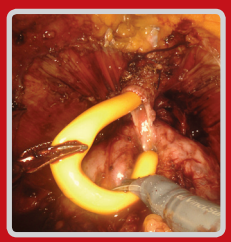
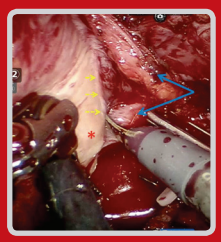
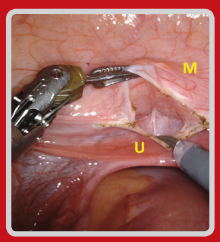
# Robotik Üroloji Güncelleme

Editör

**Prof. Dr. Ali Fuat ATMACA**


TÜD/TÜRK ÜROLOJİ AKADEMİSİ YAYINI NO: 10

# Robotik Üroloji Güncelleme

Editör

**Prof. Dr. Ali Fuat ATMACA**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı

Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Üroloji Kliniği, Ankara

Editör Yardımcısı

**Doç. Dr. Abdullah Erdem Canda**

**TÜD/TÜRK ÜROLOJİ AKADEMİSİ YAYINI NO: 10**

© 2017 Türk Üroloji Derneği/ Turkish Association of Urology
Tüm hakları saklıdır.

ROBOTİK ÜROLOJİ GÜNCELLEME

Editör: Prof. Dr. Ali Fuat ATMACA

**ISBN: 978-605-83191-3-4**

TÜD/TÜRK ÜROLOJİ AKADEMİSİ YAYINI NO: 10

| | | |
|---|---|---|
| ***Yayımcı*** | : | Türk Üroloji Derneği/ Turkish Association of Urology<br>Prof. Nurettin Öktel Sokak, Lale Palas Apt.,<br>18/2 34382 Şişli - İstanbul |
| ***Yayımcı Sertifika No*** | : | 20594 |
| ***Baskı / Cilt*** | : | No-bel Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti.<br>Ömerli mevki İhsangazi Cd. Tunaboyu sk. No. 3<br>Arnavutköy – Hadımköy–İstanbul |
| ***Matbaa Sertifika No*** | : | 12565 |
| ***Sayfa Tasarımı - Düzenleme*** | : | Nobel Tıp Kitabevleri |
| ***Baskı Tarihi*** | : | Aralık 2016 - İstanbul |

**Türk Üroloji Derneği/ Turkish Association of Urology**
Prof. Nurettin Ökten Sok. 18/2 Şişli / İstanbul
Tel/Phone : +90 212 232 46 89
Faks/Fax : +90 212 233 98 04
www.uroturk.org.tr

# Sunuş

Değerli Meslektaşlarımız ve Tıpta Uzmanlık Öğrencileri,

Türk Üroloji Derneği eğitim, bilim ve teknoloji politikası çerçevesinde TÜAK tarafından koordine edilen kitap dizisinden "Robotik Üroloji Güncelleme" kitabını üyelerimiz ve tıpta uzmanlık öğrencilerinin kullanımına sunmaktan büyük mutluluk duymaktayız. Tıpta/ürolojide üretilen bilginin yarılanma süresi beş yıl olup güncel bilginin meslektaşlarımıza ve tıpta uzmanlık öğrencilerine kısa sürede ve evrensel bilgi ışığında ulaştırılması önem kazanmaktadır.

Türk Üroloji Akademisi, Endoürolojide ''Üriner Sistem Taş Hastalığının Tedavisi", Nöroürolojide "Üriner İnkontinans Tanı ve Tedavi", Üroonkolojide, "Mesane Kanseri Güncelleme", "Böbrek Kanseri Güncelleme" ,"Testis Kanseri" , TÜAK/Türkiye ESRU ''Asistan El Kitabı" ve 2015 EAU Güncelleme Kılavuzunu ,"Güncel Üroloji" , "Ürolojide Lazer Kullanımı", "Uretra Darlığı Tedavi Güncelleme" kullanıma sunmuştur. Endoürolojide ''Robotik Cerrahi Güncelleme" Androlojide ''Erkek ve Kadın Cinsel Sağlığı ", "Cerrahi Sanatı El Kitabı", Pediatrik Ürolojide ''Pediatrik Üroloji Güncelleme", Nöroürolojide "Ürodinami El Kitabı", Üroonkolojide ''Prostat Kanseri Güncelleme" Ürolojide Tıp Hukuku" ,"2016 EAU Güncelleme Kılavuzu" , ''Ürodinami Atlası"/"Üroonkoloji El Kitabı" kitaplarını da en kısa sürede kullanıma sunulacaktır.

Robotik Üroloji Güncelleme kitabı Prof. Dr. Ali Fuat Atmaca editörlüğünde hazırlanmış olup Yirmi üç bölümden oluşmaktadır. Kitaba katkıda bulunan yazarlara teşekkür ederken kitabın meslektaşlarımıza/tıpta uzmanlık öğrencilerine katkısına olan inancımızın tam olduğunu vurgulamak isteriz.

Yayıncılıkta ilk kitapları/dergileri hazırlamak zor; bu yayınları devam ettirmek ise daha da zordur. TÜAK tarafından başlatılan ve koordine edilen bu yayınların gelecekte elektronik versiyonlarının da oluşturulması ve kullanıma sunulması dileğiyle meslektaşlarımıza/tıpta uzmanlık öğrencilerine saygılar sunarız.

**Dr. Ateş Kadıoğlu**
Türk Üroloji Akademisi Koordinatörü

**Dr. M. Önder Yaman**
Türk Üroloji Derneği Başkanı

# Önsöz

Türk Üroloji Derneği çatısı altında kurulmuş olan Türk Üroloji Akademisi tarafından koordine edilen kitap dizisinden "Robotik Üroloji Güncelleme" kitabını sizlerin beğenisine sunuyoruz.

Robotik üroloji tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de giderek yaygınlaşarak ve ilgi görerek uygulanmaktadır. Bugün ülkemiz robotik ürolojik cerrahi konusunda oldukça ileri bir düzeyde olup, bu konuda farklı üroloji kliniklerinden çok sayıda makale uluslararası literatürde mevcuttur. Biriken bu deneyimi okuyucularımıza aktarmak amacı ile bu kaynak hazırlanmıştır.

Bu kitapta robotik radikal prostatektomi, robotik radikal sistektomi ve robotik üst üriner sistem cerrahisi gibi başta robotik üro-onkoloji konuları olmak üzere, robotik rekonstrüktif üroloji ve robotik pediatrik üroloji gibi konular da güncel literatür eşliğinde, robotik ameliyatlardan elde edilmiş resimler kullanılarak anlatılmıştır.

Bilgi ve deneyimlerini paylaşarak bu kitabın hazırlanmasında emek veren yazarlara değerli katkılarından dolayı teşekkür ediyoruz. Ayrıca, destekleri için Türk Üroloji Akademisi ve Türk Üroloji Derneği yönetimine şükranlarımızı sunarız.

Robotik Üroloji Güncelleme kitabının tüm okuyuculara ve meslektaşlarımıza yararlı olmasını dileriz.

**Dr. Ali Fuat ATMACA**

# İçindekiler

KISIM 1

## ROBOTİK ÜST ÜRİNER SİSTEM CERRAHİSİ

**Bölüm 1**
**Robotik Transperitoneal Adrenalektomi: Cerrahi Teknik** . . . . . 1
Abdullah Erdem Canda

**Bölüm 2**
**Robotik Parsiyel Nefrektomi** . . . . . 9
Uğur Boylu • Cem Başataç • Eyüp Gümüş

**Bölüm 3**
**Robot Yardımlı Laparoskopik Nefrektomi ve Nefroüreterektomi**. . . . . 21
Çağrı Güneri • Lütfi Tunç

KISIM 2

## ROBOTİK RADİKAL PROSTATEKTOMİ VE GENİŞLETİLMİŞ PELVİK LENF NODU DİSEKSİYONU

**Bölüm 4**
**Robotik Radikal Prostatektomi** . . . . . 33
Ali İhsan Taşçı

**Bölüm 5**
**Ekstraperitoneal Retrograd Robot Yardımlı Laparoskopik Radikal Prostatektomi: "Heilbronn Tekniği"** . . . . . 49
Ali Serdar Gözen • Yiğit Akın • Jens Rassweiler

**Bölüm 6**
**Robotik Radikal Prostatektomide Pelvik Lenf Nodu Diseksiyonu** . . . . . 59
Tarık Esen • Ömer Acar

**Bölüm 7**
**Robotik Radikal Prostatektomide Apikal Diseksiyon ve Kontinans Artırıcı Teknikler** . . . . . 69
H. Hüseyin Tavukçu • Fatih Atuğ

**Bölüm 8**
**Robotik Radikal Prostatektomide Fasyal Anatomi ve Sinir Koruyucu Teknikler** . . . . 85
Ömer Aytaç • Fatih Atuğ

KISIM 3

## ROBOTİK RADİKAL SİSTEKTOMİ

**Bölüm 9**
**Erkekte Robotik Radikal Sistektomi** . . . . . 97
Ali Fuat Atmaca

**Bölüm 10**
**Kadınlarda Genitalia Koruyucu Robotik Radikal Sistektomi: Cerrahi Teknik** . . . . . .107
Mevlana Derya Balbay • Abdullah Erdem Canda • Erdal Alkan

**Bölüm 11**
**Robotik Sistektomide Lenf Nodu Diseksiyonu** . . . . . .117
Ziya Akbulut • Mustafa Yücel Boz

**Bölüm 12**
**Robotik İntrakorporeal Yeni Mesane Oluşturulması: Cerrahi Teknik**. . . . . .127
Mevlana Derya Balbay • Abdullah Erdem Canda • Erdal Alkan

KISIM 4

## ROBOTİK REKONSTRÜKTİF ÜROLOJİ

**Bölüm 13**
**Vezikovajinal Fistül Onarımı** . . . . . .141
Yaşar Özgök • Serdar Yalçın

**Bölüm 14**
**Robotik Sakrokolpopeksi** . . . . . .149
Ömer Faruk Karataş

**Bölüm 15**
**Robotik Pyeloplasti** . . . . . .181
Serkan Altınova

KISIM 5

## DİĞER ROBOTİK ÜROLOJİ UYGULAMALARI

**Bölüm 16**
**Robotik Single-Site Cerrahi** . . . . . 189
Volkan Tuğcu • İsmail Evren

**Bölüm 17**
**Robot Yardımlı Retroperitoneal Lenf Nodu Diseksiyonu** . . . . . 197
Bülent Semerci • Serdar Kalemci

KISIM 6

## PEDİATRİK ÜROLOJİDE ROBOTİK CERRAHİ UYGULAMALARI

**Bölüm 18**
**Pediatrik Robot Yardımlı Laparoskopik Cerrahinin Fizyolojisi** . . . . . 205
Mesrur Selçuk Sılay • İsmail Başıbüyük

**Bölüm 19**
**Pediatrik Robot Yardımlı Laparoskopinin Avantajları ve Zorlukları** . . . . . 213
Serdar Yalçın • Burak Köprü • Yusuf Kibar

**Bölüm 20**
**Çocuklarda Robot Yardımlı Laparoskopik Piyeloplasti** . . . . . 219
Senad Kalkan • Mesrur Selçuk Sılay

**Bölüm 21**
**Çocuklarda Robot Yardımlı İntrakorporeal Laparoskopik Ogmentasyon İleosistoplasti** . . . . . 231
Yusuf Kibar • SerdarYalçın • Burak Köprü

**Bölüm 22**
**Çocuklarda Robot Yardımlı Laparoskopik Üreteral Reimplantasyon (RALUR)** . . . . . 241
Koray Ağras

**Bölüm 23**
**Çocuklarda Robot Yardımlı Laparoskopik Nefrektomi/Heminefrektomi** . . . . . 267
Ali Ünsal • Ural Oğuz

**Dizin** . . . . . 273

# Yazarlar*


**Dr. Ömer Acar**
Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

**Doç. Dr. Koray Ağras**
Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Üroloji Kliniği, Ankara

**Doç. Dr. Ziya Akbulut**
Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

**Dr. Yiğit Akın**
Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa

**Dr. Erdal Alkan**
Memorial Şişli Hastanesi Üroloji Kliniği,
İstanbul

**Doç. Dr. Serkan Altınova**
Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Üroloji Kliniği, Ankara

**Prof. Dr. Ali Fuat Atmaca**
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı
Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Üroloji Kliniği, Ankara

**Prof. Dr. Fatih Atuğ**
İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

**Yard. Doç. Dr. Ömer Aytaç**
İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

**Prof. Dr. Mevlana Derya Balbay**
Memorial Şişli Hastanesi Üroloji Kliniği
İstanbul

**Dr. Cem Başataç**
Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Üroloji Kliniği, İstanbul

**Dr. İsmail Başıbüyük**
Cizre Devlet Hastanesi
Üroloji Kliniği, Şırnak

**Doç. Dr. Uğur Boylu**
Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Üroloji Kliniği, İstanbul

**Yard. Doç. Dr. Mustafa Yücel Boz**
Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

**Doç. Dr. Abdullah Erdem Canda**
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı
Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Üroloji Kliniği, Ankara

**Prof. Dr. Tarık Esen**
Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul
VKV Amerikan Hastanesi, Üroloji Bölümü

**Dr. İsmail Evren**
Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Üroloji Kliniği, İstanbul


*Soyadı Sıralamasına Göre

**Doç. Dr. Ali Serdar Gözen, FEBU**
Heidelberg Üniversitesi Tıp Fakültesi
SLK-Kliniği, Üroloji bölümü, Heilbronn, Almanya

**Prof. Dr. Eyüp Gümüş**
Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Üroloji Kliniği, İstanbul

**Dr. Çağrı Güneri**
Liv Hospital, Üroloji Klinği, Ankara

**Dr. Serdar Kalemci**
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, İzmir

**Dr. Senad Kalkan**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

**Doç. Dr. Ömer Faruk Karataş**
Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, Ankara

**Prof. Dr. Yusuf Kibar**
Gülhane Askeri Tıp Akademisi
Üroloji Anabilim Dalı, Ankara

**Dr. Burak Köprü**
Gülhane Askeri Tıp Akademisi
Üroloji Anabilim Dalı, Ankara

**Doç. Dr. Ural Oğuz**
Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, Giresun

**Prof. Dr. Yaşar Özgök**
Gülhane Askeri Tıp Akademisi
Üroloji Anabilim Dalı Başkanı (Emekli), Ankara
Acıbadem Ankara Hastanesi, Üroloji Kliniği, Ankara

**Jens Rassweiler**
Heidelberg Üniversitesi Tıp Fakültesi
SLK-Kliniği, Üroloji bölümü, Heilbronn, Almanya

**Prof. Dr. Bülent Semerci**
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, İzmir

**Doç. Dr. M. Selçuk Sılay**
Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, Çocuk Ürolojisi Bilim Dalı, İstanbul

**Prof. Dr. Ali İhsan Taşcı**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

**Yard. Doç. Dr. H. Hüseyin Tavukçu**
İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

**Doç. Dr. Volkan Tuğcu**
Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, İstanbul

**Doç. Dr Lütfi Tunç**
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, Ankara

**Prof. Dr. Ali Ünsal**
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı, Ankara

**Dr. Serdar Yalçın**
Gülhane Askeri Tıp Akademisi
Üroloji Anabilim Dalı, Ankara

KISIM 1

# ROBOTİK ÜST ÜRİNER SİSTEM CERRAHİSİ

# Robotik Transperitoneal Adrenalektomi: Cerrahi Teknik

1

Abdullah Erdem Canda

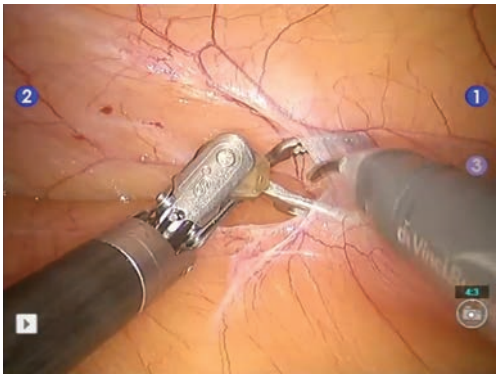
## Hastaya pozisyon verilmesi

Hastalara 45° flank pozisyonu verilmektedir (Resim 1). Hastanın altta kalan flank bölgesine rulo yastık konulmakta, masa üzerinde yer alan aksilla altına da yine sinir hasarını önlemek için destek konulmaktadır. Hasta uygun şekilde ameliyat masasına sabitlenmektedir.

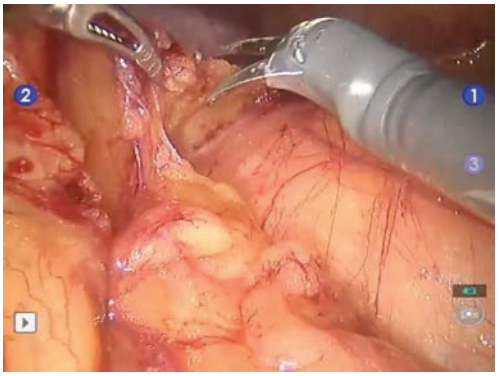
**Resim 1.** Cushing sendromu olan ve sol adrenal kitle lezyonu olan bir hastada robotik adrenalektomi için abdominal port dizilimi. Robotun 4 kolu da kullanılmıştır. Asistan portu olarak 12 mm'lik port kullanılmıştır.

## Abdominal port yerleri ve kullanılan robotik aletler

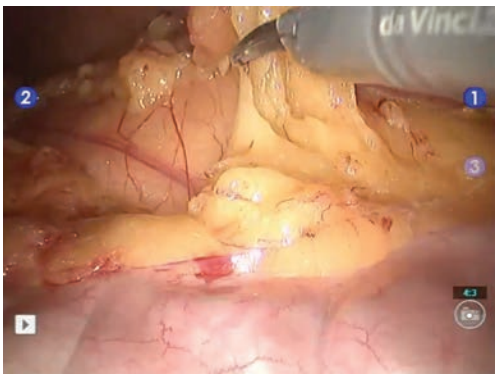
Açık giriş yöntemi ile rektus kası lateralinden yapılan transvers cilt-cilt altı insizyonu sonrası katlar geçilerek batına girilir ve buradan 12 mm'lik kamera portu batına girilir. Bundan sonraki tüm portlar direk görüş altında batına girilir. Batın içi ekplore edildikten sonra, Da Vinci S ve Si sistemlerinde (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA) kamera portunun yaklaşık 8-10 cm kadar sağ ve sol lateraline batın üzerinde bir üçgen oluşturacak şekilde iki tane 8 mm'lik robotik port girilir. Soldaki robotik port için ameliyat süresince Maryland bioplar forceps, sağdaki robotik port için ise monopolar curved scissors (Hot Shears™) kullanılır. Spina iliaca anterior superiorun 2-3 cm kadar alt kısmından ise 4. robotik kol yerleştirilerek Prograsp ™ forseps kullanılır. Da Vinci S ve Si sistemlerinden farklı olarak Da Vinci Xi sisteminde tüm trokarlar aynı yatay çizgi üzerinde olacak şekilde yerleştirilmektedir. Karın içi basınç 15 mmHg'a ayarlanarak insüflasyona başlanır.



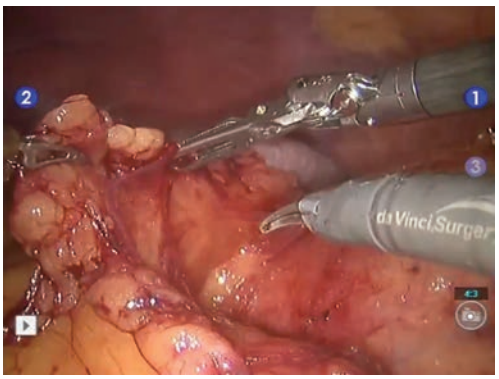
**Resim 2.** Toldt hattından peritonun açılması.



**Resim 4.** Kolonun serbestlenerek düşülmesi.



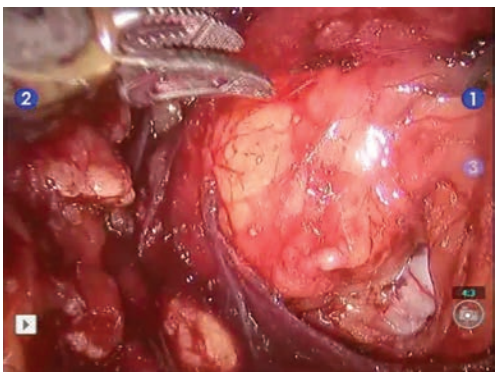
**Resim 3.** Kolonun serbestlenerek düşülmesi.



**Resim 5.** Dalak ile komşuluk gösteren bağlantıların serbestlenmesi.

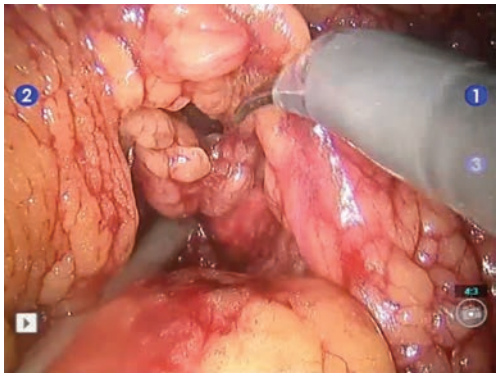
**1. Adım:** Toldt hattından periton yukarıdan aşağıya doğru insize edilerek açılır (Resim 2).

**2. Adım:** Kolon, serbestlenerek böbrek ve retroperitoneal alan üzerinden karın orta hattına doğru düşürülür (Resim 3, 4). Dalak ile ilgili bağlantılar kesilerek daha iyi bir görüş alanı oluşturulur (Resim 5). Sağ tarafı ameliyatlarda ise, karaciğeri ekarte etmek için, ksiphoid proses altından 5 mm'lik bir asistan portu yerleştirilerek, buradan girilecek olan laparoskopik grasper ile karaciğer superiora doğru ekarte edilebilir.



**Resim 6.** Renal venin ortaya çıkarılması.

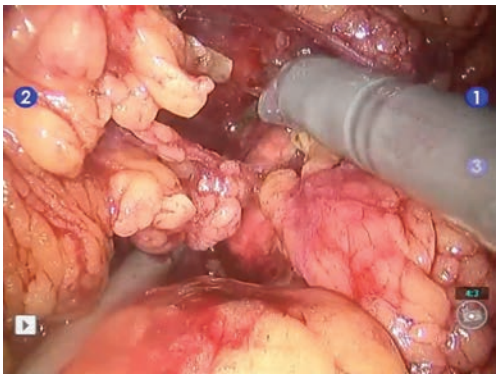
**3. Adım:** Sol tarafta adrenal venin renal vene drene olması nedeni ile, sol taraflı lezyonlarda, öncelikle renal ven bulunarak diseke edilmeli ve ortaya konulmalıdır (Resim 6).



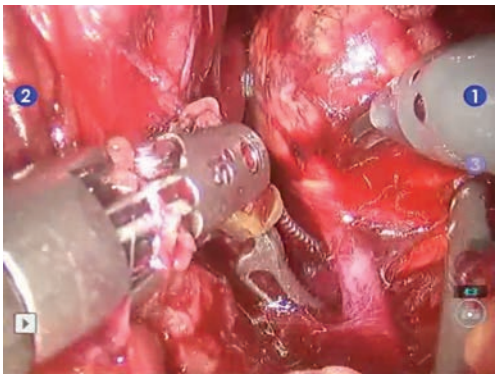
**Resim 7.** Adrenal kitlenin üzerindeki yağ dokusunun eksize edilmesi.

**4. Adım:** Adrenal kitle lezyonunun ve adrenal bezin üzerini örten yağ dokusu dikkatli bir biçimde eksize edilerek kitle ortaya çıkarılır (Resim 7-9).

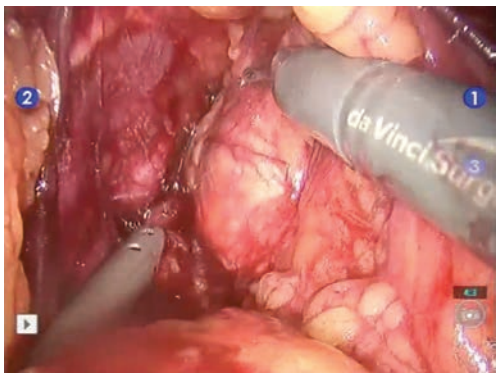
**5. Adım:** Hastada feokromasitoma ön tanısı var ise, adrenal ven diseke edilerek endoklipler uygulanmalı ve kesilmelidir (Resim 10-14). Sağ taraflı lezyonlarda ise adrenal ven direk olarak vena cava inferior'a drene olacağı için adrenal ven bulunarak endoklipler uygulanmalı ve kesilmelidir.



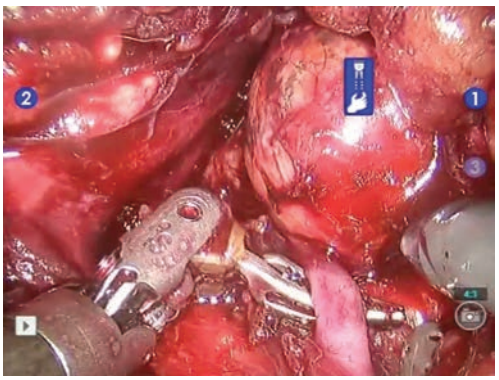
**Resim 8.** Adrenal kitlenin üzerindeki yağ dokusunun eksize edilmesi.



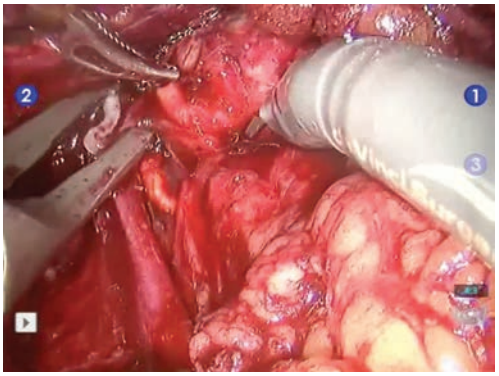
**Resim 10.** Adrenal venin diseke edilerek ortaya konulması.



**Resim 9.** Adrenal kitlenin ortaya çıkarılması.

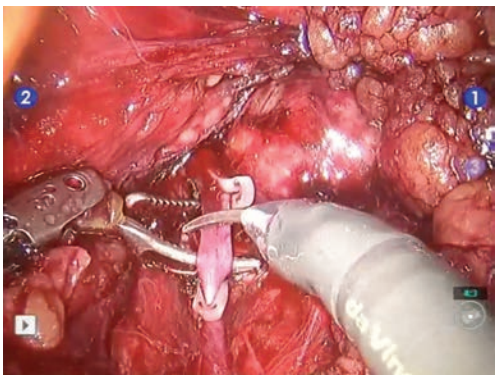


**Resim 11.** Adrenal venin diseke edilerek ortaya konulması.

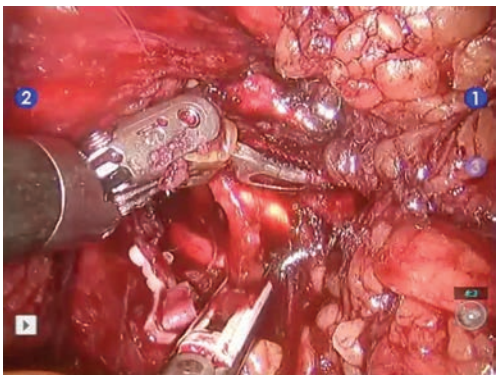


**Resim 12.** Renal vene endoklip uygulanması.

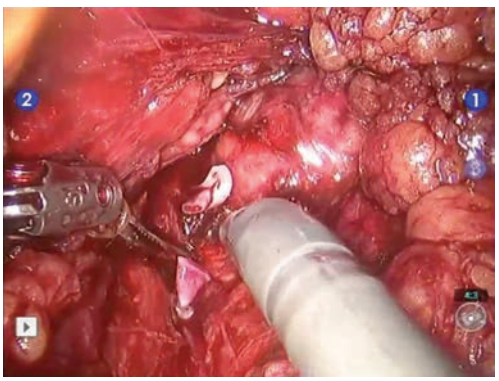
**6. Adım:** Eğer damar mühürleme cihazı mevcut ise, özellikle adrenal kitlenin ve adrenal bezin çevre dokulardan diseksiyonu sırasında oluşabilecek ufak kanamaların önlenmesi amacı ile kullanılabilir (Resim 15). Yine, robotik monopolar makas ve bipolar forceps de kullanılarak adrenal kitle, çevre dokulardan diseke edilebilir (Resim 16,17). Böylece adrenalektomi işlemi tamamlanır (Resim 18).



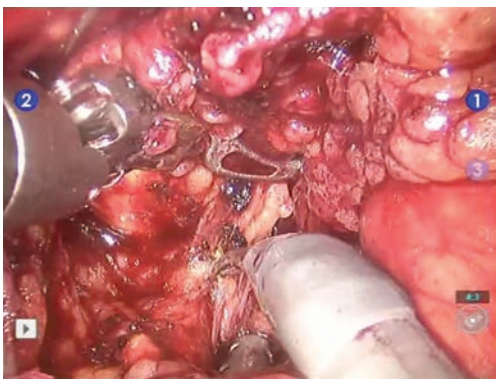
**Resim 13.** Renal vene endoklip uygulanması ve kesilmesi.



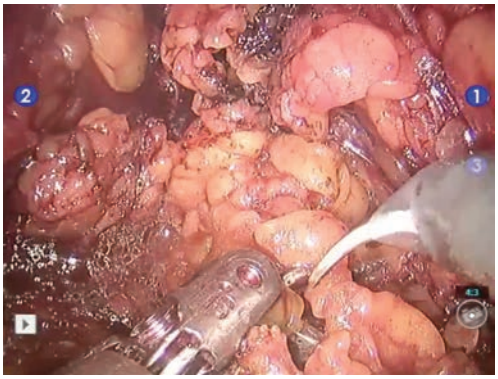
**Resim 15.** Damar mühürleme cihazı kullanılarak adrenal kitlenin çevre dokulardan diseke edilmesi.



**Resim 14.** Kesilmiş renal ven.

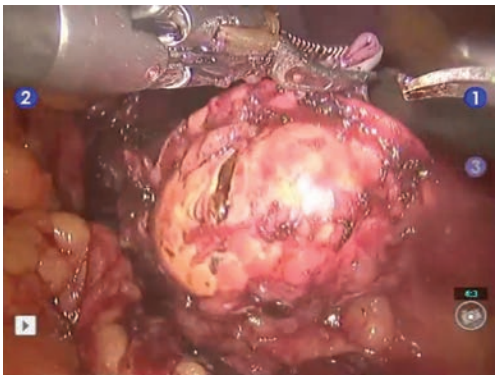


**Resim 16.** Monopolar makas kullanılarak adrenal kitlenin çevre dokulardan diseke edilmesi.



**Resim 17.** Bipolar forceps ve monopolar makas kullanılarak adrenal kitlenin çevre dokulardan diseke edilmesi.

**Resim 19.** Spesmenin endobag içine konulması.



**Resim 18.** Adrenalektominin tamalanması.

**7. Adım:** Spesmen endobag içine konulur (Resim 19).

**8. Adım:** Vücut dışına alınan spesmen batın dışında incelenir (Resim 20).

Robotik adrenalektomi cerrahi tekniği ile ilgili daha geniş bilgi sahibi olabilmek için Dr. Canda'ya ait olan ameliyat videosu www.ceju.online internet sayfasından ücretsiz olarak izlenebilir (1).

Robotik adrenalektomi ile ilgili literatürde bildirilmiş az sayıda seri mevcut olup, bu serilerdeki hasta sayısının da fazla olmadığı dikkat

**Resim 20.** Spesmenin batın dışında incelenmesi.

çekmektedir. Bu seriler incelendiğinde özellikle operasyon süresinin ve maliyetin laparoskopik adrenalektomiye göre daha fazla olduğu dikkat çekmektedir (3-8). Buna karşın, robotik adrenalektomi, ameliyatı yapan cerrah için çok daha iyi bir ergonomi ve görüntü sağlamaktadır. Diğer tüm robotik ameliyatlarda olduğu gibi, robotik adrenalektomi ameliyatının maliyetinin daha yüksek olması belki de en önemli dezavantajdır. Bir başka dezavantaj ise taktil duyunun olmaması olabilir. Buna karşın, üç boyutlu ve büyüterek görüntü elde edilmesi ve robotik enstrümanların cerrahın elinin hareketlerini bire bir ve olası titremeyi yansıtmadan yapılmasını sağlaması nedeni ile ulaşılması güç olan ve özellikle hayati organlarla komşuluk gösteren adrenal bezlerin cerrahisini kolaylaştırmaktadır.

## Kaynaklar

1. Canda AE. Robotic adrenalectomy for a 3 cm sized left adrenal mass suggesting Cushing's syndrome. Cent European J Urol 2015;68:263-264.
2. Canda AE, Ener E, Atmaca AF, Alkan E, Ozdemir AT, Altinova S, Balbay MD. Robotic-assisted laparoscopic transperitoneal adrenalectomy: Outcomes of initial 5 patients. EMJ Urology 2015;Vol 3.3:36-41.
3. Morino M, Benincà G, Giraudo G, Del Genio GM, Rebecchi F, Garrone C. Robot-assisted vs laparoscopic adrenalectomy: a prospective randomized controlled trial. Surg Endosc. 2004;18(12):1742-6.
4. Brunaud L, Ayav A, Zarnegar R, Rouers A, Klein M, Boissel P, Bresler L. Prospective evaluation of 100 robotic-assisted unilateral adrenalectomies. Surgery. 2008;144(6):995-1001; discussion 1001.
5. Giulianotti PC, Buchs NC, Addeo P, Bianco FM, Ayloo SM, Caravaglios G, Coratti A. Robot-assisted adrenalectomy: a technical option for the surgeon? Int J Med Robot. 2011;7(1):27-32.
6. Karabulut K, Agcaoglu O, Aliyev S, Siperstein A, Berber E. Comparison of intraoperative time use and perioperative outcomes for robotic versus laparoscopic adrenalectomy. Surgery. 2012;151(4):537-42.
7. Agcaoglu O, Aliyev S, Karabulut K, Siperstein A, Berber E. Robotic vs laparoscopic posterior retroperitoneal adrenalectomy. Arch Surg. 2012;147(3):272-5.
8. Aksoy E, Taskin HE, Aliyev S, Mitchell J, Siperstein A, Berber E. Robotic versus laparoscopic adrenalectomy in obese patients. Surg Endosc. 2013;27(4):1233-6.

# Robotik Parsiyel Nefrektomi

2

Uğur Boylu • Cem Başataç • Eyüp Gümüş

## GİRİŞ

Günümüzde görüntüleme yöntemlerindeki teknolojik gelişmeler sayesinde renal kitlelerin birçoğuna rastlantısal olarak erken evrede tanı konulmaktadır. Bunun yanında radikal nefrektominin renal ve kardiyak fonksiyonlar üzerine olan olumsuz etkileri ve kanser kontrolü açısından benzer sonuçlar, nefron koruyucu cerrahinin dünya genelinde popülaritesini arttırmıştır. (1-3) Nefron koruyucu cerrahideki asıl amaç kanser kontrolünün sağlanması ile birlikte maksimal renal ünitenin korunmasıdır. Günümüzde parsiyel nefrektomi (PN) klinik evre T1a ve seçilmiş T1b renal kitlelerde standart tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir. (4) Bununla birlikte cerrahi deneyimi yüksek merkezlerde teknik olarak uygulanabilir olduğu her hastaya yapılabilmektedir. Dünya genelinde birçok merkezde açık parsiyel nefrektomi (APN) yaygın olarak uygulanmaktadır. Ancak, açık cerrahi ile ilişkili morbiditeler ve son 2 dekaddaki teknolojik gelişmeler ile birlikte laparoskopik ve robotik parsiyel nefrektomi (RPN) tecrübeli merkezlerde açık cerrahinin etkin ve güvenilir alternatifleri olarak gösterilmektedir. Bu bölümde RPN'nin tekniği, cerrahi sonuçları ve diğer yöntemler ile karşılaştırmalı sonuçları anlatılacaktır.

## ROBOTİK PARSİYEL NEFREKTOMİNİN GELİŞİMİ VE AVANTAJLARI

Dijital görüntüleme sistemleri ve cerrahi donanımlardaki teknolojik ilerlemeler sayesinde böbrek tümörlerinin tedavisinde minimal invaziv yaklaşımların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu amaçla en sık kullanılan teknikler laparoskopik parsiyel nefrektomi (LPN) ve RPN'dir. Her ne kadar hızlı iyileşme süreleri ve kısa hastanede kalış süreleri, APN ile karşılaştırıldığında, laparoskopik cerrahinin avantajları olarak görülse de, LPN teknik olarak zor bir cerrahidir. (5) Bununla birlikte uzun öğrenme eğrisi ve yüksek intrakorporeal sütür tecrübesi gerektirmesi yöntemin en önemli dezavantajlarıdır. (6) Robotik cerrahi sistemlerde ise LPN'de karşılaşılan bu dezavantajların azaltılması amaçlanmıştır.(7) Konvansiyonel laparoskopik sistemler cerraha iki boyutlu görüntü imkânı sağlarken, robotik sistemler sürekli bir üç boyutlu görüntü ve derinlik hissi vermektedir. Bununla birlikte cerraha göre robotik kolların hareketlerinin üçe bir ila beşe bir oranında ölçeklenebilmesi ve

tremor filtrasyonu özellikle PN gibi rekonstrüksiyon gerektiren ameliyatlarda cerraha avantaj kazandırmaktadır. (8) Ayrıca robotik sistemler, artikülasyon becerisine sahip olduğundan, konvansiyonel laparoskopiye kıyasla ulaşılması zor lokasyonlarda cerraha avantaj sağlamaktadır. (9) Bu sayede PN'de robotik sistemlerin kullanımı özellikle gelişmiş ülkelerde hızla artmakta ve seçilmiş T2 (>7 cm) renal kitlelerde dahi başarı ile uygulanmaktadır. (10)

## ROBOTİK PARSİYEL NEFREKTOMİ TEKNİĞİ

Robotik parsiyel nefrektomi da Vinci robotik cerrahi sistemleri ile üç robotik kol kullanılarak yapılır. Robotik kolların çarpışma ihtimali ve maliyeti artışı nedeniyle dördüncü robotik kolun kullanımı opsiyoneldir. Hastalara 45 derece modifiye flank pozisyonu verilir ve pnömoperitoneum Veress iğnesi ile sağlanır. 12 mm'lik kamera portu umblikusun 4 cm lateraline ve 2 cm kraniyaline yerleştirilir. 8 mm'lik robotik port spina iliaka anterior süperiorun 3 cm medialine ve diğer 8 mm'lik robotik port ise midklavikular hattın arkus kostayı kestiği lokasyonun 2 cm inferioruna yerleştirilir. Kamera portu ile robotik kollar arasında eksternal çarpışmayı önlemek için yaklaşık 8 cm mesafe bırakılmalıdır. 12 mm'lik asistan portu kaudaldeki robotik kol ile kamera portu arasına ve diğer 5 mm'lik bir adet trokar opsiyonel olarak yine rektus kasının lateral sınırının kosta birleşiminden yerleştirilir. Geniş çalışma alanı ve anatomik oryantasyon ve robotik enstrümanların daha kolay manüplasyonundan dolayı transperitoneal RPN daha çok uygulanmaktadır. Bu bölümde robotik transperitoneal PN tekniği adım adım anlatılacaktır.

### Adım 1: Kolonun düşülmesi

Prograsp forceps ile yeterli retraksiyonun sağlanmasının ardından monopolar makas ile kolon, Told hattından insize edilerek mobilize edilir. Burada dikkat edilecek husus termal yaralanmayı önlemek için diseksiyonun bağırsaktan en az 2 cm mesafede yapılmasıdır.

### Adım 2: Kolorenal ligamanın serbestleştirilmesi

Kolorenal ligamanın serbestleştirilmesi renal hilumun tanımlanmasındaki en önemli adımlardan birisidir. Bu diseksiyon robotik kolların bir tanesi ile Gerato fasyasının dışından böbreğin retraksiyonunu takiben genellikle monopolar makas ile yapılır.

### Adım 3: Böbrek Alt Polünün Elevasyonu

Böbreğin alt polünün inferiorundan bir pencere oluşturmak, böbreğin elevasyonuna imkân sağlayacağı gibi, renal hilumda yeterli gerginliği sağlayarak ileri diseksiyonu kolaylaştırmaktadır. Bu amaçla önce psoas kası vizüalize edilir. Takiben böbrek alt polü Gerato fasyası dışından, asistan tarafından, bir travmatik olmayan grasper ile asılır.

### Adım 4: Üreterin Tanımlanması

Böbrek alt polünün elevasyonunu takiben üreter kraniyal diseksiyon ile kolaylıkla bulunur ve alt pol ile beraber asılır. Bu aşamada üreterin vasküler yapılarına zarar vermemek için aşırı iskeletonize etmekten kaçınılmadır.

### Adım 5: Renal Hilum Diseksiyonu

Renal Hilum diseksiyonundaki en önemli nokta yeterli retraksiyonun sağlanmasıdır. İlk olarak renal venin anteromedial yüzü görülür. Takiben renal arter, renal venin posteriorunda, arteryel pulsasyon takip edilerek bulunur. Bu aşamada renal arteryel sistemin ameliyat öncesi MR ya da BT arteriyografi ile değerlendirilmesi, renal arter sayısı ve lokasyonunun

belirlenmesi açısından, önemlidir. Robotik sistemlerde dokunma duyusu olmadığı için damarsal yapıların gerginliğine görsel olarak dikkat etmek gerekmektedir. Renal arter diseksiyonunda, iki bulldog klempin yerleştirilebilmesi için, yeterli uzunlukta arter segmentinin diseke edilmesi önemlidir. Bununla birlikte bulldog klempin güvenli bir şekilde kapanabilmesi için arterin posterolateral yüzeyinin yeteri kadar serbestlenmesi gerekmektedir. Her ne kadar cerrahtan cerraha uygulama değişse de, renal ven genellikle ihtiyaç halinde klemplemek üzere açık bırakılmaktadır.

## Adım 6: Gerato Fasyasının Serbestlenmesi

Renal kitlenin görülebilmesi için Gerato fasyasının açılması gerekmektedir. Eğer kitle posterior yerleşimli ise yeterli görüş ve alan kazanmak için böbrek mobilize edilmelidir. Bu aşamada hastaya 10 mg furosemid ve 12.5 gram mannitol infüzyonu yapılabilir. Bu sayede oluşan osmotik diürez ile reperfüzyon hasarı ve akut tubuler nekroz riski minimalize edilmiş olur.

## Adım 7: İntraoperatif Ultrason Eşliğinde Kitlenin Lokalizasyonu

Robotik PN'de intraoperatif ultrason kullanılması kitlenin lokalizasyonuna yardımcı olduğu gibi derinliği hakkında da çok değerli fikirler verebilmektedir. Bunun yanında tümörün toplayıcı sisteme olan yakınlığı ile cerrahi sınırların belirlenmesinde de kolaylık sağlar.

## Adım 8: Cerrahi sınırların belirlenmesi

Monopolar makas yardımıyla renal kapsüle yapılan dairesel insizyonla cerrahi sınırlar belirlenir. Önceden daha geniş rezeksiyon sınırları önerilse de onkolojik prensipler açısından 1 mm'lik peritümöral sağlam böbrek dokusu bile cerrahi sınır güvenliği açısından yeterli sayılmaktadır.

## Adım 9: Bulldog Klemplerin yerleştirilmesi

Robotik PN esnasında bulldog klempler genellikle hasta başı asistan tarafından kullanılan 12 mm'lik porttan yerleştirilir. Renal artere iki adet klemp yerleştirilmesine rağmen renal ven cerrahın tecrübesine göre açık bırakılabilir. Bu aşamada beklenmeyen kanama olması durumunda öncelikle iki sebep akılda tutulmalıdır. Birinci neden yetersiz diseksiyona bağlı olarak renal arterin yeteri kadar serbestlenmemesi ve özellikle posterolateral yüzde bırakılan doku parçaları sebebiyle bulldog klemplerin uçlarının yeteri kadar kapanamamasıdır. İkinci sebep ise aksesuar bir renal arter varlığı olabilir.

## Adım 10: Kitlenin Çıkarılması

Renal kitle daha önceden belirlenmiş dairesel sınırlar korunarak soğuk makas ile rezeke edilir. Bu aşamada asistan aspiratör ile rezeksiyon sınırlarının daha iyi görünmesine yardımcı olduğu gibi oluşturduğu karşı traksiyon ile diseksiyonu kolaylaştırır. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken nokta soğuk makasın konkav ucunun sağlam parankim yönünde olacak şekilde rezeksiyon yapılmasıdır. Rezeksiyonun tamamlanmasının ardından kitle spesimen torbasının içine alınır.

## Adım 11: Toplayıcı Sistem ve Tümör Yatağının Kapatılması

Robotik PN'de renorafi için kullanılacak olan sütür materyalleri hiler kontrol öncesinde karın ön duvarına yerleştirilir. Bu sayede robotik enstrümanların giriş çıkışı minimalize edilerek, sıcak iskemi süresi azaltılmış olur. Tümörün rezeksiyonunun tamamlamasının ardından, toplayıcı sistem 2-0 poliglikolik asit sütür materyali

ile devamlı şekilde kapatılır. Renorafinin bu başlangıç aşaması ile segmental renal arteryal dallardan oluşabilecek kanamalar kontrol edilmiş olur. Bu sayede ameliyat sonrası psödoanevrizma gelişme ihtimali de minimalize edilir.

### Adım 12: Renal kapsülün kapatılması

Renal kapsül onarımında genellikle 7-10 cm uzunluğunda çift iğneli 0 numara poliglikolik asit sütür kullanılır. Bu aşamada genellikle sütürlerin sonuna bir polimer klip yerleştirilir (Hem-o-lok, Teleflex, ABD). Bu sayede sütürlerin gevşemesi önlenerek devamlı bir gerginlik sağlanmış olur. Bunun yanında yerleştirilen klipler sayesinde renal parankimin sütür tarafından yırtılma ihtimali ve bu sebeple oluşabilecek kanamadan kaçınılmış olur. Sütürlerin gerginliği kliplerin renal parankim üzerinde oluşturduğu basınca göre kaydırarak ayarlanır. Bu aşamada renal defektin olduğu alana hemostatik kanama durdurucu ajanlar (Floseal, Baxter, ABD) sıkılarak muhtemel kanamalar azaltılmaya çalışılır.

### Adım 13: Bulldog klemplerin alınması ve spesimenin çıkartılması

Yeterli hemostazın sağlanmasının ardından bulldog klempler böbrek alt polü retrakte edilerek bulldog klemp alıcı ile alınır. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken trokar geçişi sırasında klemplerin batına düşürülmemesidir. Kemplerin alınmasını takiben rezeksiyon yatağı hemostaz kontrolü açısından dikkatle gözlenir. Operasyon lojuna Jackson-Pratt dren konulmasının ardından böbrek retroperitonealize edilir. Spesimen torbası dışarı alınarak operasyon sonlandırılır.

## ROBOTİK PARSİYEL NEFREKTOMİDE SICAK İSKEMİ SÜRELERİ VE RENAL FONKSİYONEL SONUÇLAR

Nefron koruyucu cerrahide birincil amaç onkolojik prensiplerden ödün vermeden olabildiğince kısa sıcak iskemi ile maksimum renal ünitenin korunmasıdır. Ancak güncel literatürde sıcak iskemi süresi (SİS) ile ilgili net bir fikir birliği bulunmamaktadır. Anektodal verilere dayanarak böbrek fonksiyonlarının korunması için sıcak iskemi süresinin 30 dakikanın altında tutulması önerilmektedir. (11) Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda PN esnasında eğer sıcak iskemi yapılacaksa bu sürenin 20 dakikanın altında olmasının çok daha iyi sonuçlar yaratacağı bildirilmektedir. (12-13)

LPN ve APN serilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, LPN yapılan hastalarda SİS'lerin 27-35 dakika aralığında olduğu ve bu sürelerin APN yapılan hastalara kıyasla anlamlı oranda yüksek olduğu bildirilmiştir. [14] Buna karşın, robotik cerrahi sistemlerin 3 boyutlu ve 10 kat büyütmeli görüntü imkânı, el ve bilek hareketlerinde 7 derecede özgürlük, tremor filtrasyonu ve el-göz-hedef aksının korunması gibi özellikleri ulaşılması zor olan (sağ tarf, postero-superior yerleşim) lokasyonlarda dahi renal parankim rekonstrüksiyonunda ileri avantajlar sağlamaktadır.

Güncel literatüre bakıldığına RPN serilerinde sıcak iskemi süreleri 21-32 dakika arasında verilmektedir. (15-18) Bununla birlikte son yıllarda SİS'leri azaltmak için birçok teknik bildirilmiştir. Bu teknikler arasında hiler kontrol yapılmadan sıfır iskemi, hiler klempin erken açılması, tümöre komşu renal parankimin selektif olarak klemplenmesi ve tümöre giden segmenter arteryal dalların selektif olarak klemplenmesi sayılabilir. (19-22) 2012 yılında yayınlanan bir meta-analizde RPN ve LPN'nin karşılaştırıldığı 7 çalışma değerlendirilmiştir. Bu meta-analizde operasyon süresi, tahmini kan kaybı, hastanede kalış süresi ve komplikasyonlar açısından istatistiksel anlamlı farklılık izlenmemesine rağmen SİS'in LPN yapılan hastalarda daha uzun olduğu görülmüştür. Bu meta-analizde yazarlar, PN'de nefronların korunması için her bir dakikanın önemli olduğunu ve bu sebeple

RPN'nin renal fonksiyonları korumada LPN'ye karşı avantajlı olabileceğini vurgulamışlardır. (23) 2015 yılında yayınlanan bir meta-analizde ise PN sonrası renal fonksiyonların durumunu belirleyen en önemli iki faktörün; preoperatif renal fonksiyonların düzeyi ve geride bırakılan sağlam renal parankiminin miktarının olduğu bildirilmiştir. Sıcak iskemi süresinin ise ameliyat sonrası renal fonksiyonların düzelmesindeki en önemli ayarlanabilir faktör olduğu ve 25 dakikanın altında tutulması gerektiği belirtilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada, cerrahi teknikten bağımsız olarak SİS'in olabildiğince kısa tutulduğu ya da hiler kontrolün yapılmadığı operasyonlarda postoperatif renal fonksiyonların daha yüz güldürücü olabileceği vurgulanmıştır. (24)

## ROBOTİK PARSİYEL NEFREKTOMİDE CERRAHİ SONUÇLAR

Nefron koruyucu cerrahide robotik sistemlerin kullanılabilir olduğu ilk olarak 2004 yılında Getman tarafından bildirilmiştir. (25) Bu tarihten itibaren RPN ile ilgili birçok çalışma yapılmış ve bu çalışmalarda RPN'nin kabul edilebilir cerrahi sonuçlar ile nefron koruyucu cerrahide etkin bir minimal invazif tedavi alternatifi olduğu vurgulanmıştır. Güncel literatüre bakıldığında, RPN serilerinde ortalama operasyon süresi 90-238 dakika aralığında değişmektedir. Bununla birlikte tahmini kan kaybı 100-275 ml ve ortalama hastanede kalış süresi ise 2-6,2 gün olarak bildirilmiştir. (26) Çok merkezli yapılan bir çalışmada 450 RPN hastasının ortalama operasyon süresi ve tahmini kan kaybı sırasıyla 188 dakika ve 213 ml olarak bildirilmiştir. (27) Benway ve arkadaşlarının 129 hastalık çok merkezli RPN serisinde ise ortalama operasyon süresi 189 dakika, tahmini kan kaybı 155 ml ve hastanede kalış süresi ise 2,4 gün olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada RPN'nin geleneksel laparoskopik yönteme göre benzer onkolojik sonuçlar ile etkin bir minimal invazif tedavi yöntemi olduğu kanaatine varılmıştır. (28) Güncel literatürden seçilmiş RPN serileri Tablo 1'de verilmiştir.

## ONKOLOJİK SONUÇLAR

Robotik PN sonrası en istenmeyecek durumlardan birisi lokal rekürrens riskidir. Bununla birlikte onkolojik kontrolün en önemli belirleyicisi

**TABLO 1.** Güncel literatürden seçilmiş RPN serileri

| | Hasta sayısı | Ort. Tümör büyüklüğü (cm) | Ort. Operasyon süresi (Dakika) | Tahmini kan kaybı (mL) | Sıcak iskemi süresi (Dak.) | Hastanede kalış (Gün) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gettman ve ark.[25] | 13 | 3,5 | 215 | 170 | 22 | 4,3 |
| Boylu ve ark.[8] | 45 | 3,56 | 133 | 210 | 23,5 | 4,3 |
| Scoll ve ark.[30] | 100 | 2,8 | 206 | 127 | 25.5 | 3,2 |
| Mottrie ve ark.[56] | 62 | 2,8 | 91 | 95 | 20 | 5 |
| Patel ve ark.[50] | 71 | 3,55 | 256 | 100 | 22,5 | 2 |
| Benway ve ark.[57] | 50 | 2,7 | 145 | 140 | 17,8 | 2,5 |
| Wang ve ark.[48] | 40 | 2,5 | 140 | 136 | 19 | 2,5 |

ameliyat sonrası çıkan spesimendeki cerrahi sınırların durumudur. Geniş RPN serilerine bakıldığında cerrahi sınır pozitifliklerinin % 1,2-5,7 aralığında olduğu görülmektedir. (28-30)

Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarda cerrahi sınır pozitifliğinin azaltılmasının önemi vurgulanmıştır. Bu amaçla tümörün ve cerrahi sınırın optimal görüntülenmesi, gerekli olgularda laparoskopik ultrason kullanılması ve tümör yatağının transeksiyonunda soğuk makas kullanılması önerilmektedir. (31) Bunun yanında, RPN'de yüksek cerrahi sınır pozitifliklerini önlemek için tümöre çok yaklaşmadan rezeksiyon yapılmalıdır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken onkolojik kontrol ile post operatif renal fonksiyonları düşünerek korunacak olan renal parankim arasındaki dengenin korunmasıdır.

Scoll ve arkadaşları, RPN yapılan 100 hastanın 12 aylık takibinde hiçbir hastada lokal rekürrens görülmediğini bildirmişlerdir. (30) Bununla birlikte bir başka çalışmada, cerrahi sınır pozitiflikleri olan hastalar yakın izleme alınmış ve ortalama 16 aylık takibin sonunda hastalarda her hangi bir lokal kanser rekürrensi görülmemiştir.(28) Buna paralel olarak güncel literatürde her cerrahi sınır pozitifliğinin lokal rekürrens ile sonuçlanmayabileceği ve özellikle mikroskopik cerrahi sınır pozitifliği olan hastaların yakın izlem ile takip edilmesinin yeterli olacağı bildirilmiştir. (32) Ayrıca, RPN yapılan 134 hastanın ortalama 3 yıllık takibinin yapıldığı diğer bir çalışmada hastalıksız sağkalım % 97.01, kansersiz sağkalım %98.92 ve kansere özel sağkalım % 99.04 olarak bildirilmiştir. (33)

## ROBOTİK PARSİYEL NEFREKTOMİNİN İNTRAOPERATİF VE POST OPERATİF KOMPLİKASYONLARI

Yeni geliştirilen bir cerrahi tekniğin etkinliğinin ve güvenilirliğinin belirlenmesindeki önemli parametrelerden birisi de komplikasyon oranlarıdır. RPN'nin intraoperatif komplikasyon oranları geleneksel LPN ile benzerdir. Benway ve arkadaşları 129 RPN hastası ile 118 LPN hastasının değerlendirildiği çok merkezli bir analizde RPN grubunda herhangi bir intraoperatif komplikasyon gelişmezken LPN grubunda bir hastada tümör yatağından şiddetli kanama olması sebebiyle açık radikal nefrektomiye geçildiği bildirilmiştir. (28) Ortalama tümör boyutunun 2 ila 3,6 cm arasında olduğu RPN serilerinde ise komplikasyon oranları %6.6 olarak bildirilmiştir. Bu serilerde en sık bildirilen komplikasyonlar ileus, idrar kaçağı ve postoperatif kanamadır. (34) Spana ve arkadaşlarının 450 hastalık çok merkezli RPN serilerinde komplikasyon oranları Clavien cerrahi komplikasyonları sınıflama sistemine göre sınıflandırılmıştır.(35) Bu çalışmada RPN'nin en sık komplikasyonun hemorajik komplikasyonlar (%5,3) olduğu bildirilmiştir. İntraoperatif 2 hastada (%0,2), postoperatif ise 22 hastada (%4,9) hemorajik komplikasyon gelişmiş ve 18 hastada kan transfüzyonu gereksinimi olduğu bildirilmiştir. 2 hastaya renal arter psödoanevrizması ve arteryal-kalisiyel fistül sebebiyle anjioembolizasyon yapıldığı bildirilmiştir. Ayrıca, 7 hastada anastomoz kaçağı (%1,6) izlenmiş ve bu hastalardan üçüne perkütan drenaj uygulanırken, bir hastaya üreteral stent takılmış diğer üç hasta konservatif izlenmiştir. İnferior epigastrik arter yaralanması, üriner retansiyon, lenfatik kaçak ve perinefritik ürinom diğer ürolojik komplikasyonlar olarak bildirilmiştir. Belirtilen bu komplikasyonların %76,1'i konservatif olarak takip edilirken (Clavien grade 1-2), %23,9'u cerrahi müdahale ile tedavi edilmiştir (Clavien grade 3-4). (27)

Bununla birlikte bir başka çalışmada, RPN'de cerrahi komplikasyon gelişme riskinin cerrahi tecrübe, tümör büyüklüğü ve PADUA skoru ile yakın ilişkili olduğu, bunun yanında, hasta yaşı, tümör tarafı, tümör lokasyonu ve toplayıcı sistem onarımı ile ilişkili olmadığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada yapılan çok değiş-

kenli analizde PADUA risk grubu sınıflamasının RPN komplikasyonlarını ön gören bağımsız bir parametre olduğu bildirilmiştir. (36)

## ROBOTİK PARSİYEL NEFREKTOMİDE MALİYET ANALİZİ

Robot yardımlı laparoskopik cerrahilerde maliyet, laparoskopik ve açık cerrahiler ile karşılaştırıldığında daha yüksektir. (37) Robotik cerrahi sistemin kurulması yaklaşık 2 milyon dolar, yıllık bakımı ise 150 bin dolardır. Ayrıca, robotik cerrahide kullanılan her enstrümanın ortalama on kullanımlık ömrü vardır ve yine her vaka başı robotik kollar için steril örtü seti kullanımı ciddi bir mali yük getirmektedir. Ancak, ilginç olarak, literatürde RPN ile ilgili maliyet analizleri istisnai bir durum oluşturmaktadır.

Yu ve arkadaşları, robotik cerrahinin laparoskopik ve açık cerrahi ile karşılaştırıldığında, radikal prostatektomi, radikal nefrektomi ve piyeloplasti ameliyatlarında daha yüksek maliyetli olduğu, ancak PN'de teknikler arasında maliyet farklılığının bulunmadığını bildirmişlerdir. (37) Bir başka çalışmada ise RPN ile el yardımlı LPN arasında benzer tümör karakteristiklerine sahip hastalarda yapılan maliyet analizinde gruplar arasında farklılık belirtilmemiştir (13.560$ vs. 13.439$, p=0,29). Buna karşın operasyon odasında hesaplanan maliyetin robotik cerrahide, tek kullanımlık ekipmanların yüksek maliyeti sebebiyle, daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Ayrıca RPN'de hastanede kalış süresinin kısa olmasının ameliyat sonrası dönemde maliyeti anlamlı oranda azalttığı bildirilmiştir (4.371$ vs 5.984$, P=0,002). (38)

Literatürde bildirilen bazı maliyet analizlerinde robotik cerrahi sistemlerin yüksek maliyetinin, hastanede kalış süresinde kısalma, hızlı iyileşme süreleri ve robotik enstrümanların maliyetinin azaltılması ile LPN ve APN ile benzer olabileceğini vurgulamışlardır. (39) Buna paralel olarak, Laydner ve arkadaşlarının çalışmasında RPN'nin, LPN ve APN ile kıyaslandığında daha pahalı bir yöntem olduğu ancak bu maliyet farkının hastanede kalış süresinin kısa olması ile APN ile dengelenebileceği vurgulanmıştır. Buna karşın yazarlar, benzer tümör karakteristiklerinde (düşük ve orta R.E.N.A.L nefrometri skoru) yöntemler arasında herhangi bir maliyet farklılığının olmadığını da belirtmişlerdir. (40)

## AÇIK PARSİYEL NEFREKTOMİ VE ROBOTİK PARSİYEL NEFREKTOMİ KARŞILAŞTIRMASI

Nefron koruyucu cerrahinin tedavisinde robotik cerrahi sistemlerin kullanıldığı ilk yıl olan 2004 yılından itibaren RPN'nin etkinliği ve güvenilirliği birçok çalışmada gösterilmiştir. Her ne kadar geleneksel APN ile karşılaştırıldığında onkolojik ve renal fonksiyonel sonuçlar benzer olsa da, kısa hastanede kalış süreleri, postoperatif kanama ve üriner fistül gibi re-operasyon gerektiren komplikasyonların ve tahmini kan kaybının daha az olması RPN'nin belirgin avantajlarıdır. (41)

RPN ve APN'nin karşılaştırıldığı bir meta-analizde operasyon sürelerinin RPN yapılan hastalarda daha uzun olmasına rağmen, hastanede kalış süresi, postoperatif komplikasyonlar ve tahmini kan kaybı değerlerinin RPN grubunda anlamlı oranda iyi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, cerrahi marjin statüsü, sıcak iskemi süreleri, postoperatif renal fonksiyonlar ve maliyet açısından gruplar arasında farklılık izlenmediği bildirilmiştir.(42) Bir başka karşılaştırmalı çalışmada ise ortalama operasyon (192 vs 142 min, $P < 0,001$) ve sıcak iskemi sürelerinin (22,99 vs 18,87 min, $P < 0,001$) RPN'de, APN'ye göre daha uzun olduğu ancak postoperatif renal fonksiyonlar açısından gruplar arasında anlamlı farklılık izlenmediği bildirilmiştir. Yazarlar, RPN yapılan grupta hastanede kalış süresinin daha kısa, postoperatif analjezik ihtiyacının ise daha az olduğunu belirtmişlerdir. İntraoperatif ve post operatif komplikasyonlar açışından ise gruplar

arasında herhangi bir fark olmadığı ancak, APN grubunda 6 hastada (%2.6) cerrahi sınır pozitifliğine rastlanırken RPN yapılan hiçbir hastada cerrahi sınır pozitifliği izlenmediği bildirilmiştir. (43) Bizim yayınladığımız bir çalışmada da ortalama operasyon ve sıcak iskemi sürelerinin APN yapılan hastalarda daha kısa olduğu ancak, tahmini kan kaybı, dren ve hastanede kalış sürelerinin ise RPN yapılan hastalarda daha kısa olduğu belirlenmiştir. (44)

Güncel literatüre bakıldığında, her ne kadar sıcak iskemi ve operasyon sürelerinin robotik cerrahide daha uzun olduğu görülse de RPN'nin organa sınırlı böbrek tümörlerinin tedavisinde geleneksel açık cerrahinin etkin ve güvenilir bir alternatifi olduğu görülmektedir. Hangi yöntemin daha etkin olduğunun belirlenmesi için çok merkezli ve geniş hasta serilerinin değerlendirildiği, uzun takip süreli meta-analizlere gereksinim vardır.

## LAPAROSKOPİK PARSİYEL NEFREKTOMİ VE ROBOTİK PARSİYEL NEFREKTOMİ KARŞILAŞTIRMASI

İlk olarak 1993 yılında yapılan LPN, uzun dönemde benzer onkolojik ve fonksiyonel sonuçlarla geleneksel açık cerrahiye alternatif bir minimal invazif nefron koruyucu cerrahi yöntemi olarak gösterilmiştir.(45) Ancak LPN, teknik

**TABLO 2.** RPN ve APN'yi karşılaştıran seçilmiş çalışmalar

| | Gruplar | Hasta sayısı | Ort. Tümör büyüklüğü (cm) | Ort. Operasyon süresi (Dakika) | Tahmini kan kaybı (mL) | Sıcak iskemi süresi (Dak.) | Hastanede kalış (Gün) | PCS (% ya da n) | Komplikasyonlar (% ya da n) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lucas ve ark. [58] | RPN | 27 | 2.4 | 190* | 100* | 25* | 2* | 1 | İntraoperatif= 1 |
| | | | | | | | | | Postoperatif=4 |
| | APN | 54 | 2.3 | 147* | 250* | 12* | 3* | 4 | İntraoperatif= 1 |
| | | | | | | | | | Postoperatif=4 |
| Boylu ve ark. [44] | RPN | 46 | 3,56 | 225* | 268* | 23* | 4,11* | 1 | 8 |
| | APN | 20 | 4,04 | 152* | 417* | 18* | 5,4* | 0 | 4 |
| Lee ve ark. [43] | RPN | 69 | 2,37 | 192* | 228 | 23* | 6* | 0 | İntraoperatif=4,3 |
| | | | | | | | | | Postoperatif=8,7 |
| | APN | 234 | 2,58 | 143* | 216 | 18* | 9* | 6 | İntraoperatif= 4,2 |
| | | | | | | | | | Postopera-tif=15,4 |
| Simhan ve ark.†[59] | RPN | 81 | 3,2* | 206* | 131* | - | 3,7* | 0,7 | - |
| | APN | 217 | 4,1* | 189* | 256* | - | 5,6* | 3,7 | - |

†R.E.N.A.L. Nefrometri skoruna göre orta risk renal tümörlerde
*İstatistiksel olarak anlamlı, p<0,05

olarak zor bir ameliyattır. Her ne kadar yapılan çalışmalarda etkin bir alternatif olarak gösterilse de, ileri intrakorporeal sütür becerisi gerektirmesi sebebiyle bu yöntem günümüzde ileri laparoskopi tecrübesi olan merkezlerde yapılabilmektedir. RPN ile ilgili yapılan ilk çalışmalarda ise LPN ile ilgili bu teknik güçlüklerin büyük oranda aşıldığı görülmektedir. (15,17,25,46) Her ne kadar robotik cerrahi sistemlerin geleneksel laparoskopik cerrahinin üzerinde bir çok özellik ile cerraha ciddi avantajlar sağlasa da dokunma hissinin eksikliği ve tecrübeli hasta başı asistan gereksinimi PN'de robotik sistemlerin en önemli dezavantajlarıdır. Güncel literatürden seçilmiş karşılaştırmalı RPN ve LPN serileri Tablo 2'de verilmiştir.

Robotik parsiyel nefrektomi ile LPN'yi karşılaştıran ilk çalışmalarda operatif veriler açısından iki yöntem arasında herhangi bir fark görülmemiştir. (47) Buna karşılık 2009 yılında

**TABLO 3.** Literatürden seçilmiş karşılaştırmalı RPN ve LPN çalışmaları

| | Gruplar | Hasta sayısı | Ort. Tümör büyüklüğü (cm) | Ort. Operasyon süresi (Dakika) | Tahmini kan kaybı (mL) | Sıcak iskemi süresi (Dak.) | Hastanede kalış (Gün) | PCS (% ya da n) | Komplikasyonlar (% ya da n) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Benway ve ark.[28] | RPN | 129 | 2,9 | 189 | 155* | 19,7* | 2,4* | 3,9 | 8,5 |
| | LPN | 118 | 2,6 | 174 | 196* | 28.4* | 2,7* | 0,8 | 10,2 |
| Haber ve ark. [53] | RPN | 75 | 2,8 | 200 | 323* | 18,2 | 4,2 | 0 | 16 |
| | LPN | 75 | 2,5 | 197 | 222* | 20,3 | 4,1 | 0 | 13,3 |
| Long ve ark. [29] | RPN | 199 | 3,8 | 196,9* | 280 | 22,4 | 3,5 | 2 | 8,3 |
| | LPN | 182 | 4 | 240,7* | 325 | 23,2 | 3,8 | 1 | 18,3 |
| Choi ve ark. [54] | RPN | 48 | 2,47 | 258,6 | 217,4 | 32,1 | 7,8 | 0 | İntraoperatif= 4,2 |
| | | | | | | | | | Postoperatif=10,4 |
| | LPN | 52 | 2,23 | 263,8 | 207,6 | 33,4 | 8,2 | 2 | İntraoperatif= 7,7 |
| | | | | | | | | | Postoperatif=13,5 |
| Pierorazio ve ark. [55] | RPN | 48 | 2,2 | 152* | 122* | 14* | 2 | 4,2* | 10,4 |
| | LPN | 102 | 2,5 | 193* | 245* | 18* | 2 | 1* | 16,7 |
| Lucas ve ark. [58] | RPN | 27 | 2.40 | 190 | 100 | 25 | 2 | 1 | İntraoperatif= 1 |
| | | | | | | | | | Postoperatif=4 |
| | LPN | 15 | 2.29 | 195 | 100 | 29,5 | 2 | 0 | İntraoperatif= 0 |
| | | | | | | | | | Postoperatif=1 |

*İstatistiksel olarak anlamlı, p<0,05

Wang ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ortalama operasyon süresi (140'e karşı 156 dakika), sıcak iskemi süresi (19'a karşı 25 dakika) ve hastanede kalış süresi (2,5'a karşı 2,9 gün) açısından RPN, LPN'ye üstün bulunmuştur. (48) Çok merkezli yapılan bir başka çalışmada ise RPN yapılan 129 hasta ile LPN yapılan 118 hasta karşılaştırılmış ve ortalama operasyon süresi ile cerrahi sınır pozitiflikleri benzer bulunmuştur. Buna karşılık tahmini kan kaybının (155'e karşı 196 ml, p=0,03), hastanede kalış süresi (2,4'e karşı 2,7 gün, p=0,0001) ve sıcak iskemi sürelerinin (19,7'e karşı 28,4 dakika, p<0,0001) ise RPN yapılan hastalarda daha iyi olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada yazarlar, RPN'nin LPN'ye alternatif bir minimal invaziv tedavi yöntemi olduğunu ve cerrahi sonuçların kompleks tümörlerde LPN'ye oranla daha az etkilendiğini vurgulamışlardır. (29) Buna paralel olarak, hiler yerleşimli, endofitik, multiple ve > 4 cm kompleks tümörlerde dahi RPN ile başarılı sonuçlar bildirilmiştir. (18,49,50)

Son yıllarda yayınlanan meta-analizler değerlendirildiğinde RPN ve LPN'nin cerrahi, fonksiyonel ve onkolojik sonuçlar açısından günümüzde birbirine üstünlükleri olmadığı ancak sıcak iskemi sürelerinin RPN yapılan hastalarda daha kısa olduğu görülmektedir. (23,51) Buna karşın, Je ve arkadaşlarının 2240 hastanın verilerinin karşılaştırıldığı meta-analizlerinde ise RPN'nin LPN'ye göre daha etkin bir minimal invaziv tedavi olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada LPN yapılan hastalarda daha fazla açık cerrahiye dönüldüğü ve tahmini GFR değerlerindeki değişim ile hastanede kalış ve sıcak iskemi sürelerinin RPN yapılan hastalarda istatistiksel olarak daha iyi olduğu belirtilmektedir. (52)

Bu çalışmalar ışığında günümüzde RPN'nin nefron koruyucu cerrahide LPN'ye göre daha etkin ve güvenilir olduğu söylenebilir ancak standart minimal invazif tedavi alternatifinin belirlenmesi için benzer demografik verilere ve tümör karakteristiklerine sahip, karşılaştırmalı, yüksek hasta sayılarına sahip çalışmaların uzun dönem sonuçlarına ihtiyaç vardır.

## SONUÇ

Yaygın kabul gören Avrupa Üroloji Derneği ve NCCN Kılavuzlarında da belirtildiği gibi lokalize böbrek tümörlerinde standart tedavi PN'dir. PN; açık, laparoskopik ve robot yardımlı yapılabilir. Robotik parsiyel nefrektomi, literatürde bazı açılardan avantajlı olsa da yöntemlerin birbirine açık bir üstünlüğü gösterilememiştir. Bu nedenle PN yapılırken hangi yaklaşımın seçileceğine cerrahın tecrübesi, teknolojik imkanlar ve hasta seçimine göre karar vermek en doğrusu olacaktır.

## KAYNAKLAR


1. Zini L, Perrotte P, Capitanio U, Jeldres C, Shariat SF, Antebi E, et al. Radical versus partial nephrectomy: effect on overall and noncancer mortality. Cancer. 2009; 115:1465-71.
2. Weight CJ, Larson BT, Gao T, Campbell SC, Lane BR, Kaouk JH, et al. Elective partial nephrectomy in patients with clinical T1b renal tumors is associated with improved overall survival. Urology. 2010;76:631-37.
3. Kim SP, Thompson RH, Boorjian SA, Weight CJ, Han LC, Murad MH, et al. Comparative effectiveness for survival and renal function of partial and radical nephrectomy for localized renal tumors: a systematic review and meta-analysis. J Urol. 2012;188:51-7.
4. Ljungberg B, Bensalah K,, Bex A, Canfield S, Dabestani S, Hofmann F, et al. Guidelines on renal cell carcinoma, 2013 update. European Association of Urology Web site. http://www.uroweb.org/guidelines/online-guidelines/.
5. Burgess NA, Koo BC, Calvert RC, Hindmarsh A, Donaldson PJ, Rhodes M. Randomized trial of laparoscopic vs open nephrectomy. J Endourol. 2007;21:610–13.
6. Porpiglia F, Volpe A, Billia M, Scarpa RM. Laparoscopic versus open partial nephrectomy: analysis of the current literature. Eur Urol. 2008;53:732-43.
7. Png KS, Sundaram CP. Current status of robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy. Indian J Surg Oncol. 2012;3:91-95.
8. Boylu U, Başataç C, Yıldırım U, Önol FF, Gümüş E. Robot yardımlı parsiyel nefrektomi olgularının cerrahi, fonksiyonel ve onkolojik sonuçları. Göztepe Tıp Dergisi 2014;29:154-60.

9. Gümüş E, Boylu U, Başataç C. Ürolojide robotik cerrahi uygulamaları. Turkiye Klinikleri J Urology-Special Topics 2011;4:1-6.
10. Benoit T, Nouhaud FX, Roumiguié M, Mérigot De Treigny O, Thoulouzan M, Doumerc N, et al. Does a tumor size higher than 7cm impact partial nephrectomy outcomes for the treatment of renal cancer? Prog Urol. 2015;25:138-44.
11. Novick AC. Renal hypothermia: in vivo and ex vivo. Urol Clin North Am. 1983;10:637-44.
12. Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, Leibovich BC, Fergany A, Frank I, et al. Every minute counts when the renal hilum is clamped during partial nephrectomy. Eur Urol. 2010;58:340-45.
13. Becker F, Van Poppel H, Hakenberg OW, Stief C, Gill I, Guazzoni G, et al. Assessing the impact of ischaemia time during partial nephrectomy. Eur Urol. 2009;56:625-35.
14. Porpiglia F, Volpe A, Billia M, Scarpa RM. Laparoscopic versus open partial nephrectomy: analysis of the current literature. Eur Urol. 2008;53:732-43.
15. Kaul S, Laungani R, Sarle R, Stricker H, Peabody J, Littleton R, et al. Da Vinci-assisted robotic partial nephrectomy: technique and results at a mean of 15 months of follow-up. Eur Urol. 2007;51:186-92.
16. Deane LA, Lee HJ, Box GN, Melamud O, Yee DS, Abraham JB, et al. Robotic versus Standard laparoscopic partial/wedge nephrectomy: a comparison of intraoperative and perioperative results from a single institution. J Endourol. 2008;22:947-52.
17. Caruso RP, Phillips CK, Kau E, Taneja SS, Stifelman MD. Robot assisted laparoscopic partial nephrectomy: initial experience. J Urol. 2006;176:36-39.
18. Rogers CG, Singh A, Blatt AM, Linehan WM, Pinto PA. Robotic partial nephrectomy for complex renal tumors: surgical technique. Eur Urol. 2008;53:514-21.
19. San Francisco IF, Sweeney MC, Wagner AA. Robot-assisted partial nephrectomy: early unclamping technique. J Endourol. 2011;25:305-08.
20. Kreshover JE, Kavoussi LR, Richstone L. Hilar clamping versus off-clamp laparoscopic partial nephrectomy for T1b tumors. Curr Opin Urol. 2013;23:399-02.
21. Rizkala ER, Khalifeh A, Autorino R, Samarasekera D, Laydner H, Kaouk JH. Zero ischemia robotic partial nephrectomy: sequential preplaced suture renorrhaphy technique. Urology. 2013;82:100-04.
22. Gill IS, Patil MB, Abreu AL, Ng C, Cai J, Berger A, et al. Zero ischemia anatomical partial nephrectomy: a novel approach. J Urol. 2012;187:807-14.
23. Aboumarzouk OM, Stein RJ, Eyraud R, Haber GP, Chlosta PL, Somani BK, et al. Robotic versus laparoscopic partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis. Eur Urol. 2012;62:1023-33.
24. Volpe A, Blute ML, Ficarra V, Gill IS, Kutikov A, Porpiglia F, et al. Renal ischemia and function after partial nephrectomy: a collaborative review of the literature. Eur Urol. 2015 Feb 19. pii: S0302-2838(15)00068-8. doi: 10.1016/j.eururo.2015.01.025. [Epub ahead of print]
25. Gettman MT, Blute ML, Chow GK, Neururer R, Bartsch G, Peschel R. Robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy: technique and initial clinical experience with DaVinci robotic system. Urology. 2004;64:914-18.
26. Wang L, Lee BR. Robotic partial nephrectomy: current technique and outcomes. Int J Urol. 2013;20:848-59.
27. Spana G, Haber GP, Dulabon LM, Petros F, Rogers CG, Bhayani SB, et al. Complications after robotic partial nephrectomy at centers of excellence: multi-institutional analysis of 450 cases. J Urol. 2011;78:1338-44.
28. Benway BM, Bhayani SB, Rogers CG, Dulabon LM, Patel MN, Lipkin M, et al. Robot assisted partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal tumors: a multi-institutional analysis of perioperative outcomes. J Urol. 2009;182:866-72
29. Long JA, Yakoubi R, Lee B, Guillotreau J, Autorino R, Laydner H, et al. Robotic versus laparoscopic partial nephrectomy for complex tumors: comparison of perioperative outcomes. Eur Urol. 2012;61:1257-62.30. Scoll BJ, Uzzo RG, Chen DY, Boorjian SA, Kutikov A, Manley BJ, et al. Robot-assisted partial nephrectomy: a large single-institutional experience. Urology. 2010;75:1328-34.
31. Lam JS, Bergman J, Breda A, Schulam PG. Importance of surgical margins in the management of renal cell carcinoma. Nat Clin Pract Urol. 2008;5:308-17.
32. VanPoppel H. Efficacy and safety of nephron-sparing surgery. Int J Urol. 2010;17:314-26.
33. Khalifeh A, Autorino R, Eyraud R, Samarasekera D, Laydner H, Panumatrassamee K, et al. Three-year oncologic and renal functional outcomes after robot-assisted partial nephrectomy. E Urol. 2013;64:744-50.
34. Shapiro E, Benway BM, Wang AJ, Bhayani SB. The role of nephron-sparing robotic surgery in the management of renal malignancy. Curr Opin Urol. 2009;19:76-80.
35. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classifications of surgical complications: a new proposal evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg. 2004;240:205-13.
36. Ficarra V, Bhayani S, Porter J, Buffi N, Lee Rİ Cestari A, et al. Predictors of warm ischemia time and perioperative complications in a multicenter, international series of robot-assisted partial nephrectomy. Eur Urol. 2012;61:395-02.
37. Yu HY, Hevelone ND, Lipsitz SR, Kowalczyk KJ, Hu JC. Use, costs and comparative effectiveness of robotic assisted, laparoscopic and open urological surgery. J Urol. 2012;187:1392-98
38. Ferguson JE 3rd, Goyal RK, Raynor MC, Nielsen ME, Pruthi RS, Brown PM, et al. Cost analysis of robot-assisted laparoscopic versus hand-assisted

laparoscopic partial nephrectomy. J Endourol. 2012;26:1030-37.
39. Lotan Y. Economics of robotics in urology. Curr. Opin. Urol. 2010;20:92-97.
40. Laydner H, Isac W, Autorino R, Kassab A, Yakoubi R, Hillyer S, et al. Single institutional cost analysis of 325 robotic, laparoscopic, and open partial nephrectomies. Urology. 2013;81:533-38.
41. Minervini A, Vittori G, Antonelli A, Celia A, Crivellaro S, Dente D, et al. Open versus robotic-assisted partial nephrectomy: a multicenter comparison study of perioperative results and complications. World J Urol. 2014;32:287-93.
42. Wu Z, Li M, Liu B, Cai C, Ye H, Lv C, et al. Robotic versus Open Partial Nephrectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2014;9:e94195.
43. Lee S, Oh J, Hong SK, Lee SE, Byun SS. Open versus robot-assisted partial nephrectomy: effect on clinical outcome. J Endourol. 2011;25:1181-85.
44. Boylu U, Basatac C, Yildirim U, Onol FF, Gumus E. Comparison of surgical, functional, and oncological outcomes of open and robot-assisted partial nephrectomy. J Min Access Surg. 2015;11:72-7.
45. Gill IS, Kavoussi LR, Lane BR et al. Comparison of 1,800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors. J Urol. 2007;178:41-46.
46. Phillips CK, Taneja SS, Stifelman MD. Robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy: The NYU technique. J Endourol. 2005;19: 441–45.
47. Aron M, Koenig P, Kaouk JH, Nguyen MM, Desai MM, Gill IS. Robotic and laparoscopic partial nephrectomy: A matched-pair comparison from a high-volume centre. BJU Int. 2008;102:86 –92.
48. Wang AJ, Bjayani SB. Robotic partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal cell carcinoma: single-surgeon analysis of >100 consecutive procedures. Urology 2009;73:306-10.
49. Rogers CG, Metwalli A, Blatt AM, Bratslavsky G, Menon M, Linehan WM, et al. Robotic partial nephrectomy for renal hilar tumors: a multi-institutional analysis. J Urol. 2008;180:2353-6;
50. Patel MN, Krane LS, Bhandari A, Laungani RG, Shrivastava A, Siddiqui SA, et al. Robotic partial nephrectomy for renal tumors larger than 4 cm. Eur Urol. 2010;57:310-16.
51. Zhang X, Yan J, Ren Y, Shen C, Ying X, Pan S. Robot-assisted versus laparoscopic partial nephrectomy for localized renal tumors: a meta-analysis. Int J Clin Exp Med. 2014;7:4770-79
52. Choi JE, You JH, Kim DK, Rha KH, Lee SH. Comparison of perioperative outcomes between robotic and laparoscopic partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis. Eur Urol. 2015 Jan 6. pii: S0302-2838(14)01294-9.
53. Haber GP, White WM, Crouzet S, White MA, Forest S, Autorino R, et al. Robotic versus laparoscopic partial nephrectomy: single-surgeon matched cohort study of 150 patients. Urology. 2010;76:754-58.
54. Choi JD, Park JW, Lee HW, Lee DG, Jeong BC, Jeon SS, et al. A comparison of surgical and functional outcomes of robot-assisted versus pure laparoscopic partialnephrectomy. JSLS. 2013;17:292-99.
55. Pierorazio PM, Patel HD, Feng T, Yohannan J, Hyams ES, Allaf ME. Robotic-assisted versus traditional laparoscopic partial nephrectomy: comparison of outcomes and evaluation of learning curve. Urology. 2011;78:813-19.
56. Mottrie A, De Naeyer G, Schatteman P, Carpentier P, Sangalli M, Ficarra V. Impact of the learning curve on perioperative outcomes in patients who underwent robotic partial nephrectomy for parenchymal renal tumours. Eur Urol. 2010;58:127-32.
57. Benway BM, Wang AJ, Cabello JM, Bhayani SB. Robotic partial nephrectomy with sliding-clip renorrhaphy: technique and outcomes. Eur Urol. 2009;55:592-99.
58. Lucas SM, Mellon MJ, Erntsberger L, Sundaram CP. A comparison of robotic, laparoscopic and open partial nephrectomy. JSLS. 2012;16:581-87.
59. Simhan J, Smaldone MC, Tsai KJ, Li T, Reyes JM, Canter D, et al. Perioperative outcomes of robotic and open partial nephrectomy for moderately and highly complex renal lesions. J Urol. 2012;187:2000-04.

# Robot Yardımlı Laparoskopik Nefrektomi ve Nefroüreterektomi

3

Çağrı Güneri • Lütfi Tunç

Robotik cerrahinin ilk olarak kardiyovasküler cerrahide kullanılmasından bu yana geçen zaman içerisinde ürolojideki yeri hızla artmış ve günümüzde robotik cerrahilerinin yarısından fazlası ürolojik hastalıklar için yapılmaya başlanmıştır. Ürolojik cerrahiler içerisinde ise en sık kullanım alanı prostat kanseri nedeniyle yapılan radikal prostatektomidir.

## Robotik radikal nefrektomi

Minimal invaziv böbrek cerrahileri günümüzde sık başvurulan bir yaklaşımdır. Azalan kan kaybı, hastanede yatış süresi, çabuk iyileşme ve az ağrı gibi faktörler nedeniyle daha sık olarak tercih edilmektedir. Laparoskopik radikal nefrektomi (LRN) oldukça iyi uzun dönem onkolojik sonuçlar sunmaktadır. (1,2). Klinik olarak lokalize ( cT1-2) renal hücreli kanser (RHK) olgularında altın standart LRN olarak kabul görmektedir. (2) İlk robotik radikal nefrektomi (RRN) ise Klingler ve ark. 2000 yılında yaptıkları çalışma ile tanımlanmıştır. (3)

RRN teknik olarak transperitoneal veya retroperitoneal yolla yapılabilirse de en sık tercih edilen yöntem transperitoneal yöntemdir. Laparoskopik nefrektomi ile karşılaştırıldığında yüksek maliyetler, uzun kurulum süresi, dokunma hissinin olmayışı ve uzun operasyon süreleri bu yöntem için dezavantaj kabul edilebilir. Robotik parsiyel nefrektominin belirgin avantajlarına rağmen robotik radikal nefrektominin laparoskopik yönteme göre üstünlüğü net değildir.

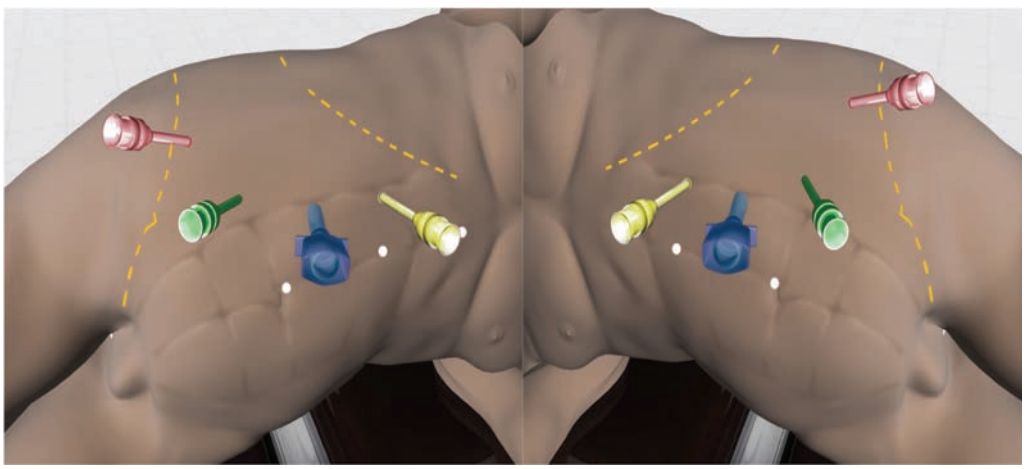
## Robotik radikal nefrektomi için hasta hazırlığı ve pozisyon verilmesi

Hasta entübasyonunu takiben orogastrik/nazogastrik kateter ve üriner kateter takılır. Hastalar 60-90 derece lateral dekübit pozisyona ya da flank pozisyona alınır. Kotlar masanın kırılma noktası hizasına getirilir ve iliak kanatlar ile kotlar arasındaki boşluk yeteri kadar açılacak şekilde masa kırılır. Basınç noktalarının boşlukları doldurulur ve hasta masaya sağlam olarak

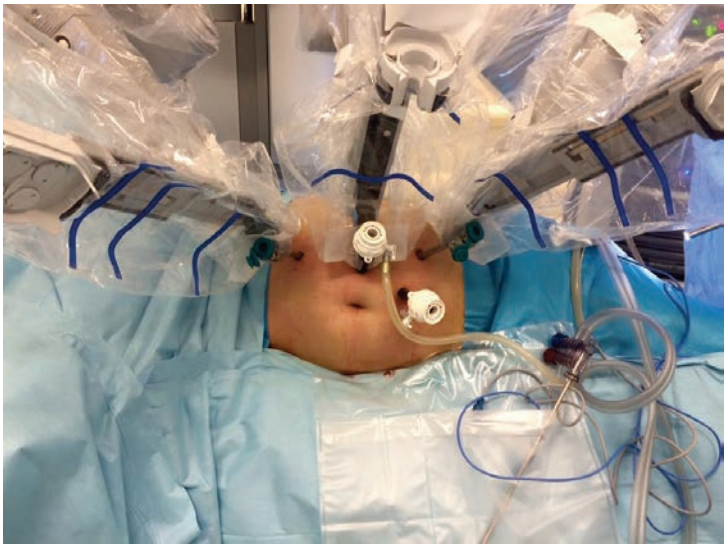
**Şekil 1.** Hasta pozisyonu.

tespit edilir. Uygun örtünmeyi takiben Veress iğnesi ile pnömoperitoneum oluşturulur ve basınç 15 mm Hg'ya kadar arttırılır. Hasta pozsiyonu ve böbrek tarafına bağlı olarak portların girilmiş hali şekil-1 ve şekil-2'de gösterilmiştir.

Kamera için girilecek port rektus kasının lateral kenarı ve umbilikusun 4-6 cm yukarısında olmalıdır. Şekil-2'deki sarı renkli port kamera portunun 8 cm yukarısında ve kostal sınırın 2-3 cm inferiorunda olmalıdır. Yeşil renkli port



**Şekil 2.** Mavi renkli port robot kamerası için, sarı ve yeşil renkli portlar sırasıyla bipolar ve monopolar çalışma kolları için, kırmızı renkli port ise 4. enstrüman portu olarak kullanılır.



**Resim 1.** Sol flank pozisyonda robotik kolların yerleştirilmesi.

kameranın yaklaşık 8 cm inferiorunda ve kamera ile 15 derece açılanacak şekilde olmalıdır. Primer asistans portu alt kadran periumbilikal alana kameraya 4 cm mesafede olacak şekilde açılır. Ek olarak Satinsky klemp konulması gerekliliğinde ikincil asistans portu açılabilir. Karaciğer ekartasyonu için subksifoid alana 5 mm'lik ilave port açılabilir. Obez hastalarda port yerleri daha laterale kaydırılabilir. Robotik enstrümanlar bipolar ve monopolar makaslar, robotik portegüler, prograsp forsepsler, robotik klip atıcılar, robotik kanca ve stapler uygulayıcısıdır. Asistans portundan ise aspiratör, karaciğer ekartörü, klip uygulayıcılar, stapler tabancaları gibi laparoskopik ekipmanlar kullanılabilir.

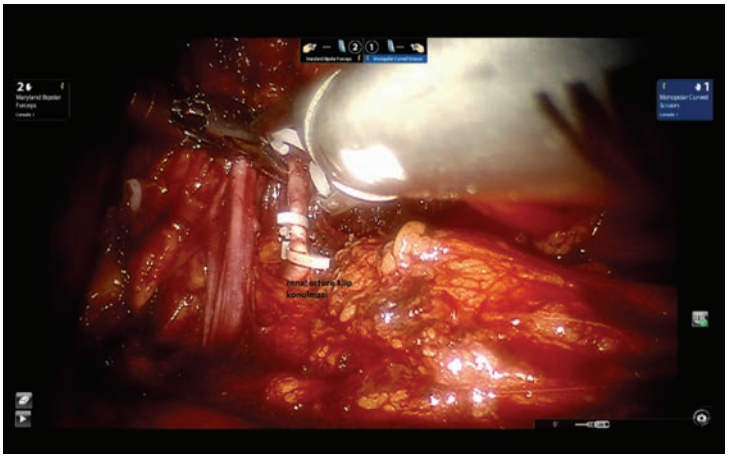
## Teknik

Toldt çizgisi insizyonunu takiben kolon medialize edilir. İnferiordan gonadal ven ve üreter bulunarak renal hilusa doğru diseksiyonlarla gidilir. Bu esnada 4. robotik kol ile renal hilusun retraksiyonu sağlanır. Üst pol yönündeki ve posteriordaki diseksiyonlar ile renal hilusa doğru dokular diseke edilerek hilus sadeleştirilir. Renal hilustaki damarlar sütür ligasyonu ile, hemolok klips ile ya da laparoskopik stapler ile bağlanıp kesilebilir. Spesimen asistan portunun genişletilmesi ile birlikte buradan 15 mm'lik endocatch yerleştirilerek dışarı alınır.

Daha nadiren uygulanan retroperitoneal yaklaşımda ise hasta tam flank pozisyona alınır. 12. kot ve iliak kanat arasındaki bölgeden insizyon yapılır. Preperitoneal diseksiyon balonu ile retroperitoneal alan dilate edildikten sonra ve 12 mm'lik balon trokar içerisinden kamera girilir. Takiben 2 adet robotik enstrüman portu ve 1 adet asistans portu açılır. Portlar arasında en az 3 cm mesafe olmasına dikkat edilir.

Böbreğin endobag'e alınmasını takiben transperitoneal ya da retroperitoneal olarak dren yerleştirilir ve böbrek dışarı alınır.

Robotik radikal nefrektomi'nin (RRN) potansiyel avantajları büyütülmüş görme alanı, 3 boyutlu görüş ve eklemli enstrümanların doğru diseksiyon ve hilar damarların etrafının dönülmesindeki kabiliyetleri olarak sıralanabilir. Teknik anlamda robotik nefrektominin laparosko-



**Resim 2.** Renal areter ve ven diseksiyonunu takiben renal aretere konulan hemolok klipler.

pik nefrektomiye göre avantajı, 4. kol kullanımı sayesinde böbreğin sefalik yönde traksiyonu ile renal hilar damarların daha doğru diseksiyonu sağlanabilmektedir. Robotik yaklaşımla bu damarların diseksiyonu ve sütürasyonu açık cerrahiye benzer şekilde olabilmektedir. Laparoskopik hemolok klip uygulayıcıları ya da robotik uygulayıcılar ile renal hilus damarları klip ile bağlanabilir.(Resim-3) Robotik hemolok klip uygulayıcı kolları ile laparoskopik uygulayıcılar ile zorlanılabilecek durumlarda daha iyi açılanma sağlayarak daha güvenli damar ligasyonu sağlanabilir. Robotik nefrektomi, daha zor renal cerrahiler öncesinde (parsiyel nefrektomi, pyeloplasti, vb )konsol cerrahları için iyi bir eğitim alanı olarak da kabul edilebilir.

RRN için tercih edilen yol transperitoneal yaklaşımdır. Ancak Rogers ve arkadaşlarının tanımladığı şekilde retroperitoneal yolla olan girişimler de periton diyalizi kullanan ya da daha önce büyük karın cerrahisi geçiren hastalarda tercih edilebilir. (4)

Bir başka ilginç olgu serisinde ise Abaza ve arkadaşları tarafından 5 olguda sağ RRN ve trombektomi operasyonları tanımlanmıştır. (5) Bu seride ortalama tümör çapı 10.4 cm, operasyon zamanı 321 dakika ve kan kaybı 170 ml olarak bulunmuştur. Hastanede kalış süresi 1.2 gün olarak bildirilmiştir. İşlemin kendisinin teknik anlamda zor ve komplikasyon riski yüksek olarak bildirilmesine karşın tüm olgulardaki çeşitli derecelerdeki trombüslere robotik yolla trombektomi yapıldığı bildirilmiştir.

Asimakopoulos ve arkadaşlarının 2014 yılında yaptıkları sistemik bir literatür derlemesinde RRN serileri incelenmiştir. (6) Bu incelemede operatif süreler, kan kaybı ve açık cerrahiye dönüş oranları kabul edilebilir bulunmuştur. RRN'nin aynı zamanda onkolojik yönden etkinliği incelenmiştir. Kısa süreli veriler incelendiğinde laparoskopik ya da açık cerrahi ile karşılaştırıldığında RRN'de uzun dönemde anlamlı farklılık beklenmemesi gerektiği ortaya konmuştur. RRN sonrası ikinci yılında bir kadın hastaya serviks kanseri tanısı ile radikal histerektomi, lenfadenektomi ve omentektomi yapılmış, patolojik inceleme sonucunda omentumda RHK görülmüş ve tümör ekilimi düşünülmüştür. (7) Perioperatif ölüm rapor edilmemiştir. Ağrıların hemen hepsi ameliyat günü ve ameliyat sonrası ilk gün ile sınırlı olmuştur. Çeşitli yazarların serilerindeki perioperatif sonuçlar, komplikasyon oranları Tablo-1 ve 2'de gösterilmiştir.

**TABLO 1.** RRN'nin perioperatif sonuçları

| Yazar | Hs | BKI | OS(dk) | Kk (ml) | Morf Ek (mg) | Hk (gün) | Tümör çapı | Konversiyon | Kanıt derecesi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kingler (3) | 5 | 28 | 321 | 150 | 28 | 3 | 66 cm3 | 1 el yardımlı laparoskopiye dönüş | IV |
| Rogers (9) | 35 | 30,5 | 291 | 221 | 18,5 | 2,5 | 5,1 cm | - | IV |
| Dogra (10) | 23 | - | 132,7 | 270 | - | 3 | 6,38 cm | 3 açık cerrahi | IV |
| Rogers (11) | 18 | - | 4. kol ile 224, 4.kolsuz 322 | - | - | - | - | - | IV |
| Abaza (12) | 5 | 36,6 | 327 | 170 | - | 1,2 | 10.4 cm | yok | IV |
| Nazemi (15) | 6 | 27,6 | 345 | 125 | 19 | 3 | 4,5 | 1 el yardımlı laparoskopiye dönüş | IV |
| Hemal (17) | 15 | 28,3 | 221 | 210 | 14,3 | 3,5 | 6,7 | 1 açık cerrahi | IIIb |
| Boger (16) | 13 | 29 | 168 | 100 | 30 | 2 | 4,8 | 1 laparoskopiye dönüş | IV |
| Lorenzo (13) | 38 | 24,3 | 127,8 | 273,6 | - | 4,3 | - | - | IV |
| White (14) | 10 | 28,7 | 167,5 | 100 | 25,3 | 2,5 | 4,8 | - | IV |

Hs: hasta sayısı, BKI: beden kitle indeksi, OS: operasyon süresi, Kk: kan kaybı, Morf Ek: morfin ekuivalanları, Hk: hastanede kalış. Kanıt derecesi IV: olgu serileri, IIIb: tek tek olgu kontrol çalışmaları

Laparoskopik ya da açık cerrahi ile karşılaştırıldığında RRN'de sonuçlar açısından en önemli farklılık RRN'de operasyon süresinin daha uzun olmasıdır. Ancak henüz yeni olarak yayınlanan bu çalışmalarda robotik tekniğin cerrahlar tarafından yeni yeni uygulanması nedeniyle bu sürelerin uzunluğu öğrenme eğrisinden etkilenmiş olarak yorumlanabilir.

Yapılan güncel bir çalışmada laparoskopik ve robotik nefrektomi olguları incelenmiştir. Robotik nefrektominin maliyetlerinin yüksek olduğu ve buna karşın hasta morbiditesine

**TABLO 2.** RRN'nin komplikasyonları

| | |
|---|---|
| Rogers (11) | Morbid obez 4 hastada yara yeri açılması |
| Nazemi (15) | Stapler arızası sonucu bir hastada el yardımlı laparoskopiye dönüş |
| Hemal (17) | 2 vasküler komplikasyon, 1 yara yeri enfeksiyonu, 2 ileus |
| Boger (16) | 2 pulmoner emboli, 1 pankreas yaralanması, 1 karaciğer laserasyonu |
| Dogra (10) | Transfüzyon gerektiren hiler kanama, 2 ateş, 1 kusma, 1 yara yeri enfeksiyonu, 1 atrial fibrilasyon |
| Lorenzo (13) | %7.9 transfüzyon oranı |
| White (14) | Cilt enfeksiyonu |
| Abaza (12) | - |
| Kingler (3) | El yardımlı laparoskopiye dönüş gerektiren kanama |

olumlu bir katkı yapmadığı gösterilmiştir. (8). RRN ile açık cerrahinin karşılaştırılmasında ise açık cerrahideki operasyon süresi daha kısa, kan kaybı ve postoperatif analjezik ihtiyacı daha yüksek bulunmuştur. Hastanede kalış süresi açık cerrahide daha uzundur. (9) Robotik cerrahi ile ilgili EAU kılavuzlarında ablatif böbrek cerrahisinde robotik cerrahinin laparoskopiye göre herhangi bir üstünlüğü bulunmamıştır. (10) Buna karşın teknik üstünlükleri nedeniyle robotik cerrahi parsiyel nefrektomi için oldukça uygun görünmektedir. Günümüzde gittikçe artan sıklıkta robotik parsiyel nefrektomi yapılmaktadır.(11) Ayrıca 7 cm'den büyük tümörlerde bile parsiyel ve radikal nefrektomilerin karşılaştırılmasında benzer onkolojik sonuçların bulunduğu yayınlar da mevcuttur.(12,13) Bu nedenle sayıca artmakta olan robotik parsiyel nefrektomi olgularında teknik zorluklar ve iskemi süresinin uzaması, tümör lokalizasyonunun zorluğu gibi faktörler nedeniyle dolaylı olarak aynı seansta robotik radikal nefrektomiye dönüş sayısı da arttıracaktır. Bu nedenle robotik radikal nefrektominin de teknik detaylarının iyi bilinmesi gereklidir.

Robotik nefrektominin bir diğer kullanıldığı alan ise donör nefrektomisidir. Renal transplantasyon için yapılan donör nefrektomide basit nefrektomiye oranla daha dikkatli bir diseksiyon gerekmektedir. Sağlıklı bireylere yapılan bir işlem olduğundan donörlerde minimal morbidite daha çok arzulanmaktadır. Bu amaçla ilk olarak laparoskopik donör nefrektomileri yapılmaya başlanmıştır. Laparoskopik donör nefrektominin tüm dünyada yayılmasını takiben robotik donör nefrektomiler gündeme gelmiştir. Horgan ve arakdaşlarının yayınladığı en geniş seride (14,15) tüm serilerde 4 port kullanılmış ve spesimen dışarıya el portundan çıkarılmıştır. Özellikle üst pol diseksiyonu ve hiler damarların diseksiyonunda faydalı olduğu bildirilmiştir. Laparoskopik donör nefrektomi ile karşılaştırdıklarında robotik grupta daha az kan kaybı ve hastanede kalış süreleri olduğu gösterilmiştir. Buna ek olarak elde edilen damar uzunlukları da robotik grupta daha fazla bulunmuştur. Özellikle sağ nefrektomilerde renal venin kısalığı nedeniyle oluşabilecek kaval hasarlanmaların onarımı robotik yolla daha başarılı şekilde yapılabilir.

## Robotik radikal nefroüreterektomi

Üst üriner sistem transizyonel hücreli karsinomları (ÜÜSTCC) tüm ürotelyal kanserlerin %5-10'unu oluşturmaktadır. (16) İlk tanıda anında %60 oranında invaziv olarak belirlenir. Altın standart tedavi açık radikal nefroüreterektomidir (NÜ). Mesane kafı da üreteral orifisi de içerecek şekilde en-blok çıkarılmalıdır. Robotik nefroüreterektomi (RNÜ) laparoskopik enstrümanlardaki manüplasyon zorluğunu indirgeyebilir ve bu şekilde nefroüreterektomiyi kolaylaştırabilir. (17)

Üst üriner sistem transizyonel hücreli karsinomları (ÜTHK) nadir görüldüğünden rapor edilen çalışmalardaki hasta sayısı az ve takip süreleri kısadır. RNÜ ile açık ya da laparoskopik NÜ'yi karşılaştıran randomize çalışma henüz yoktur. Orta ve uzun dönem verilerinin eksik olmasına rağmen mevcut veriler ışığında RNÜ ile açık veya laparoskopik prosedürlere göre daha belirgin avantajlar sunulmaktadır. (18)

ÜTHK tanı ve evrelemesinde en yararlı tanısal araç bilgisayarlı tomografidir (BT). BT ile ürotelyal tümörün konumu, lokal yayılımı, nodal tutulumlar ve uzak metastazları değerlendirilebilir. Bir diğer tanı aracı da magnetik rezonans görüntülemedir (MRG). MRG böbrek fonksiyonları kötü olan hastalarda tercih edilebilmesinin yanında multiparametrik çalışmalar sayesinde renal pelvis ürotelyal tümörü ve renal hücreli kanser ayrımında da fayda sunabilmektedir. (19) Tümör derecelendirmesinde ise tanısal üreteroskopi, biyopsi, sitoloji gibi çalışmalar ile düşük grade/yüksek grade tümör ayrımı yapılabilir. Bu şekilde yapılacak cerrahinin tipi, lenf

nodu diseksiyonu planlanır. İliak damarların inferiorunda bulunan ürotelyal tümörlerde bu bulgulara dayanılarak sadece distal üreterektomi, mesane kafı çıkarılması ve üreteral reimplantasyon yapılabilir.

RNÜ öncesinde var ise hastanın üreteral stentleri 3-7 gün önce çıkarılmalıdır. Tüm hastalara mümkünse barsak temizliği yapılmalıdır.

RNÜ onkolojik prensipler doğrultusunda yapılmalı ve sonuçları laparoskopik ve açık cerrahi ile benzer olması sağlanmalıdır. Bu prensipler, böbrekler ve üreterin bütün şeklinde tümör yayılımı yapmadan çıkarılması, perihiler, retroperitoneal veya pelvik genişletilmiş lenf nodu diseksiyonunu kapsamaktadır. Üreterovezikal bileşke ve intravezikal üreter segmenti, mesane kafı marjininden çıkarılmalı ve 2 kat halinde açık cerrahi prensiplerinde kapatılmalıdır.

Başlangıçtaki RNÜ prosedürlerinde operasyonda iki ayrı modalite kullanılmıştır. İlkin robotik olarak nefrektomi ve üreter diseksiyonu, takiben laparoskopik ya da açık yolla distal üreter ve mesane kafının çıkarılması uygulanmıştır. (20)

Eandi ve arkadaşları (21) daha sonra olgunun pelvik bölgesinin cerrahisi için robotun yeniden pozisyon verilmesini ve yeniden yanaştırılmasını tanımlamışlardır. Dikkatli bir planlama ile robotta yeniden pozisyon verme ve yanaştırılmanın önüne geçilebileceği de çeşitli çalışmalarla bildirilmiştir. (20,22,23) Robot kollarının tekrar giydirilmesi ve yanaştırılması operasyona yaklaşık olarak 50 dakikaya kadar ilave zamana neden olabilmektedir. (24) Marshall ve arkadaşlarının tanımladığı teknikte hastaya yeniden pozisyon vermeden modifiye flank ve alçak litotomi pozisyonunda tüm ameliyat yapılabilmiştir. Kontrlateral tarafta umbilikusun altında açılan ek bir port ile yeniden yanaştırılarak distal üreter için geniş bir görüş açısı sağlamışlardır.(25). Alçak litotomi ve lateral dekübitus pozisyonu, birinci asistan cerrahın simultane olarak mesanenin doldurulması ya da sistoskopi gibi girişimlerin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca bu şekilde hastaya yeniden pozisyon verilmeden robotun yeniden yanaştırılmasına imkan sağlanabilmektedir.

Sağ taraf tümörleri için ek olarak 5 mm'lik başka bir lateral port ile karaciğer retraksiyonu sağlanabilir. Karaciğer retraksiyonu sağlandıktan sonra kaudal yönden sefalad yöne diseksiyonlarla gidilebilir. Medial diseksiyon sırasında duodenum yaralanmasından kaçınmak gereklidir. İkinci basamak hilar diseksiyon kısmıdır. Bu bölümde böbreğin alt polünden diseksiyon başlar. Alt polde gonadal veni bulmak ve takip etmek kolaydır. Sol taraf tümörlerinin nefrektomisinde gonadal ven bipolar koter ile ligasyon yapılabilir. Daha sonra üreter bulunur. Üreter etrafında yeteri kadar doku bırakılması gereklidir. Yayılımı engellemek için üretere Weck klip konulabilir. Hilus düzeyinden başlayan lenf nodu diseksiyonları aort bifurkasyonuna kadar kaudal yönde devam ettirilir. Hilar lenf nodları mümkünse böbrekle birlikte en-blok çıkarılmalıdır. Renal hilus kesildikten sonra böbreğin çepeçevre olarak çevre dokulardan ayrılmasında 4. kol yardımcı olur. Dördüncü kol ile böbreği çeşitli yönlere doğru çekerek gerginlik oluşturulur. İliak damarlara kadar üreter diseke edilebilir.

Daha sonraki aşamada robot hastadan uzaklaştırılır ve hasta yere paralel olacak şekilde çevrilir ve Trendelenburg pozisyonuna alınır. Aynı taraf kalça yönünden oblik olarak tekrar robot yanaştırılır. Bu işleme "side docking" adı verilmektedir. Bu şekilde yeniden pozisyon alındıktan sonra distal üreter ve mesane kafı eksizyonuna geçilebilir. Cerrahi prensip olarak açık cerrahiye uygun olacak şekilde onkolojik prensipler uygulanmalıdır. Hedef, böbrek, üreter ve mesane kafının en-blok şeklinde çıkarılmasıdır ancak her olguda bu mümkün olmayabilir. Mesane kafının çıkarılması ile ilgili olarak

transvezikal, ekstravezikal ve endoskopik yaklaşımlar karşılaştırılmış ve bu gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ancak endoskopik grupta mesane rekürrensi riski daha yüksek olarak bildirilmiştir. (26) İşlem sırasında bir damar askısı ile üreter retrakte edilir. Üreterin anteriorundan geçen vas deferens bağlanır. Dördüncü kol ile sigmoid kolon medialize edilir. Distale doğru detrusor kasların lifleri görülene dek diseksiyon yapılır. Üreterovezikal bileşkeye gelindiğinde kaf doğrudan eksize edilip primer sütüre edilebileceği gibi, üreteral hiatusun 2 cm üzerinden yapılan 2 cm'lik bir insizyon ile mesanenin içi görülüp kontrol edilecek şekilde de mesane kafı çıkarılması gerçekleştirilebilir. (25). Mesanenin kapatılması işlemi tercihen poliglaktin 2/0 balık sırtı sütürlerle kontinü olarak iki kat halinde yapılır. Sızdırmazlık testi yapıldıktan sonra bırakılan üretral kateter bir hafta süreyle mesanede bırakılmalıdır.

Spesimen endobag'e alınır ve Pfanenstiel insizyondan ya da alçak orta hat insizyonundan çıkarılabilir.

Yapılan bazı çalışmalarda RNÜ uygulanabilir ve güvenli bir teknik olduğu bildirilmiştir. yine de bu yönde uzun dönem onkolojik sonuçlar konusunda veri eksikliği bulunmaktadır. Minimal invaziv cerrahinin getirmiş olduğu olumlu işlevsel sonuçlar, daha iyi görüntüleme sayesinde vasküler yapıların tanınması ve bu şekilde daha az kan kaybı gibi avantajlar olduğu görülmektedir. (27) Çalışmalardaki ortalama operasyon süreleri 160 dk-326 dk olarak bildirilmektedir.

Göreceli olarak yeni olan bu teknikte orta ve uzun dönem sonuçlarla ilgili eksiklikler bulunmasına rağmen yapılan bir çalışmada Lim ve arkadaşları (28) hastaları ortalama 45.5 ay takip etmişler ve 5 yıllık kanser spesifik sağkalım ve rekürrenssiz sağkalım oranlarını sırasıyla %75.8 ve %68.1 olarak bulmuşlardır. Bu oranlar umut verici ve açık ya da laparoskopik cerrahiler ile eş başarıda sonuçlar olarak bildirilmiştir.

Üst üriner sistem TCC hastalığı nadir bir hastalık olması ve RNÜ'nin yeni yeni yapılıyor olması nedeniyle uzun dönem sonuçlarda eksiklikler olmasına karşın RNÜ ile morbidite adına bazı avantajlar sağlanmakta, bunun yanında onkolojik cerrahi prensipleri de korunabilmektedir. Anatominin daha iyi ortaya konulması ile lenf nodu diseksiyonları daha doğru yapılabilir.

RNÜ'nin uzun dönem sonuçları ile ilgili randomize ve prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

## Kaynaklar


1. http://seer.cancer.gov/statfacts/html/kidrp.html
2. Ljungberg B, Bensalah K, Canfield S, Dabestani S, Hofmann F, Hora M, Kuczyk MA, Lam T, Marconi L, Merseburger AS, Mulders P, Powles T, Staehler M, Volpe A, Bex A: EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update. Eur Urol. 2015 May;67(5):913-24. doi: 10.1016/j.eururo.2015.01.005. Epub 2015 Jan 21.
3. Klingler DW, Hemstreet GP, Balaji KC: Feasibility of robotic radical nephrectomy--initial results of single-institution pilot study. Urology. 2005 Jun; 65(6):1086-9.
4. Rogers c, Laungani R, Krane LS, Bhandari A, BhandariM, Menon M: Robotic nephrectomy fort he treatment of benign and malign disease. BJU Int2008, 102:1660-1665.
5. Abaza R: Initial series of robotic radical nephrectomy with vena caval tumor thrombectomy. Eur Urol 2011, 59(4):652-656.
6. Asimakopoulos AD, Miano R, Annino F, Micali S, Spera E, Iorio B, Vespasiani G, Gaston R: Robotic radical nephrectomy for renal cell carcinoma: a systematic review. BMC Urol. 2014 Sep 18;14:75. doi: 10.1186/1471-2490-14-75. Review.
7. Ploumidis A, Panoskaltsis T, Gavresea T, Yiannou P, Yiannakou N, Pavlakis K: Tumor seeding incidentally found two years after robotic-Assisted radical nephrectomy for papillary renal cell carcinoma. A case report and review of the literature. Int J Surg Case Rep. 2013; 4(6): 561-4. doi: 10.1016/j.ijscr.2013.03.031. Epub 2013 Mar 29.
8. Yang DY, Monn MF, Bahler CD, Sundaram CP: Does robotic assistance confer an economic benefit during laparoscopic radical nephrectomy? J Urol 2014 doi:10.1016/j.juro.2014.04.018. Epub ahead of print.
9. Nazemi T, Galich A, Sterrett S, Klingler D, Smith L, Balaji KC: Radical nephrectomy performed by open, laparoscopy with or without hand-assistance or robotic methods by the same surgeon produces com-

parable perioperative results. Int Braz J Urol. 2006 Jan-Feb;32(1):15-22.
10. Merseburger AS, Herrmann TR, Sharat SF, Kyriazis I, Nagele U, Traxer O, Liatsikos EN: EAU guidelines on robotic and single-site surgery in urology. Eur Urol 2013, 64(2):277-291. Doi:10.1016/j.eururo.2013.05.034.
11. Patel HD, Mullins JK, Pierorazio PM, Jayram G, Cohen JE, Matlaga BR, Allaf ME: Trends in renal surgery: robotic technology is associated with increased use of partial nephrectomy. J Urol 2013, 189(4):1229-1235.
12. Long CJ, Canter DJ, Kutikov A, Li T, Simhan J, Smaldone M, Teper E, Viterbo R, Boorjan SA, Chen DY, Greenberg RE, Uzzo RG: Partial nephrectomy for renal masses ≥7cm:technical, oncological and functional outcomes. BJU Int 2012, 109(10):1450-1456.
13. Bratslavsky G: Argument in favorof performing partial nephrectomy for tumors greater than 7: the metastatic prescriptionhas already been written. Urol Oncol 2011, 29(6):829-832.
14. Horgan S, Vanuno D, Sileri P, Cicalese L, Benedetti E. Robotic-assisted laparoscopic donor nephrectomy for kidney transplantation. Transplantation 2002; 73:1474-1479
15. Horgan S, Benedetti E, Moser F. Robotically assisted donor nephrectomy for kidney transplantation. Am J Surg 2004; 188(Supp. 4A):45-51.
16. Sun M, Abdo A, Abdollah F, Schmitges J, Thuret R, Jeldres C, Shariat SF, Perrotte P, Karakiewicz PI. Management of upper urothelial carcinoma. Expert Rev Anticancer Ther. 2010 Dec;10(12):1955-65. doi: 10.1586/era.10.194. Review.
17. Phillips CK, Taneja SS, Stifelman MD. Robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy: the NYU technique. J Endourol. 2005 May;19(4):441-5; discussion 445.
18. Marshall S, Stifelman M. Robot-assisted surgery for the treatment of upper urinary tract urothelial carcinoma. Urol Clin North Am. 2014 Nov;41(4):521-37. doi: 10.1016/j.ucl.2014.07.007. Epub 2014 Sep 2. Review.
19. Wehrli NE, Kim MJ, Matza BW, Melamed J, Taneja SS, Rosenkrantz AB. Utility of MRI features in differentiation of central renal cell carcinoma and renal pelvic urothelial carcinoma. AJR Am J Roentgenol. 2013 Dec;201(6):1260-7. doi: 10.2214/AJR.13.10673.
20. Rose K, Khan S, Godbole H, Olsburgh J, Dasgupta P; GUY'S and St. Thomas' Robotics Group. The current status of robotic and laparoscopic pyeloplasty. Int J Clin Pract. 2006 Jan;60(1):12-4.
21. Eandi JA, Nelson RA, Wilson TG, Josephson DY. Oncologic outcomes for complete robot-assisted laparoscopic management of upper-tract transitional cell carcinoma. J Endourol. 2010 Jun;24(6):969-75. doi: 10.1089/end.2009.0340.
22. Nanigian DK, Smith W, Ellison LM. Robot-assisted laparoscopic nephroureterectomy. J Endourol. 2006 Jul;20(7):463-5; discussion 465-6.
23. Hu JC[1], Silletti JP, Williams SB. Initial experience with robot-assisted minimally-invasive nephroureterectomy. J Endourol. 2008 Apr;22(4):699-704. doi: 10.1089/end.2007.0333.
24. Park SY, Jeong W, Ham WS, Kim WT, Rha KH. Initial experience of robotic nephroureterectomy: a hybrid-port technique. BJU Int. 2009 Dec;104(11):1718-21. doi: 10.1111/j.1464-410X.2009.08671.x. Epub 2009 Jun 10.
25. Marshall S, Stifelman M. Robot-assisted surgery for the treatment of upper urinary tract urothelial carcinoma. Urol Clin North Am. 2014 Nov;41(4):521-37. doi: 10.1016/j.ucl.2014.07.007. Epub 2014 Sep 2. Review.
26. Xylinas E, Rink M, Cha EK, Clozel T, Lee RK, Fajkovic H, Comploj E, Novara G, Margulis V, Raman JD, Lotan Y, Kassouf W, Fritsche HM, Weizer A, Martinez-Salamanca JI, Matsumoto K, Zigeuner R, Pycha A, Scherr DS, Seitz C, Walton T, Trinh QD, Karakiewicz PI, Matin S, Montorsi F, Zerbib M, Shariat SF; Upper Tract Urothelial Carcinoma Collaboration. Impact of distal ureter management on oncologic outcomes following radical nephroureterectomy for upper tract urothelial carcinoma. Eur Urol. 2014 Jan;65(1):210-7. doi: 10.1016/j.eururo.2012.04.052. Epub 2012 May 4.
27. Rai BP, Shelley M, Coles B, Biyani CS, El-Mokadem I, Nabi G. Surgical management for upper urinary tract transitional cell carcinoma (UUT-TCC): a systematic review. BJU Int 2012;110(10):1426-35.
28. Lim SK, Shin TY, Kim KH, Chung BH, Hong SJ, Choi YD, Rha KH. Intermediate-term outcomes of robot-assisted laparoscopic nephroureterectomy in upper urinary tract urothelial carcinoma. Clin Genitourin Cancer. 2013 Dec;11(4):515-21. doi: 10.1016/j.clgc.2013.04.027. Epub 2013 Jun 27.

KISIM 2

# ROBOTİK RADİKAL PROSTATEKTOMİ VE GENİŞLETİLMİŞ PELVİK LENF NODU DİSEKSİYONU

# Robotik Radikal Prostatektomi

# 4

Ali İhsan Taşçı

## Giriş

Robotik radikal prostatektomi aslında robot yardımlı laparoskopik radikal prostatektomidir. Laparoskopinin bazı sınırlılıklarını gidermek amacıyla robotik cihazlardan yararlanılmaktadır.

Robotik cerrahi, laparoskopideki iki boyutlu görüntü yerine üç boyutlu görüntü ile kameranın sabit pozisyonda ve istenen açıda sabitlenebilmesi, kullanılan el aletlerinin el ve bileğin hareketlerini taklit edebilmesi, el titremelerinin alet ucunda filtre edilebilmesi gibi avantajları nedeniyle cazibe oluşturmuştur. Daha iyi görüş ve daha iyi manipulasyon daha iyi ameliyat yapılabilmesini mümkün kılmaktadır. Prostat kanserinde kanser cerrahisi prensipleriyle organın çıkartılması yanında ereksiyon ve idrar kontinans fonksiyonlarının korunması gerekliliği radikal prostatektomi ameliyatlarını daha hassas hale getirmektedir. Bu nedenledir ki robotik cerrahinin en başarılı olduğu ameliyat radikal prostatektomidir.

Robotik radikal prostatektomide cihaza tam bağımlılık, aşırı trendelenburg pozisyonunun gerekliliği, klasik laparoskopideki gibi portlar ve ameliyat sahasını değiştirmede esneklik ve rahatlığın olmaması, dokunma duyusunun olmaması, yüksek maliyet gibi bazı dezavantajlar söz konusudur.

## 1. Hasta hazırlığı

Tüm tibbi müdahalelerde olduğu gibi laparoskopik cerrahi müdahalelerde hasta hazırlığı, komplikasyonları önleme ve cerrahi müdahalenin başarısı için şarttır. Hastanın tedavisinde, mevcut hastalık yanında, hastanın genel sağlık durumu, beden yapısı ve geçirilmiş hastalıklar yeniden gözden geçirilmelidir. Tercih edilen yöntem hastaya uygun olmalıdır.

Hastanın yapılacaklar hakkında bilgilendirilmesi, beklenen ve beklenmeyen sonuçlar ile riskler anlaşılır bir tarzda açıklanmalı ve hastanın onayı alınmalıdır.

Radikal prostatektomide birincil amacın kanserin tedavisi olduğu, bunun yanında ereksiyonun ve kontinansın korunmasının amaç olduğu bilgisi yanında ameliyatın zorunluluk halinde açık ameliyata dönüşme riskinin olduğu anlatılmalıdır.

Robotik prostatektomi yapılacak hastaların barsak temizliği, ameliyatta barsak distansiyonunu azaltmak, ameliyattan sonra erken dönemde defekasyon sıkıntısı yaşamaması gereklidir. Bu amaçla ameliyat sabahı lavman yeterli olur.

Preoperatif antibiyoterapi mi yoksa profilaktik antibiyotik uygulaması mı yapılacağı hastanın özelliklerine göre belirlenmelidir. Genellikle 2. kuşak sefalosporinlerle tedavi tercih edilmektedir.

Derin ven trombozu radikal prostatektomi yapılacak hastalarda önemli bir risktir. Bu amaçla düşük molekül ağırlıklı heparin uyugulaması yanında, ameliyatta kompressif bacak çorapları ve erken mobilizasyon korunma için şarttır.

## 2. Ameliyat pozisyonu

Ameliyat pozisyonu, robotik cerrahinin en önemli kısımlarından biridir. Cerrahi alana robot kollarının rahat ulaşması ve çalışması, robot kollarının birbirine ve çevredeki cisimlere çarpmaması, ameliyatın gerçekleştirilmesi ve komplikasyonların önlenmesi için çok önemlidir.

Hem ektraperitoneal hem de intraperitoneal radikal prostatektomi için ameliyat masası trendelenburg pozisyonunda olmalıdır. Bu pozisyon pelvisteki basakların ameliyat sahasından uzaklaşması için şarttır. Transperitoneal yaklaşımda en az 30 derece trendelenburg pozisyonu gerekmektedir. Bazı cerrahlar bu açıyı 45 dereceye kadar çıkarmaktadır. Ekstraperitoneal yöntemlerde trendelenburg pozisyonunun bu kadar fazla olmasına gerek yoktur. Trendelenburg pozisyonunda hastanın kaymaması için her iki omuz, masanın destek parçaları ile desteklenmelidir. Omuzlarda basıya bağlı zedelenmeye karşın hasta omuzu ile masa desteği arasına özel jel paketleri yerleştirilmelidir.

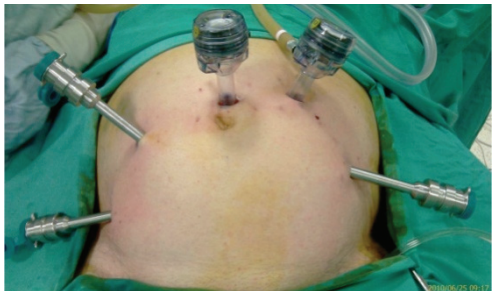
Ameliyat masası kalça seviyesinde kırılarak pelvis belirginleştirilmeli ve bacaklar 450 abduksiyona getirilmelidir. Eğer masanın bacak parçaları kırılabiliyorsa diz seviyesinde hafif fleksiyon oluşturulmalıdır. Yine bası lezyonlarına karşın diz ardına, topuklara da jel paketleri yerleştirilmelidir.

## 3. Portların yerleştirilmesi

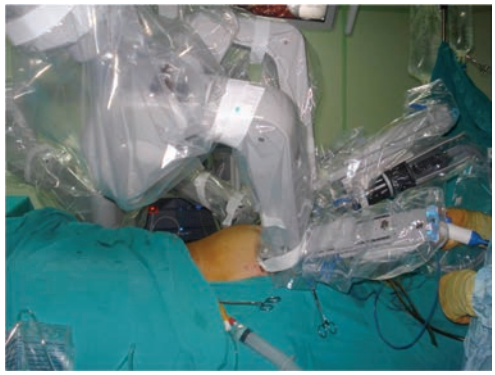
Robotik cerrahide portların yerleştirilme yerleri, uygulanacak yönteme göre bazı farklılıklar göstermektedir. Kamera portu ilk yerleştirilmesi gereken porttur. Transperitoneal yaklaşımda göbeğin yaklaşık 1 cm yukarısından giriş yapılar. Giriş, batın operasyonu geçirmemiş kişilerde direkt Veress iğnesi ile yapılabilir veya Hasson tekniği ile direkt görüş ile periton kavitesine girilerek 12 mm port yerleştirilir. Ekstraperitoneal yaklaşımda giriş göbek altından olacaktır ve ekstraperitoneal mesafe parmak ve balonla dilate edildikten sonra 12 mm kamera portu yerleştirilir. Diğer portlar, 30 derece teleskop up pozisyonundayken direkt görüş altında yerleştirilmelidir.

Robotik transperitoneal radikal prostatektomide 5 port tekniği kullanılacaksa, 1 numaralı port göbek portunun 8 cm sağ lateraline, 2 numaralı port ise 10 cm sol lateraline, 3 numaralı port 1 numaralı portun 5 cm lateraline yerleştirilir. Asistan portu ise kamera portu ile 2 numaralı portun arasında olmalıdır. Port yerlerinin aralıkları ve simfisis pubisten uzaklıkları, hastanın beden yapısına göre farklılıklar gösterebilir. Önemli olan kolların birbirine çarpmaması, portların pelvis duvarına baskı oluşturmaması ve çalışma aletlerinin prostat bölgesine rahatlıkla ulaşabilmesidir. Bu amaçla portlar, her vakaya göre hesaplanarak ve işaretlemeler yapılarak yerleştirilmelidir. (Resim-1 ve 2)

Transperitoneal 6 port yönteminde 1 numaralı port göbek portunun 10 cm sağ lateraline, 2 numaralı port ise 8 cm sol lateraline, 3 numaralı port 2 numaralı portun 5 cm lateraline yerleştirilir. 1. asistan portu solda, kamera ile 2. portun arasında ve yukarısında, 2. asistan portu



**Resim 1.** Beş port tekniğinde portların görünümü.



**Resim 2.** Beş port tekniğinde robot kollarının görünümü.

ise sağda, kamera portu ile 1. portun arasında ve yukarısındadır.

Ekstraperitoneal yaklaşımda kavite, intraperitoneal yaklaşım yöntemine göre daha küçüktür. Kamera portunun 10 cm sağına 1. port, 8 cm soluna 2. port, 2. portunun lateraline 3. port yerleştirilir. Sağda 1. kol portu ile kamera portu arasına 1. asistan portu, 1. kolun lateraline de 2. asistan portu yerleştirilir. Port yerlerinde, cerrahın tercihine ve hastanın pelvis yapısına göre değişiklikler yapılabilir.

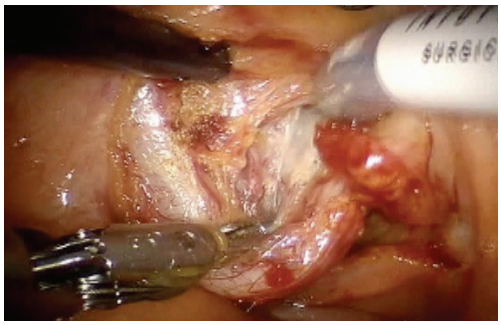
## 4. Cerrahi teknikler

### Transperitoneal Yaklaşım

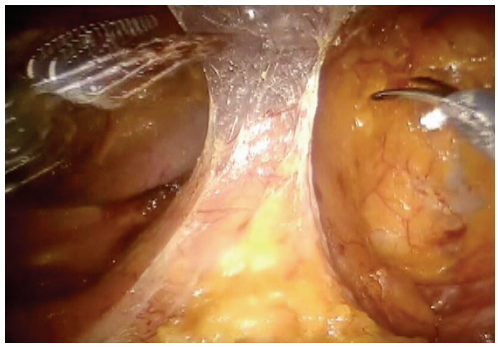
Robotik radikal prostatektomide en sık tansperitoneal yaklaşım kullanılmaktadır. Portlar periton boşluğuna yerleştirildikten sonra, mesane urakus bağlantısından kesilerek retzius diseke edilir. Prostat çevresindeki yağ dokularından arındırılarak hazırlanır. Endopelvik fasya açılıp prostat diseke edilir. Mesane boynu posterior duvarı kesildikten sonra arka planda vezikula seminalisler diseke edilip prostat çıkartılır. Vezikula seminalislerin diseksiyonu, ilk aşama olarak douglas aralığından yapılıp daha sonra retzius aralığına girip prostat diseksiyonu yapılabilir.

Erken posterior diseksiyon–seminal vezikküllerin diseksiyonu ve prostat ile rektum arasındaki cerrahi planın oluşturulması:

Bu aşamada 0 derece lens kullanılır. Barsaklar yukarı doğru çekilerek rektum ön duvarı ile douglas aralığı görünür hale getirilir. Rektum ile vezikula seminalis ve prostat arasındaki en dip noktanın yaklaşık 1cm yukarısından periton transvers olarak insize edilir. Orta hatta kalmaya dikkat edilmelidir. İnsizyon orta hattan uzaklaşır ve laterallere uzanırsa, üreterlerle karşılaşma ihtimali mevcuttur. Periton insizyonundan sonra künt diseksiyonlarla duktus deferenslerin ampulla kısımları ve vezikula seminalisler bulunur. Duktus deferensleri, görünümleri ve orta hatta birleşme eğilimleri nedeni ile tanımak zor değildir. (Resim-3) Duktus deferensler kesilip onların kılavuzluğunda vezikula seminalisler diseke edilir. Duktus deferensin arteri bipolar koter ile vezikula seminalislerin damarları hem-O-lok klipler ile kapatılarak kesilmelidir. Vezikula seminalislerin uç ve yan kısımlarında, sinirlere yakın komşuluklar nedeni ile koterizasyondan kaçınılmalıdır. Duktus deferensler ve veziküla seminalislerin diseksiyonundan sonra prostat ile rektum arasındaki plan direkt görüş altındadır. Aradaki Denonvilier fasyası kesilip rektum önündeki yağlı dokular görünür hale getirilebilir. Denonvilier fasyasının posteriorunda, prostatın apeksine doğru ilerlenebilir. Bu plan ekstrafasyal diseksiyon yoludur. De-



**Resim 3.** Douglas mesafesinden vezikula seminalis diseksiyonu



**Resim 4.** Ekstraperitoneal alanın oluşturulması.

nonvilier fasyası, tek bir fasysa olmayıp lamellar tarzda fasysal yapılardan oluşur. Bu fasya tabakaları arasından ilerlenirse interfasyal, bu fasyanın önünde ilerlenirse intrafasyal planda diseksiyon alanı oluşturulabilir. Ancak buradaki fasyal anatomi her zaman aynı değildir ve kişiler arasında önemli farklılıklar gösterir. Posterior diseksiyon esnasında Denonvilier fasyası ve giriş planı netleştirildikten sonra bu bölgedeki işlemler bırakılmalıdır. Çünkü çok dar sahada, derin bölgede teknik zorlaşmaktadır.

Vezikula seminalislerin erken diseksiyonu daha sonraki aşamalarda kolaylık sağlamaktadır. Ancak bu bölgede yapışıklıkların olması, barsakların distandü oluşu ve obezite bazen zorluk yaratabilir. Bu durumda erken vezikula seminalis diseksiyonundan vazgeçilmelidir. Bazı cerrahlar da bu yaklaşımı tercih etmez, mesane boynunun diseksiyonundan sonra vezikula seminalis ve duktus deferens diseksiyonunu tercih ederler.

## Ekstraperitoneal alanın oluşturulması

Bu aşama 0 derece lens ile yapılabilir. Bazıları 30 derece up görüşlü lensi de tercih edebilmektedir. Mesane apeksinin üzerinde, medial umbilikal ligamentler arasında transvers insizyon yapılır. Bu insizyon, laterallerde medial umbilikal ligamentleri, tam ortada median umbilikal ligamenti kapsamalıdır. (Resim-4) İnsizyon medial umbilikal ligamentlerin (içerisinde oblitere umbilikal arterler bulunur) lateralinde duktus deferens seviyesine kadar devam ettirilir. Yağlı, gözeli doku planında kalarak mesane, ön ve yan batın duvarından ayrılır. Daha sonra prostatın üzeri ve yanlarındaki yağ dokuları, mesane bileşkesine kadar temizlenir. Endopelvik fasya ve obturator fossa açığa çıkarılır.

## Prostat apeksi ve prostatın ortaya çıkarılması

Prostat, 3. robot kolu ile karşı tarafa itilerek endopelvik fasya ve pubo-prostatik ligamanlar belirgin hale getirilir. Endopelvik fasya, prostatın lateralinden insize edilir. Prostat, levator ani kasından ayrılır. Endopelvik fasya, apeks seviyesinde pubo-prostatik ligamanlara kadar, kranialde prostat basisine kadar açılmalıdır. Diseksiyon, koter kullanmaksızın prostat posteriolaterallerine kadar devam ettirilmelidir. Bu diseksiyon sonunda prostat apeksi tam olarak ortaya konulmalıdır. Pubo-prostatik ligamanların tam veya kısmen kesilmesi, apeksin daha iyi ortaya konulabilmesi ve dorsal ven dikişinin daha iyi oturması için faydalıdır. Ancak pubo-prostatik ligamanları sağlam bırakmayı tercih edenler de mevcuttur.

## Dorsal venin bağlanması

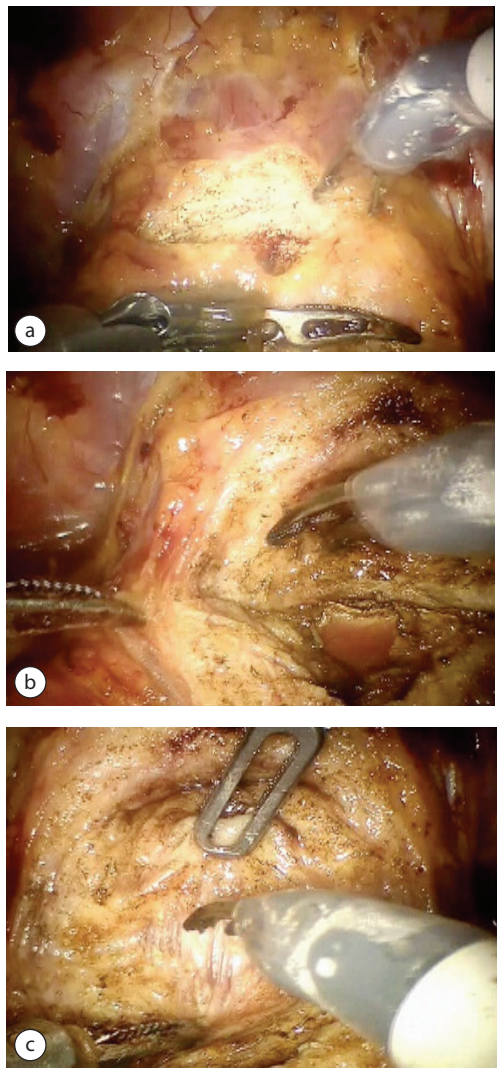
Dorsal ven, üretranın üzerinden geçirilecek bir sütür ile bağlanmalıdır. Bu amaçla çeşitli teknikler kullanılabilir. 1-0 poliglaktin veya vikril, CT-1, 36 mm iğne ve 15 cm ip uzunluğu ile kullanılabilir. İğne, üretrayı zedelemeksizin prostat apeksinin 1-2 mm distalinden sağdan sola doğru geçirilir. Kayan düğüm yöntemi ile dorsal ven bağlanır. Düğümün gerginliği göz ile takip edilmelidir. Bu dikiş genellikle yeterlidir. Ancak apeksin kesilmesi sırasında kayma ihtimaline karşı aynı iğne veya ikinci bir iğne ile düğüm kuvvetlendirilebilinir. Dorsal sütürün iyi konması, apeksin kesilmesi sırasında kanamaların önlenmesi açısından önemlidir.

Dorsal venin bağlanması sırasında nörovasküler demetin ve eksternal sfinkterin proksimal kısmının zedelenmemesine dikkat edilmelidir. Bunun için dikiş öncesi diseksiyon iyi olmalı, iğne, görerek ve uygun seviyeden geçirilmelidir.

Pubo-prostatik ligamanlar kesilmemişse, dorsal ven dikişinin oturması zordur ve apeks diseksiyonu sırasında kayma ihtimali vardır. Bu durumlarda dorsal ven sütürü, pubo-prostatik ligamanların altından geçirilerek bağlanabilir.

## Mesane boynunun diseksiyonu ve kesilmesi

Mesane ile prostatın birbirinden ayrılması, radikal prostatektominin önemli aşamalarından biridir. Bu aşamada hem mesane perfore edilmemeli hem de prostat bütünlüğü bozulmamalıdır. Prostat-mesane birleşme bölgesinin belirlenmesi için prostat ve mesanenin alt bölgesindeki yağ dokuları temizlenmelidir. Mesane boşaltılır, foley sondanın balonu indirilir. 3. robot kolu ile mesane apeksi hafif traksiyona alınırsa, diseksiyon bölgesi daha iyi ortaya konabilir. Mesane boynu kesilirken 30 derece optik kullanılır. Ancak küçük prostatlarda 0 derece optik ile de bu aşamaya devam edilebilir. Mesane boynu tam orta hattan aşama aşama kesilerek prostattan ayrılmalıdır. Kesme işlemi mümkün olduğunca orta hatta kalmalı ve laterallere uzatılmamalıdır. Kesme işleminde mesane detrussör liflerinin görülmesi ve görüntü takip edilerek devam edilmesi gerekir. Orta hatta mesane boynu açılıp foley sonda görüldüğünde, sonda deliklerinden 3. kol ile tutularak pubis kemiğine doğru traksiyona alınabilir.




**Resim 5.** (a, b, c) Mesane boynu diseksiyonu.

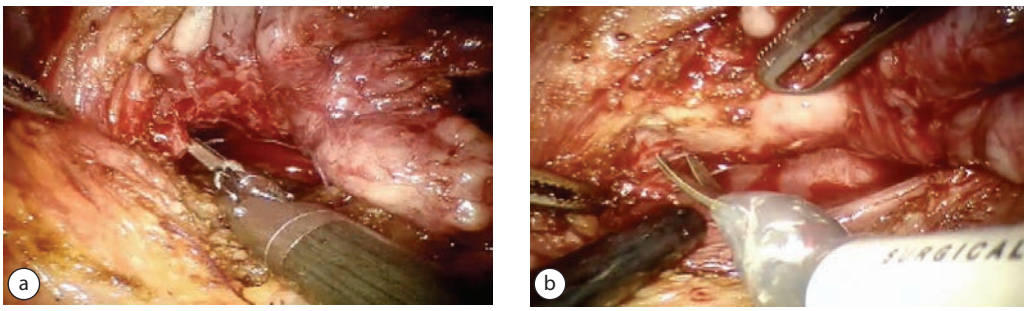
Bu aşamada mesane boynunun posterior kısmı, orta lob olup olmadığı, trigon ve orifislerle ilişkisi kontrol edilir. Yanlarda mesane-prostat ilişkisi kontrol edilir ve mesane boynu lateralleri kesilir. Daha sonra prostat posterio-basal kısmı ile detrussorun en dıştaki liflerinin birleşme hattı ortaya konulur. Bu bileşke, longitudinal detrussor liflerinin görülmesi ile tanınır. Bu lifler kesildiğinde prostat ile mesane ilişkisi kalmaz. Daha derin alanda duktus deferenslerin ampulla kısımları, vezikula seminalisler ve Denonvillier fasyası bulunur. Daha önceden posterior diseksiyon yapılmışsa, posterior detrussor liflerinin kesilmesi ile duktus deferensler ve vezikula seminalislere ulaşılır. Bu iki yapı ön tarafa alınıp traksiyon oluşturulursa, arkada denonvillier fasyası ve rektum bölgesi, yanlarda ise prostat bazalindeki pediküller, posteriolateraldeki damar-sinir yapıları ve fasyalar ortaya konulmuş olur. Daha önceden douglastan diseksiyon yapılıp duktus deferensler ve vezikula seminalisler ortaya konulmamışsa, bu yapıların diseksiyonu gerekecektir. Bu amaçla posteriorda duktus deferensler bulunup traksiyona alındıktan sonra diseksiyon ilerletilir. (Resim-5 a, b, c)

## Lateral pediküllerin kontrolü ve nörovasküler demetin diseksiyonu:

Vezikula seminalisler, 3. robot kolu ile anteriorlaterale hafif traksiyone edildiğinde lateral pediküller ortaya konulmuş olur. Nörovasküler demetin prostattan ayrılabilmesi için, arkada denonvillier fasyasının ön veya arka yüzeyinde klivaj oluşturulup apekse ve laterale doğru ilerlenmelidir. Denonvillier fasyasının önündeki klivaj intrafasyal diseksiyon planını, arkasındaki klivaj ekstrafasyal diseksiyon planını oluşturur. Laterallere doğru ilerlenerek nöro-vasküler demet prostattan ayrılabilir. Bu diseksiyon, sinir korunmayacaksa denonvillierin arka yüzeyinden ilerlenerek yapılabilir. Denonvillierin arka yüzeyinde rektum ön duvarı ve çevresindeki yağ dokuları görülür. Denonvillier fasyasının ön yüzeyinden diseksiyon yapılırsa, yağ dokusu görülmemelidir. Sinirleri korumak için posteriorda bu diseksiyon planında olunmalıdır.

Prostat laterallerinde yine intrafasyal veya interfasyal tekniğe göre diseksiyon planı oluşturulur. Ancak prostatın fasya anatomisi hakkında çok şey yazılıp-çizilmesine rağmen fasyal yapılar çok değişkenlik gösterir ve net planlar oluşturulamaz. Pratikte prostat üzerindeki tüm fasyalar ayrılırsa intrafasyal plana geçilmiş olunur ki bu planda prostat üzerinde hiçbir fasyal yapı olmamalıdır.

Laterallarden endopelvik ve prostatik fasyaların diseksiyonu, arkadan denonvillier fasyasının laterale doğru diseksiyonu neticesinde, prostat pedikülü ortaya konulmuş olur. Pedikül hem-O-lok kliplerle kapatıldıktan sonra kesilir. Yanlardaki yapışıklıklar kesilerek apekse doğru




**Resim 6.** (a, b) Lateral pediküllerin diseksiyonu.

ilerlenir. Lateral diseksiyon doğru planda yapılırsa kanama olmaksızın ilerlenilir. Daha önce de bilirtildiği gibi bu diseksiyonlarda koter kullanılmamalıdır. (Resim 6-a ve b)

Sinirlerin daha iyi korunabilmesi amacıyla bazı teknik maniplasyonlar yapılmıştır. Endopelvik fasyayı hiç açmadan sinirlerin korunmaya çalışılması veya fasyaları prostatın ön yüzeyinden itibaren diseke edilerek sinirlerin korunmaya çalışılması bunlardan bazılarıdır. Prensip prostat dokusunu leze etmeksizin prostata en yakın planda çalışılması en iyi sinir korumayı sağlayacaktır. Ancak, ameliyatta birinci önceliğin kanser tedavisi olduğunu unutmamak gerekir.

## Dorsal ven kompleksi ve üretranın kesilmesi

0 derece lens ile görüntü oluşturulduktan sonra daha önceden bağlanmış olan venöz kompleks, düğümün 2 mm kadar proksimalinden kesilir. Kesme işlemi sırasında prostat hafifçe traksiyonda tutulursa, kesilecek klivaj daha kolay ortaya konabilir. Venöz yapılar kesildikten sonra apekste sadece üretra ve çevresindeki dokular kalmış olur. Bu aşamada da sinir ve sfinkterlerin hasarı söz konusu olabilir. Bu nedenle dikkatle yapılmalıdır. Üretra ve arkasındaki retroüretral adeleler diseke edildikten sonra kesilir.

## Üretrovezikal anastomoz

Mesane boynu, diseksiyonlardan sonra düzgün ve uygun genişlikte ise doğrudan üretraya anastomoz yapılabilir. Mesane boynu geniş ise separe sütürler ile daraltılarak anastomoza uygun hale getirilebilir.

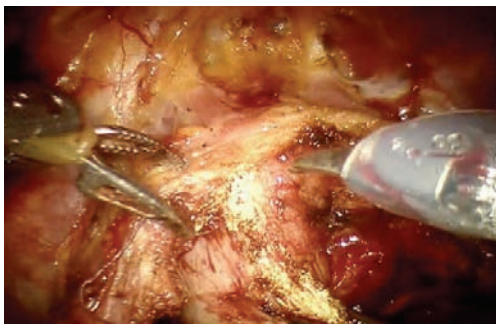
Anastomoz; birbirine bağlanmış, tercihen iki farklı renkte, her biri 15 cm uzunluğunda, 3/0 monocryl sütürlerle yapılabilir. Bu tip monoflaman ipliklerle anastomoz hatlarının kaydırılarak birbirine yaklaştırılması kolaydır. Anastomozda v-lock denen özel sütürler işlemi kolaylaştırmaktadır.

Üretrovezikal anastomozdan önce mesane posteriorunda, Denonvillier fasyasının kalıntıları ile üretranın posteriorundaki dokular birbirine yaklaştırılabilir (Rocco sütürü). Bu yaklaştırma ile anastomozun gerginliğinin azalması sağlanmaktadır. Ayrıca kontinansa katkısı olduğu düşünülmektedir. Ayrı bir yaklaştırma yerine sütür, anastomozun posterior hattında, mesane posteriorundaki dokular, mesane boynu, üretra duvarı ve üretra posteriorundaki dokulardan geçirilirse aynı amaca ulaşmak mümkün olmaktadır.

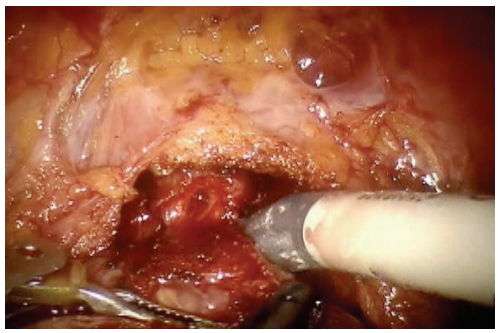
Anastomoz tamamlandıktan sonra mesaneye serum fizyolojik ile doldurulup, kaçak olup olmadığı kontrol edilmelidir.

## Fasya Koruyucu Yaklaşım

Fasya koruyucu robotik radikal prostatektomi ve anatomik vezikouretral anastomoz yönteminde, klasik yöntemde olduğu gibi batına girilmekte, douglas boşluğundan periton açılarak veziküla seminalisler ve ductus deferens diseke edilip bağlantılarından ayrılmakta daha sonra retzius boşluğu diseke edilip mesane ve prostatın ön yüzü ortaya konulmaktadır. Bu yöntemde endopelvik fasyaya, klasik endopelvik fasya insizyonu ve derin dorsal ven bağlanması yapılmamaktadır. Mesane boynu prostat bileşkesi, mesane boynu korunarak diseke edilip kesilir, intrafasyal planda prostat pedikülü diseke edilip bağlanır, aynı planda prostatın anterior diseksiyonuna devam edilerek apekse ulaşılır ve üretra kesilerek prostatektomi tamamlanır. (Resim-7 ve 8) Dorsal venler selektif olarak sütüre edilir. Uretra ile mesane boynu anastomozu, arkada detrusor longitudinal lifleri, mesane boynu, uretra, rektouretralis adalelerinden geçen sürekli sütürlerle gerçekleştirilir. Sütür, yan ve önlerde, detrusör lifleri, mesane boynu ile üretra arasında devam ettirilerek anastomoz tamamlanır. Sızdırmazlık testinden sonra, mesanenin ilk kesildiği hattaki detrusör



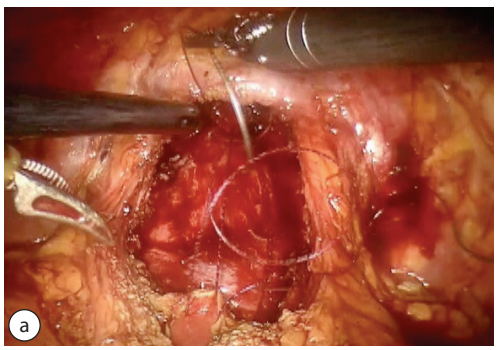
**Resim 7.** Fasya koruyucu yöntemde anterior diseksiyon.

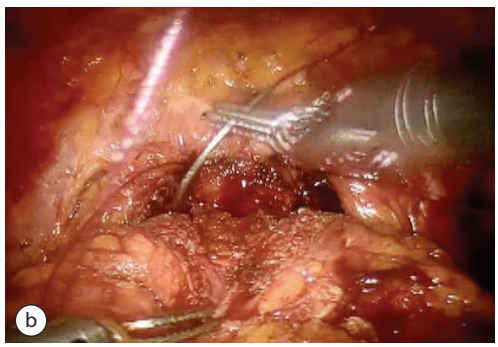


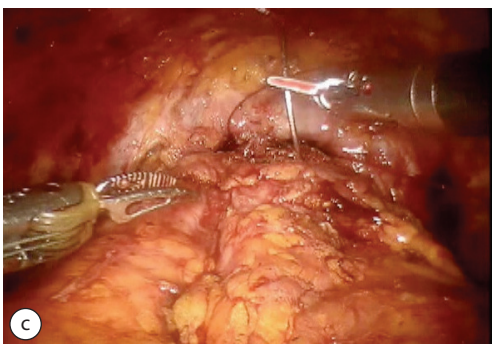
**Resim 8.** Resim-7: Fasya koruyucu yöntemde apikal diseksiyon.

adaleleri ile endopelvik fasyanın kenarları sütüre edilerek, anastomoz orjinale en yakın tarzda tamamlanmış olur (1 ). (Resim-9 a,b,c,)

Fasya koruyucu yöntemde endopelvik fasyanın prostatın ön yüzeyindeki kısmı hariç korunabilmektedir. Endopelvik fasya bozulmadığından, üretral sfinkter kompleksi bozulmamaktadır. Bu durum erken kontinansın kazanılmasında avantaj sağlamaktadır. Üretrovezikal anastomoz sadece mesane boynu-üretra yerine ilaveten çevre adalelerle birlikte yapılması, orijinal anatomiye en yakın benzerlikte anastomoz sağlar. Yine bu durum erken kontinans sağlamakta avantaj sağlayabilir.




**Resim 9.** (a, b, c) Üretrovesikal anastomoz.

Endopelvik fasyanın korunması, intrafasyal diseksiyon planı ile sinir lifleri daha iyi korunabilir. Derin dorsal venin blok şeklinde ameliyatın başlangıcında sütüre edilmesi, sinirlerin travmasına neden olabilecek bir durumdur. Dorsal venin diseksiyondan sonra selektif olarak sütüre edilmesi, sinir korumada başarıyı artırır.

### Ekstraperitoneal Yaklaşım

Laparoskopik ekstraperitoneal radikal prostatektomide olduğu gibi Retzius ve mesane çevresinde ekstraperitoneal boşluk oluşturarak, robotik ekstraperitoneal radikal prostatektomi gerçekleştirilebilir. Ekstraperitoneal yöntem, peritonun açılmaması, periton içi organlara ait komplikasyonlardan kaçınma ve daha hızlı iyileşme gibi avantajlara sahiptir. Ayrıca bu yöntemde aşırı trandelenburg gerekmemesi, trandelenburg pozisyonuna bağlı gelişebilecek riskleri azaltmaktadır. Bu avantajların yanında ekstraperitoneal alanın hazırlanmasının daha uzun zaman alması ve dar alanda çalışma gibi zorlukları mevcuttur.

Bu yöntem için göbek altından transvers bir insizyon rektus kasının arkasında, rektus kası arka kılıfının önünden, retziusa doğru diseksiyon yapılarak bir alan oluşturulur. Daha sonra oluşturulan bu alandan retziusa şişirme balonu yerleştirilip şişirilerek alan genişletilir. Kamera ile alan görüntülendikten sonra diğer portlar direkt görüş altında yerleştirilir. Operasyonun diğer aşamaları transperitoneal yöntemde olduğu gibidir.

## 5. Lenf diseksiyonu

Radikal prostatektomide lenf diseksiyonunun yapılıp yapılmaması vakanın özelliklerine göre önceden belirlenmektedir. Geneldeki uygulama, düşük risk grubundaki hastalarda (gleasson skor 3+3, PSA 10 ng/ml altındaki hastalarda) lenf diseksiyonu önerilmemektedir. Orta ve yüksek risk gruplarında obturator fossalardaki lenf düğümleri örnekleme amacıyla çıkarılması, veya genişletilmiş lenf diseksiyonu yapılabilmektedir.

Robotik cerrahi ile lenf diseksiyonu etkin ve emniyetli bir şekilde yapılabilmektedir. Lenf diseksiyonu ameliyatın başlangıcında yapılabileceği gibi prostat çıkarıldıktan sonra da yapılabilir. Lenf diseksiyonu prostat çıkartıldıktan sonra yapılırsa daha kolay olmaktadır.

## 6. Robotik radikal prostatektominin komplikasyonları

### a. Hasta pozisyonu ile ilgili komplikasyonlar

Robotik radikal prostatektomide ameliyat masası aşırı trendelenburg pozisyonuna getirilmektedir. Uzun süre aynı pozisyonda kalan hastada, bir de batın içi basıncının yüksek olması bazı riskleri beraberinde getirmektedir. Özellikle, kafa içi basıncının artması, ödem, göz içi komplikasyonlardan korkulmaktadır. Anestezi ekibinin hastaya çok iyi değerlendirmesi ve izlemesi gerekmektedir. Yine trendelenburg pozisyonu ve batın içi basıncının yüksek oluşu ile ilgili akciğer ve kalp-damar sistemi üzerine yük artmaktadır. Akciğer ve kalp fonksiyonlarında sıkıntı olan hastalarda bu yöntem dikkatli kullanılmalıdır. Hem kafa içi, hem göz, hem de kalp-akciğer komplikasyonları ile ilgili riskleri arttıran karın içi basıncının miktarı olduğundan, her aşamada basınç çalışılabilecek en alt seviyelerde tutulmalıdır.10-12 mm Hg basınç çalışma için genelde yeterli olmakta bazı aşamalarda 14-15 mm Hg gerekli olabilmektedir. Kanamanın kontrolü, görüntü elde etmek için basıncın arttırılması gerektiğinde, anastezist uyarılmalı ve işlemden sonra basıncın tekrar düşürülmesi unutulmamalıdır. Konsoldaki cerrahın basıncı sürekli takibi zordur. Ekiptekilerden biri basıncı sürekli kontrol altında tutmalıdır.

Aşırı trendelenburg pozisyonundayken hastanın beden ağırlığı omuzlara veya hastayı sabitleyen bantlara yansımaktadır. Omuzlar ve bantların bası yerleri jel yastıkları ile iyi korunmamışsa basıya bağlı sinir hasarları görülebilir.

## b. Robot kolları ve enstrumanlar ile ilgili komplikasyonlar

Kolların hastaya ne kadar bası yaptığınını bilemediğimizden robot kolları çalışma alanı içerisinde hastayla temas etmemelidir.

Robot portunun hareket noktası sabittir ve bu nokta portun ucundaki kalın çizgi ile belirlenmiştir. Port bu noktada hareket etmektedir. Bu nedenle portun hareket noktası batın duvarının ortasında olmalıdır. Şişman hastalarda ve hereket noktasının kaydığı durumlarda, kolun her hareketi batın duvarına travma oluşturur. Bu travmalar sonucu batın duvarında ekimoz ve duvar içine kanamalar söz konusu olabilir.

Robot enstrumanları batın içindeyken damarlara ve batın içi organlara baskı oluşturabilirler. Özellikle pelvisin derin ve yanlarında çalışırken, çalışılan tarafın enstrumanı, eksternal iliak arter ve/ veya, kommon iliaklara ve üreterlere bası oluşturur. Basının derecesi fazla ise zedelenmelerden korkulmalıdır.

Robot entrumanlarının dokunma hissi olmayışı bir sorundur. Bu hissin olmayışı ciddi yaralanmalar ile sonuçlanabilir. Özellikle görüntü alanında olmayan bir enstrumanın görüntüye getirilmesi için kontrolsüz hareketlerle her türlü organın yırtılma ve delinme tehlikesi vardır. Bunun için önce görüntü elde edilmeli sonra kol hareket ettirilmelidir. Robot entrumanı ile bir doku çekilirken görüntüye göre ne kadar kuvvet uyguladığımız hakkında bir kanaat oluşur. Gerçekte ne kadar çektiğimizi bilmeyiz. Zayıf dokular bu çekme işlemleri ile kolaylıkla kopabilir. Bundan kaçınmak için sürekli neyi ne kadar çektiğimiz, nereye ne kadar baskı uyguladığımızı hesaplamamız gerekir. Hassas yerlerde kolun hareketi 1:3 ayarına getirilmelidir.

Robot arızası ihtimali akılda tutulmalıdır. Robotun bozulması durumunda laparoskopi veya açık cerrahi yönteme geçilme olasılığı mevcuttur (2).

## c. Çevre organ yaralanmaları

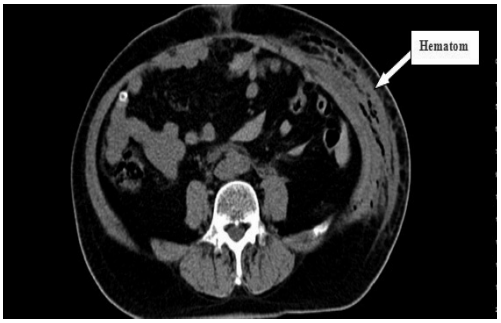
Robotik radikal prostatektomi sırasında, enstrumanların kontrol dışı hareketleri ve kaza sonucu organ yaralanmaları bir yana bırakılırsa, ameliyat sırasında rektum, mesane ve iliak damarların yaralanmaları söz konusudur. Bir yaralanma durumunda mesane, rektum primer olarak kapatılabilir. Görüntüyü bozmayacak hafif damar kanamaları da başarı ile tamir edilebilir. Büyük kanamalarda ve görüntü elde edilemeyen kanamalarda derhal açık ameliyata geçilmelidir.

## d. Kanama

Ameliyat sırasındaki kanamalarla baş etmek mümkündür. Ancak basıncın etkisi ile görülmeyen kanamalar, daha sonra kanamalara sebeb olabilir. Dorsal ven kompleksi, lateral pediküller ve port yerleri kanamaların en sık kanamanın olduğu yerlerdir. Bu nedenle ameliyat sonunda basınç düşürülmeli, hatta bir müddet sıfırlanmalı, beklenmeli ve daha sonra kanama kontrolü tekrarlanmalıdır. Portlar yerinden çıkarıldıktan sonra da port yerlerinden kanamanın olup olmadığına bakılmalıdır.

Robotik radikal prostatektominin en can sıkıcı komplikasyonu batın duvarı kanamalarıdır. Ameliyat sırasında batın duvarındaki gerilme ve çekilmeler neticesinde damarların elastikiyet sınırları aşılabilmekte ve batın duvarındaki damarlarda yaralanmalar oluşabilmektedir. Ameliyat sırasında bu kanamaların fark edilmesi mümkün değildir. Ameliyattan sonra batın duvarı içine sızan kanamalar litrelerce olabilmektedir(3). Drenin çalışmaması ve batın içinde kanamanın olmaması ile diğer kanamalardan ayırt edilebilen batın duvarı ka-

**Resim 10.** Robotik prostatektomi sonrası batın duvarına kanama.




**Resim 11.** Robotik prostatektomi sonrası batın duvarına kanama

namaları konservatif önlemlerle veya embolizasyonla tedavi edilebilmektedir. (Resim 10 ve 11)

## Robotik prostatektomi sonuçları

### a. Operatif sonuçlar

Robotik radikal prostatektomilerde öğrenme eğrilerinin başlangıcı hariç tutulduğunda, ameliyat süresi, kan kaybı, hastanede kalış süresi, sonda kalma süresi açık ve laparoskopik prostatektomilere göre üstündür(4,5,6).

Robotik radikal prostatektomide ortalama ameliyat süresi serilerde 141 ile 540 dakika arasında olduğu bildirilmektedir. Bu süre cerrahın deneyimi arttıkça kısalmaktadır (7,8).

Açık radikal prostatektomiye kıyasla robotik cerrahide kan kaybı önemli derecede azdır. Hem intraabdominal basıncın tamponat etkisi hem de iyi bir görüş altında etkili kullanılabilen çalışma kolları kan kaybının az olmasını sağlamaktadır. Robotik radikal prostatektomilerde ortalama kan kaybı 75 ile 664 ml aralığında bildirilmekte ve %0.5 hastada transfüzyon gerekmektedir(7,8). Tablo-1 de robotik radikal prostatektomilerden sonra operatif sonuçlar gösterilmiştir.

Robotik radikal prostatektomide batın içine kanama olmaksızın batın duvarı içine kanama vakaları görülebilmektedir. Bakırköy eğitim ve araştırma hastanesinin ilk 317 vakalık serisinde 5 vakada (%1.6) konservatif tedavilerle düzelen ciddi batın duvarı kanaması gözlenmiştir (3).

**TABLO 1.** Robotik radikal prostatektomide operatif sonuçlar

| Seriler | Hasta sayısı | Ortalama ameliyat süresi (dakika) | Ortalama yatış süresi (gün) | Ortalama sonda süresi (gün) | Ortalama kan kaybı (ml) | Transfüzyon gereksinimi (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Badani [9] (2007) | 2766 | 154 | 1.14 | 10 | 142 | 1.5 |
| Tewari [4] (2003) | 200 | 160 | 1.2 | 7 | 153 | 0 |
| Patel [10] (2005) | 200 | 141 | 1.1 | 7.2 | 75 | 0 |
| İhsan Tasci A[11] | 334 | 213.8 | - | 9, 1 | 116.1 | 0 |
| Tasci AI[12] | 1499 | 181.9 | 2.9 | 7.6 | 225 | - |

## b. Fonksiyonel sonuçlar

Radikal prostatektomide kanserin tedavisinden sonra kontinansın ve ereksiyonun korunması temel amaçlardandır.

Kontinans durumunu belirten çalışmalarda, kontinansın tanımındaki ve araştırmasındaki farklılıklar (direk görüşme, sorgu formları, telefon görüşmesi vs.) ve standardın olmaması (ped kullanma, kaçırma miktarı vs.) sonuçların oldukça farklı bildirilmesine sebep olmakta ve bu sonuçların değerlendirilmesini güçleştirmektedir.

Patel ve arkadaşlarının çalışmasında kontinans oranlarının 1, 3, 6, 9, ve 12. aylarda sırasıyla % 47, % 78, % 89, % 92 ve % 98 olduğu bildirilmektedir (10).

Menon ve arkadaşları 2000 den fazla fasya koruyucu radikal robotik prostatektomiden 12 ay sonra kontinansın % 95.2 olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada kontinans ped kullanmama ya da sadece emniyet için ped kullanma olarak tanımlanmıştır(13).

Badani ve arkadaşlarının çalışmasında kontinansı günde 1 veya daha az ped kullanma olarak belirlediklerinde 12. ayda % 93 hastanın kontinan olduğu bilidirilmektedir (9).

Ahlerig ve arkadaşları, 140 hastanın analizinde, 3. ayda hastaların % 76 sının kontinan olduğu belirtilmiştir (14).

Ereksiyon konusunda Menon ve arkadaşlarının serisinde Sexual Health Inventory sorgulama formu (SHIM) hastalara preoperatif ve postoperatif 12. ayda uygulanmıştır. Normal erektil fonksiyonun sorgu formundaki 21 puandan fazla skor ile tanımlandığında preoperatif normal erektil fonksiyonu olan hastaların ameliyattan 12 ay sonra %70 inde normal ereksiyonların olduğunu bu hastalarında %50 sinin ereksiyon arttırıcı ilaçları kullandıklarını belitmektedir (15).

Shah ve arkadaşları, minimum 3 aylık takipte hastalarının % 87.7 sinde normal ereksiyonların olduğunu öne sürmektedir (16).

Badani 2766 hastalık serisinde potensi koit yapabilme olarak belirlediklerinde 12. ayda % 79.2 hastasının potent olduğunu belirtmektedir (9).

Düşük risk grubu prostat kanseri olan hastalarda yapılan fasya koruyucu intrafasyal sinir koruyucu radikal prostatektomi serisinde kontinans oranları 1,3,6,ve 12. aylarda sırasıyla %74.2, %76.9, %80.6, ve %95.6 dır. Aynı periyodlarda ameliyat öncesi erektil disfonksiyonu olmayan hastalarda potens oranları sırasıyla %29.4, %38.2, %54.1, ve %75 bildirilmiştir(1).

Türkiyede çok merkezli yapılan çalışmada, 1499 robotik radikal prostatektomi hastasınada kontinans oranı %88.7, potens oranı %58.2 olarak bildirilmiştir (12).

## c. Onkolojik sonuçlar

Robotik prostatektomide, dokunma hissinin olmaması nedeniyle cerrahi sınır pozitifliğinin daha fazla olabileceğinden korkulmuştur. Erken çalışmalarda %2 den % 59 a varan geniş yelpazede cerrahi sınır pozitiflikleri bildirilmiştir (17).

Önceleri laparoskopik ve robotik prostatektomilerde cerrahi sınır pozitifliğinin fazla olacağı kaygısının yayınlanan çalışmalarda doğru olmadığı belirtilmektedir (18,19,20,21).

Patel ve arkadaşlarının çalışmasında cerrahi sınır pozitifliğinin T2, T3a, T3b ve T4 tümörlerde sırasıyla % 5.7, % 29, % 20, ve % 33 olduğu ve bu cerrahi sınır pozitifliklerinin % 23' ünün apekste, %14.5' inin mesane boynunda, % 36.7' sinin posterolateralde ve % 26'sının ise multifokal olduğu bildirilmektedir (10).

Badani ve arkadaşlarının robotik radikal prostatektomi yapılmış 2766 hastalık çalışmasında cerrahi sınır pozitifliği %12, 22. ayda PSA rekürrensinin %7.3, kanserle ilişkili ölümün 71 aylık takipte %0.0007, adjuvan tedavi gerekme oranının %2.5 olduğu belirtilmektedir (9).

Guilonneau ve arkadaşlarının 1000 vakalık laparoskopik radikal prostatektomi çalışmasında ise cerrahi sınır pozitifliği pT2 tümörlerde

%15.5, pT3 tümörlerde % 31.1, 36. ayda PSA rekürrensinin % 9.5 olduğu bildirilmektedir (22).

Türkiyede çok merkezli yapılan çalışmada, 1499 robotik radikal prostatektomi hastasında cerrahi sınır pozitifliği %14.1 tespit edilmiş, bu oran T2 hastalarda %6.1, T3 hastalarda 37.1, T4 hastalarda %100 olduğu görülmüştür. Yine bu çalışmada biyokimyasal rekürrensin %2.9 olduğu bildirilmiştir(12).

## d. Robotik radikal prostatektomi sonuçlarının diğer yöntemlerle karşılaştırılması

Robotik prostatektomilerde onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar hem açık hem de laparoskopik yöntemlere göre daha iyidir (4,5,23,24,25).

Cerrahi sınır pozitifliği, PSA rekürrenleri prostatektomi yöntemlerinde benzerdir. Ancak potens ve kontinans oranları robotik cerrahilerle daha iyidir (4,13,23).

Bu bilgilere rağmen, direkt olarak yöntemlerin karşılaştırıldığı prospektif randomize çalışmalar azdır. Çünkü bu tip çalışmaları yapmak zordur.

Tooher ve arkadaşları laparoskopik ve açık radikal prostatektomilerin karşılaştırıldığı 21 çalışmayı değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada 2301 laparoskopik ve 1757 açık radikal prostatektomi değerlendirilmiştir. Buna göre laparoskopik olanlarda ameliyat süreleri daha uzun fakat hastanede kalış ve sonda süreleri daha kısa bulunmuştur. Yazarlar her iki yöntemin de cerrahi sınır pozitifliği ve rekürrenssiz sürvileri benzerdir. Ancak genellikle kontinans ve potens gibi fonksiyonel sonuçların benzer olduğu belirlenmesine rağmen bu sonuçların makalelerde bildirilme kriterleri standard değildir (26).

**TABLO 2.** Laparoskopik radikal prostatektomi serilerinde operatif sonuçlar

| Seriler | Hasta sayısı | Ortalama operasyon süresi (dakika) | Ortalama hastanede kalış süresi (gün) | Ortalama sonda süresi (gün) | Ortalama kan kaybı (ml) | Transfüzyon gereksinimi (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Türk[29](2001) | 125 | 240 | 8 | 12 | 185 | 2 |
| Hoznek [30](2001) | 134 | 240 | 6.1 | 4.8 | - | 3 |
| Guillonneau[31](2002) | 550 | 200 | - | 4.2 | 380 | 5.3 |
| Anastasiadis[32](2003) | 230 | 271 | - | 5.8 | - | 2.6 |
| Rassweiller[19](2003) | 438 | 253 | 11.5 | 7 | 950 | 9.6 |

**TABLO 3.** Laparoskopik radikal prostatektomi serilerinde onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar

| Seriler | Hasta sayısı | Cerrahi sınır pozitifliği (%) | Potens kriteri | Potens korunan hasta oranı (%) | Kontinans kriteri (ped kullanımı) | Kontinan hasta oranı (12. ay) (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rassweiler[33] (2006) | 5824 | 10.6% (pT2)<br>32.7% (pT3a)<br>56.2% (pT3b) | Cinsel ilişki | 12. ayda % 52 | yok | % 84.9 |
| Guillonneau[22] (2003) | 1000 | 15.5% (pT2)<br>31.1% (pT3) | Cinsel ilişki | 12. ayda % 66 | yok | % 82.3 |
| Rozet [34] (2005) | 600 | 14.6% (pT2)<br>26.2% (pT3) | Cinsel ilişki | 6. ayda % 64 | yok | % 84 |

Rozet ve arkadaşları 133 laparoskopik ve 133 robotik prostatektomi sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Bunlara göre farklılıklar azdır. Ameliyat süreleri, kan kaybı, yatış süreleri, sonda kalış süreleri, cerrahi sınır pozitiflikleri benzer bulunmuştur (27).

Smith ve arkadaşları, prospektif bir çalışmada 176 robotik prostatektomi ile 103 açık retropubik prostatektomiyi karşılaştırmışlardır. Bu yazarlara göre, robotik prostatektomide kan kaybı az olmakla beraber transfüzyon oranları benzerdir (28). Tablo-2'de ve 3'de laparoskopik radikal prostatektomi serilerinde operatif, onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar gösterilmiştir.

## Kaynaklar


1. Tasci AI, Simsek A, Torer BD, Sokmen D, Sahin S, Tugcu V. Fascia-sparing intrafascial nerve-sparing robot-assisted radical prostatectomy and anatomic vesicourethral anastomosis: point of technique. Arch Esp Urol. 2014 Nov;67(9):731-9.
2. Tugcu V, Mutlu B, Canda AE, Sonmezay E, Tasci AI. Robotic malfunction during live robotic urologic surgery: live surprise in a robotic surgery congress. Arch Ital Urol Androl. 2012 Dec;84(4):211-3.
3. Tasci AI, Simsek A, Tugcu V, Bitkin A, Sonmezay E, Torer BD. Abdominal wall haemorrhage after robotic-assisted radical prostatectomy: is it a complication of robotic surgery? Actas Urol Esp. 2013;37(10):634-9.
4. Tewari A, Srivasatava A, Menon M. A prospective comparison of radical retropubic and robot-assisted prostatectomy: experience in one institution. BJU Int 2003;92:205-10.
5. Van Velthoven RF, Ahlering TE, Peltier A, Skarecky DW, Clayman RV. Technique for laparoscopic running urethrovesical anastomosis:the single knot method. Urology 2003;61:699-702.
6. Bentas W, Wolfram M, Jones J, Brautigam R, Kramer W, Binder J. Robotic technology and the translation of open radical prostatectomy to laparoscopy: the early Frankfurt experience with robotic radical prostatectomy and one year follow-up. Eur Urol 2003;44:175-8.
7. Menon M, Tewari A, Peabody JO, Shrivastava A, Kaul S, Bhadari A, et al. Vattikuti Institute prostatecomy, a technique of robotic radical prostatectomy for management of localized carcinoma of the prostate: experience of over 1,100 cases. Urol Clin North Am 2004;31:701-17.
8. Patel VR, Thaly R, Shah K. Robotic radical prostatectomy: outcomes of 500 cases. BJU Int 2007;99:1109-12.
9. Badani KK, Kaul S, Menon M. Evolution of robotic radical prostatectomy: assessment after 2766 procedures. Cancer 2007;110:1951-8.
10. Patel VR, Tully AS, Holmes R, Lindsay J. Robotic radical prostatectomy in the community setting-the learning curve and beyond: initial 200 cases. J Urol 2005;174:269-72.
11. Ihsan-Tasci A, Simsek A, Dogukan-Torer MB, Sokmen D, Sahin S, Bitkin A, Tugcu V. Oncologic results, functional outcomes, and complication rates of transperitoneal robotic assisted radical prostatectomy: single centre's experience. Actas Urol Esp. 2015;39(2):70-7. 12.Tasci AI, Tufek I, Gumus E, Canda AE, Tugcu V, Atug F, Boylu U, Akbulut Z, Sahin S, Simsek A, Kural AR.Oncologic results, functional outcomes, and complication rates of robotic-assisted radical prostatectomy: multicenter experience in Turkey including 1,499 patients. World J Urol. 2014 Sep 13. [Epub ahead of print]
13. Menon M, Tewari A. Robotic radical prostatectomy and the Vattikuti Urology Institute technique: an interim analysis of results and technical points. Urology 2003;61(Suppl):15-20.
14. Ahlering TE, Eichel L, Edwards RA, Lee DI, Skarecky DW. Robotic radical prostatectomy: a technique to reduce pT2 positive margins. Urology 2004;64:1224-8.
15. Menon M, Shrivastava A, Kaul S, Badani KK, Fumo M, Bhandari M, et al. Vattikuti Institute Prostatectomy: comtemporary technique and analysis of results. Eur Urol 2007;57:648-58.
16. Shah KK, Thaly R, Patel V. Early retrograde release of the neurovascular bundle during robotic radical prostatectomy. J Urol 2007;177:117.
17. Sim HG, Yip SK, Lau WK, Tan JK, Cheng CW. Early experience with robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. Asian J Surg 2004;27:321-5.
18. Bhayani SB, Pavlovich CP, Hsu TS, Sulliwan W, Su LM.. Prospective comparison of short-term convalescence: laparoscopic radical prostatectomy versus open radical retropubic prostatectomy. Urology 2003;61:612-6.
19. Rassweiler J, Seemann O, Schulze M, Teber D, Hatzinger M, Frede T. Laparoscopic versus open radical prostatectomy: a comparative study at a single institution. J Urol 2003;169:1689-93.
20. Katz R, Salomon L, Hoznek A, de la Taille A, Antiphon P, Aboou CC. Positive surgical margins in laparoscopic radical prostatectomy: the impact of apical dissection, bladder neck remodeling and nerve preservation. J Urol 2003;169:2049-52.
21. Weizer AZ, Silverstein AD, Young MD, Vieweg J, Paulson DF, Dahm P. Prospective evaluation of pain medication requirements and recovery after radical perineal prostatectomy. Urology 2003;62:693-7.

22. Guillonneau B, el-Fettouh H, Baumert H, Cathelineau X, Doublet JD, Fromont G, et al. Laparoscopic radical prostatectomy: oncological evaluation after 1,000 cases a Montsouris Institute. J Urol 2003;169:1261-6.
23. Menon M, Shrivastava A, Tewari A, Sarle R, Hemal A, Vallecien G. Laparoscopic and robot assisted radical prostatectomy: establishment of a structured program and preliminary analysis of outcomes. J Urol 2002;168:945-9.
24. Menon M, Tewari A, Baize B, Gullionneau B, Vallencien G.Prospective comparison of radical retropubic prostatectomy and robot-assisted anatomic prostatectomy: the Vattikuti Urology Institute experience. Urology 2002;60:864-8.
25. Tewari A, Peabody J, Sarle R, Balakrishnan G, Hemal A. Technique of da Vinci robot-assisted anatomic radical prostatectomy. Urology 2002;60:569-72.
26. Tooher R, Swindle P, Woo H, Miller J, Maddern G. Laparoscopic radical prostatectomy for localized prostate cancer: a systematic review of comparative studies. J Urol 2006;175:2011-7.
27. Rozet F, Jaffe J, Braud G, Harmon J, Cathelineau X, Barret E, et al. A direct comparison of robotic assisted versus pure laparoscopic radical prostatectomy: a single institution experience. J Urol 2007;178:478-82.
28. Smith JA Jr. Radical prostatectomy-which patients benefit most from surgery?. J Urol 2006;176:437.
29. Türk I, Deger S, Winkelmann B, Schönberger B, Loening SA. Laparoscopic radical prostatectomy. Technical aspects and experience with 125 cases. Eur Urol 2001;40:46-52.
30. Hoznek A, Salomon L, Olsson LE, Antiphon P, Saint F, Cicco A, Chopin D, et al. Laparoscopic radical prostatectomy. The Créteil experience. Eur Urol 2001;40:38-45.
31. Guillonneau B, Cathelineau X, Doublet JD, Baumert H, Vallencien G. Laparoscopic radical prostatectomy: assessment after 550 procedures. Crit Rev Oncol Hematol 2002;43:123-33.
32. Anastasiadis AG, Salomon L, Katz R, Hoznek A, Chopin D, Abbou CC. Radical retropubic versus laparoscopic prostatectomy: a prospective comparison of functional outcome. Urology 2003;62:292-7.
33. Rassweiler J, Stolzenburg J, Sulser T, Deger S, Zumbe J, Hofmockel G, et al. Laparoscopic radical prostatectomy-the experience of the German Laparoscopic Working Group. Eur Urol 2006;49:113-9.
34. Rozet F, Galiano M, Cathelineau X, Barret E, CAthala N, Vallancian G. Extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy: a prospective evaluation of 600 cases. J Urol 2005;174:908-11.

# Ekstraperitoneal Retrograd Robot Yardımlı Laparoskopik Radikal Prostatektomi: "Heilbronn Tekniği"

5

Ali Serdar Gözen • Yiğit Akın • Jens Rassweiler


## ÖZET

Ekstraperitoneal retrograd robot yardımlı laparoskopik radikal prostatektominin (E-RYLRP) teknik olarak açık retropubik radikal prostatektomiye benzemektedir ve laparoskopik ve/veya robot yardımlı laparoskopik minimal invaziv operasyonların, ekstraperitoneal yaklaşım ile elde edilen avantajlarının kombinasyonunu içermektedir. Bu bölümde E-RYLRP `nin cerrahi aşamalarını adım adım gözden geçireceğiz. Aynı zamanda Heilbronn Üroloji kliniğinin 1999 yılından günümüze kadar olan E-RYLRP serisinin, operatif, onkolojik ve fonksiyonel sonuçlarını sunarak tartışacağız.


## GİRİŞ

Radikal prostatektomi (RP), günümüzde organa sınırlı prostat kanserinin (PCa) standart cerrahi tedavisi olarak kabul edilmektedir. Walsh tarafından prostat cerrahi anatomisi ve sinir koruyucu teknikler tarif edildiğinden beri PCa tedavisinde en sık kullanılan cerrahi yöntem radikal retropubik prostatektomi (RRP) tekniği olmuştur (1).

RP ile amaç düşük morbiditeli bir operasyon sonrası kanser kontrolünün yanında, idrar kontinansı ve ereksiyon fonksiyonlarının korunmasıdır.

Bin dokuz yüz doksan dokuz yılında, kliniğimizde organa sinirli prostat kanseri tedavisinde klasik açık RRP'ye benzer laparoskopik radikal prostatektomi (LRP) uygulanmaya başlandı ve günümüze dek geliştirildi.

Bu tekniğin asıl bileşenleri; asendan yaklaşım ile üretranın erken diseksiyonu sonrası, apikal prostat pediküllerinin diseksiyonu; daha sonraki aşamalarda ise desendan yaklaşım ile mesane boynu insizyonu, seminal vezikülerin, vaz deferenslerin preparasyonudur.

İlk yıllarda bu teknik ile alınan onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar kliniğimizin önceki RRP serisinin sonuçları ile benzer idi. Son 4 yılda ise Da-Vinci® robotik sistem kliniğimizde kullanılmaya başladı. Bizim LRP tekniğimizin, yıllar içerisindeki tecrübe ile, modofiye edilmiş şekli ile robotik cerrahiye uyarlanmaktadır. Bu sayede son 4 yılda 1200'ün üzerinde E-RYLRP uygulayabildik.

Ekstraperitoneal retrograt LRP ve E-RYLPR'de Heilbronn tekniğinin asıl prensibi, RRP'nin çok iyi bilinen tüm basamaklarının sırası ile LRP ve E-RYLRP'de uygulamasıdır.

## CERRAHİ TEKNİK

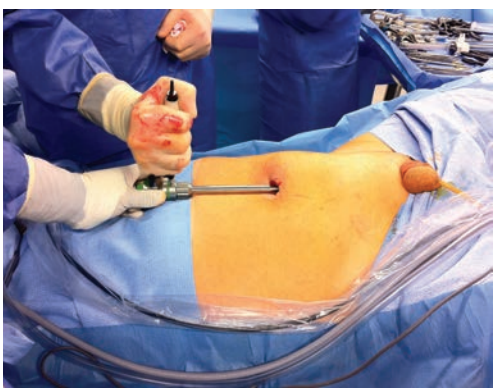
### Hasta pozisyonu

Hasta ameliyat masasında litotomi pozisyonunda kolları gövdesine paralel pozisyondadır. Alternatif olarak hasta supin pozisyonda ve ayaklar addüksiyonda kırılmış halde de getirilebilir (Şekil 1). Son 3 yıldır hastanın vücudunun şeklini alan ve pozisyona bağlı komplikasyonları en aza indiren bir vakumlu sistem kullanılmaktadır. Hasta hazırlama, hastanın operasyon bölgesinde, kotlardan penis köküne kadar olan vücut kıllarının tıraşını ve iyot bazlı antiseptikle tıraşlı bölgelerin boyanmasını içerir. Operasyon öncesi hastaya profilaktik antibiyotik vermekteyiz. Biz tercihen intravenöz 2. Jenerasyon bir sefalosporin (sefazolin) veya ko-trimaksazol kullanıyoruz. Operasyon sonrası ise bunların oral formlarının kullanımını 7 gün daha sürdürüyoruz. Operasyon öncesi cerrahın yaptığı rektal muayene sonrası bir balonlu rektal kateter yerleştirilir ve perineye flaster ile sabitlenir. Ameliyat masası 15-20 derece trendelenburg pozisyonuna alınır ve steril olarak ameliyat alanının tekrar boyanması ve örtülmesi sonrasında üretraya 16f Foley sonda steril şartlarda takılır, ardından 15cc serum fizyolojik ile şişirilir.

### Trokarların takılması ve pozisyonları

Ekstraperitoneal yaklaşım kamera trokarı için göbek sol lateraline ve/veya altına bir insizyon yapılması ile başlar (2). Bu kesi 13mm'lik bir trokar yerleştirileceği ve operasyondan sonra prostatın buradan çıkartılacağı düşüncesi ile uygun olarak yapılır (Şekil 2). Ardından rektus anterior fasyası kas üzerinde longitudinal olarak insize

Şekil 1.

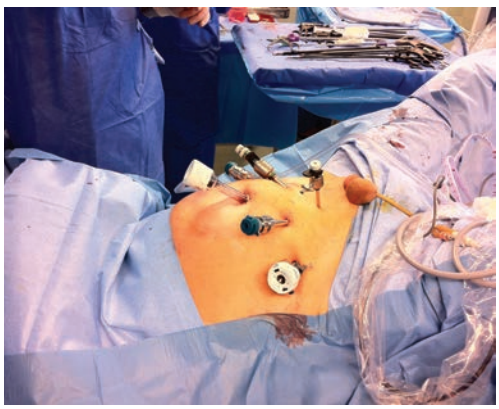


Şekil 2.

Şekil 3.

Şekil 4.

edildikten sonra parmak yardımı ile ekstraperitoneal alanda diseksiyon yapılır. Daha sonra aynı yerden takılan bir balon trokar yardımı ile bu alan genişletilir (Şekil 3). Hasson tekniği ile takılan 13 mm'lik trokar sonrası 15 mmHg ve 30 ml/dk gaz akışı ile pnömo-ekstraperitoneum oluşturulur. Diğer 5 trokar direk kamera görüşü altında; sol medial alana 10 mm trokar orta hatta daha yakın olacak şekilde bir "W" şeklinde yerleştirilir (Şekil 4). Dört çalışma trokarı sırası ile robotik kolların çalışması için 2 adet 9 mm ve 2 adet 11 mm asistan trokarını içerir. Daha sonra ise bir adet 6 mm trokar sağ suprapubik alana prostatın foley sonda ile retraksiyon ve manipülasyonu için kullanılmak üzere takılır (Şekil 5).



Şekil 5.

Tüm trokarlar yerleştirildikten sonra, robot hastanın ayak tarafından orta hatta operasyon masasına göre ayarlanır ve ardından robotik kolların trokarlar ile bağlantısı yapılır (docking). Robotik monopolar makas ve iğne tutucu sağ taraftan kullanılır, Maryland bipolar forseps ise sol tarafta hem tutma hem de bipolar koagülasyon amaçlı kullanılır. Operasyon sırasında masa başında 2 asistanın olması gerekmektedir. Birinci asistan sağ taraftan aspiratörü ve klip atıcıyı kullanır, 2. asistan ise prostatın operasyon sırasında kranyal retraksiyonundan sorumludur.

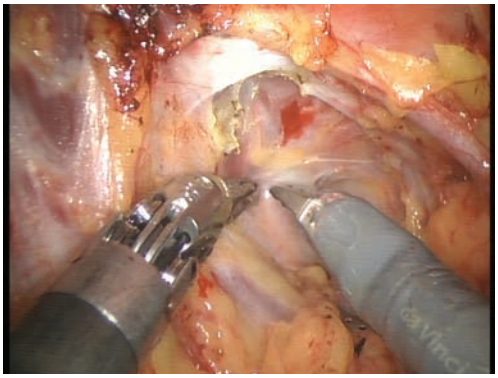
İlk olarak retroperitoneal bölgedeki yapışıklıklar dokuların künt ve keskin diseksiyonu ile prepare edilir ve Retzius boşluğu hazırlanır.

Asıl cerrahi mirengi noktaları önde pubik kemik yanlarda ise eksternal iliyak damarlardır.

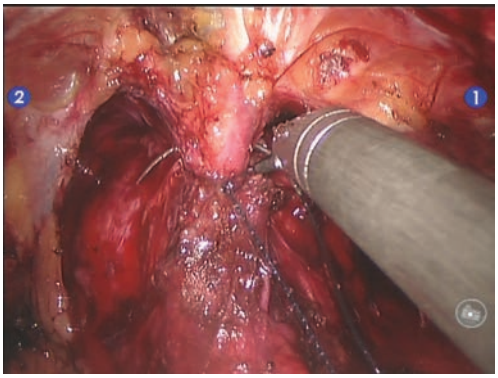
Mesane ventral ve lateralden serbestlenir. Hastanın onkolojik durumuna göre obturator ve iliak pelvik lenf nodu diseksiyonu uygulanır.

## Puboprostatik ligamanların diseksiyonu ve erken kontinans

Endopelvik fasya künt diseksiyon sonrası prostatın mediale mobilize edilmesi ile ortaya konulur. Endopelvik fasya, puboprostatik ligamanlar ve yüzeyel dorsal ven kompleksi prostatın üzerindeki yağ doku diseke edilirken dikkat edilmesi gereken anatomik yapılardır.



Şekil 6.




Şekil 7.

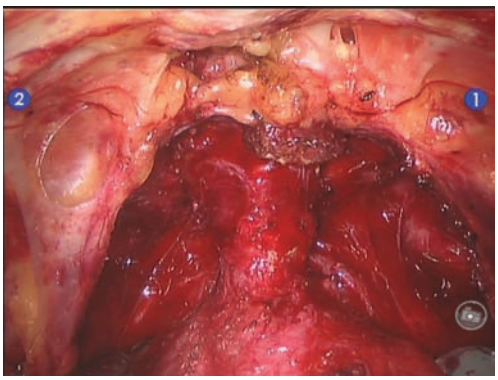
Endopelvik fasya medialden, puboprostatik ligamanların altından insize edilir, avasküler bir alan olan levator fasyası ile örtülü levator ani kası ve preprostatik fasya ortaya konulur (Şekil 6).

Bu sayede pudendal sinirin pelvis içerisindeki levator fasyası tarafından örtülen dalları korunur. Puboprostatik ligamanlar dorsal venöz kompleks (DVK) sütüre edilirken kesilmez ve korunur.

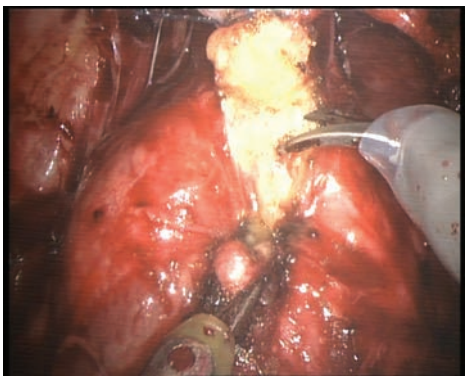
Dorsal venöz kompleks prostatın anterior prostatik fasyası içerisinde seyreder. Derin DVK 15 cm uzunluğunda 3/0 barbed V-Loc sütür ile kontrol edilir. Bu dikişin iğnesi iğne tutucu ile ve $100^0$ derecelik bir açı ile sağdan sola geçirilir (Şekil 7). Bu sırada sol asistan trokarından prostat künt uçlu geniş bir 10 mm damar klempi ile prostat ve mesane bileşkesinden kraniyale doğru ekarte edilir (Şekil 8). Ardından DVK´ya atılan sütürlerin altından damarlar Maryland ile bipolar koagüle edilir ve sağ monopolar makas ile kesilir (Şekil 9).

## Prostat apeks diseksiyonu

Prostat apeksinin diseksiyonu sinir koruyucu veya sinir korumadan yapılan operasyon tekniğine göre değişiklik göstermektedir.




Şekil 8.

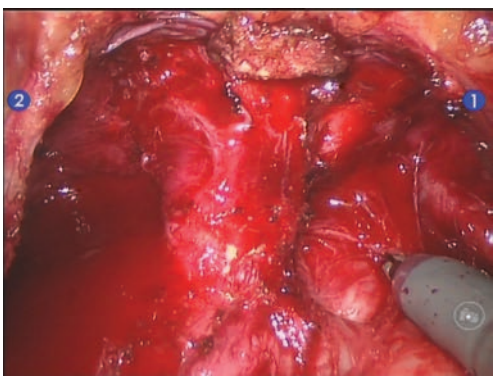


Şekil 9.

## Sinir koruyucu teknik

Sinir damar paketi (SDP) prostatın posterior lateralinde yer almaktadır. Lateral pelvik fasya (lateralde), prostatik fasya (medialde), ve Denonvillier fasyasının anterior yaprağı (dorsalde) prostat apeksinin diseksiyonunda dikkat edilmesi gerekli ve SDP'yi üçgen halinde çevreleyen anatomik yapılardır. Sinirlerin anatomik olarak yerleri prostat kapsülündeki venler takip edilerek bulunabilir. Sinir damar paketi prostat apeksinin her iki yanında saat 5 ve 7 hizalarında yer alır (Şekil 10).

Rektal balonun 40-50 cc şişirilmesi sonrası, bu açılan alan üzerinde prostat lateralde apeksinden mesane boynuna (kranyal) doğru künt ve keskin diseksiyon ile prepare edilerek SDP'nin bulunduğu alan prostat posterolateral sınırından ayrılır. Prostat apeksinde daha dikkatli ve hassas diseksiyonlar gereklidir. Sinir damar paketinin prostattan gelen tüm damarlarını kontrol etmek amacı ile genelde 5mm titanium clipler kullanılmaktadır. Monopolar ve bipolar koagülasyonlar, SDP etkilenebileceğinden, olabildiğince kullanılmamalıdır. Ardından üretra olabildiğince kranyale kadar diseke edilerek optimal uzunluk bırakılacak şekilde kesilerek ayrılır. Bu sırada prostat apeksine çok yakın olan sfinktere çok dikkat edilmelidir. Üretra dorsalde kollikulus distalinden ayrıldıktan sonra posterolateral alanlardaki SDP'ye dikkat edilmelidir. Üretral sfinkterin lateral uçları olabildiğince kaslara yakın kesilmelidir. Bu sırada çizgili sfinkterin altından geçen SDP bileşenlerine dikkat edilmelidir.




**Şekil 10.**

## Mesane boynu insizyonu

Prostatın posterior yüzü rektumdan künt olarak ayrıldıktan ve SDP apekste prepare edildikten sonra, hastanın sağındaki 2. asistan suprapubik trokardan grasper yardımı ile foley kateteri açık cerrrahi teknikteki gibi ventrale retrakte eder. Mesane ve prostat bileşkesi mesanedeki foley sondanın balonu görülerek kolayca bulunur. Mesane boynuna bipolar forseps ve monopolar makas ile yapılan preparasyon sonucunda mesane boynu korunarak foley sonda üzerinden yapılan insizyon ile mesane açılır. Foley sonda balonu indirilir ve loop halinde grasper ile tutularak bir önceki pozisyondakine benzer şekilde yukarı kaldırılır; bu sayede prostat ve mesane bileşkesi tam olarak gözlenebilir.

Mesane içerisindeki trigon ve orifisler görülür ve mesanenin posterioru mesane boynu korunacak şekilde diseke edildikten sonra kesilir. Önce longitudinal düz kas liflerinden oluşan fasya görülür ve transvers olarak insize edilir. Bu sayede mesane ve genital alandaki boşluğa (spatium veziko-genitale) girilir ve retrovezikal alanda vaz deferensler ve seminal veziküller görülür.

## Lateral pediküllerin ayrılması ve seminal veziküllerin diseksiyonu

Bu basamakta, lateral pediküllerin seminal veziküllerden ayrılması superiordan başlar ve pedikülün distaline doğru sürdürülür. Diseksiyon sonrasında 2 veya 3 adet kilitlenebilir 10mm'lik hem-O-lok klipler kullanılır. Sinir koruyucu operasyonlarda SDP'nin ve pelvik pleksusun yaralanmamasına dikkat edilmelidir ve klipler prostata yakın yerleştirilmelidir. Daha sonra vaz

deferensler bulunur, diseke edilir ve hem-O-lok klipler konularak ayrılır. Ardından seminal veziküller apikal damarlar düzeyinde 10 veya 5 mm titanium klipler konularak kesilir. Sinir koruyucu teknikte, seminal vezikül arteri seminal veziküllere yakın olarak kliplenir. Bu basamak prostatektominin tamamlanması ile son bulur ve cerrahi spesmen bir endobag™ (Decatur, GA & San Leandro, CA, US) içerisine alınıp cerrahi sahadan uzaklaştırılır. Ardından rektal kataterin balonu indirilir ve alanda son bir kanama kontrolu yapılır.

## Üretra-vezikal anastomoz

Anastomoz tek tek sütürler ile veya kontinü sütürler ile yapılabilir (3,4).Tüm prosedür boyunca asistan perineal bası yolu ile mesane boynu ve üretranın pelvis içinde belirginleşmesini sağlar, ve aynı zamanda anastomoz üzerindeki gerginlik azaltılır.

## Posterior onarım

Rocco sütürü, prostatovezikal kasın rektoüretral kasa yaklaştırılması ve böylelikle anatomik bir rekonstrüksiyon yapılmasını sağlar (5). Menon ve ark. bu sütürün erken kontinansa etkisi olduğunu belirtseler de, bu sütür temel olarak anastomoz üzerindeki gerginliği dolaylı olarak da SDP'deki gerginliğin azaltılmasını sağlar (6). Orifisler mesane boynuna 5mm'den daha yakın olduğunda veya büyük orta lob prostat varlığında mesane boynu korunamamış ise mesane boynu rekonstrüksiyonu gerekebilmektedir.

## Anterior onarım

Prostatektomi sonrası geniş mesane boynu varlığında mesane boynunun kendi anatomisine uygun onarımını içerir. Bu süreçlerde mesane boynunun gereğinden daha fazla daraltılmaması önemlidir (7).

## Mesane boynu koruyucu teknik

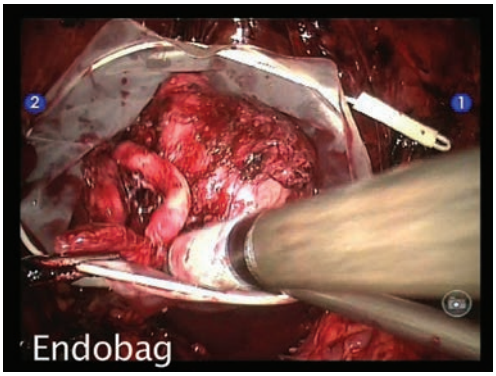
Mesane boynu koruyucu teknikler son zamanlarda en sık tartışılan cerrahi yöntemler arasında yerini almaktadır (8).Bu teknik dâhilinde mesane boynu rightangle disektör ile foley sonda etrafından dikkatlice diseke edilir ve mesane boynu anatomisi tümüyle ortaya konulur. Kliniğimizde de olabildiğince mesane boynu anatomik olarak korunarak diseksiyon yapılmaktadır.

## Van Velthoven kontinü sütür ile anastomoz

Çift iğneli 30 cm uzunlukta 3/0 Quill™ (100 Berkshire Blvd., Suite 308, Wyomissing, PA, US) (barbed) dikiş yardımı ile yapılmaktadır. Dikiş ortasına atılan bir düğüm sonrası mesane boynunda saat 6 hizasında dışarıdan içeriye doğru ilk dikişler ile başlar. Bu dikişler posterior üretrada içten dışa olarak devam eder. İki ayrı dikiş biri saat yönüne, diğeri ise saat yönü tersine doğru tüm posterior üretra anastomoze edilene kadar devam eder (9). Ardından dikişler kademeli olarak dikkatlice çekilerek mesane boynu ve üretra birleşir. Daha sonra 18F silikon foley sonda yerleştirilir. Sütürün iki ucu anatomozun tamamlanması ile birlikte birbirine ve mesane boynuna düğümlenerek bağlanır. Sütürasyon sonrası dikiş kesilir ve iğneler cerrahi sahadan uzaklaştırılır. Anastomoz tamamlanınca foley sonda balonu 15cc şişirilir ve katerer hafifçe çekilerek yeni mesane boynuna oturtulur. Ardından anastomozun su sızdırmazlık testi mesaneye 150cc sıvı verilerek anastomozdan kaçak olmadığının görülmesi sayesinde yapılır.

## Cerrahi spesmenin çıkartılması

Anastomoz tamamladıktan hemen sonra sağ taraftaki 8mm DaVinci® robotik cerrahi trokarından cerrahi loja bir adet dren yerleştirilir ve




**Şekil 11.**

bir sütür ile cilde fikse edilir. Endobag™ (Decatur, GA & San Leandro, CA, US) içerisinde bulunan prostat periumblikal insizyondan dışarı alınır (Şekil 11).

## Ameliyat sonrası bakım

Operasyon sonrasında lojdaki dren 1-2 gün içerisinde getiren miktarı 50 ml'nin altına düştüğünde çıkartılabilir. Yedinci postoperatif günde üretral sonda idrar sızdırmazlık testi (sistografi) yapıldıktan sonra alınır. Anastomoz hattında kaçak görülür ise aynı işlem 3-5 gün içerisinde tekrarlanabilir. Operasyon sonrasın da klnikte oral olarak sonda alınıncaya kadar 2. kuşak sefalosporinler uygulanır (sefuroksim aksetil 500 mg). Operasyon sonrası ilk 3 yılda her 3 ayda bir, ikinci 3 yıl için 6 ayda bir takipler programlanmalıdır.

## Kliniğimizin verileri ve tedavi sonuçları

Kliniğimizde 2009 ve 2016 yılları arasında 1500'ün üzerinde hastaya DaVinci® robotik cerrahi sistemi ile E-RYLRP operasyonu uygulandı. Demografik verileri tablo 1'de verilmiştir.

**TABLO 1.** DaVinci® robotik cerrahi sistemi yardımlı ekstraperitoneal retrograd robot yardımlı laparoskopik radikal prostatektomi demografik verileri

| Parametre | Ortalama ±Standart sapma |
|---|---|
| Yaş (yıl) | 63,8±6,15 |
| Vücut kitle indeksi (kg/m²) | 26,9±0,4 |
| Prostat spesifik antijen (ng/dL) | 9,5±1,4 |
| Biyopsideki Gleason skoru | <7, %55<br>7 %40<br>>7, %5 |
| pT Evre | pT2, %57<br>pT3a, %27<br>pT3b, %12<br>pT4, %4 |
| N | N0, %98<br>N1, %2 |
| Patolojide Gleason skor | <7, %33<br>7, %55<br>>7, %12 |
| Cerrahi sınır | (+), %26<br>(-), %74 |

## Komplikasyonlar

Operasyon sonrasındaki tüm komplikasyonlarımız modifiye Clavien sınıflamasına göre yapıldı (10). Total olarak komplikasyon oranımız Clavien 1 ve 2 (minör komplikasyon) için %21,7; Clavien 3-5 (major) için %11,5'dir. Tüm komplikasyonlar Tablo 2'de özetlenmektedir. Tüm komplikasyonların kronolojik olarak sayılarına bakıldığında komplikasyon oranın yıllar geçtikçe azalmakta olduğu görülmektedir. 5 yıllık aralıklarla irdeleme yapıldığında ilk 5 ilk son 5 yıl arasında belirgin fark göze çarpmaktadır. Yine de idrar yolu enfeksiyonu uzamış lenf drenajı ve medikal komplikasyonlar (Clavien 1) çok farklılık arz etmemektedir.

**TABLO 2.** Cerrahi komplikasyonlarımız (Modifiye Clavien sınıflamasına göre)

| Komplikasyon Sınıfı | | Komplikasyon oranı |
|---|---|---|
| Minör Komplikasyonlar | Clavien 1 | 11,8 % |
| | Clavien 2 | 9,9 % |
| Major Komplikasyonlar | Clavien 3a | 9,8% |
| | Clavien 3b | 1,2% |
| | Clavien 4 | 0,5% |
| | Clavien 5 | - |

Kliniğimizde verilen fellowship eğitimleri ile şuan ki operasyon yapan ve asistanlar 3. kuşağı oluşturmaktadır. Tekniğin başlangıçtan itibaren başarı ile diğer kuşaklara aktarıldığı azalan komplikasyonlar içinde bir gösterge olacaktır.

Komplikasyonlar ile ilgili istatistiki analizlerde özellikle prostat hacminin (hacim<50cc), düşük prostat spesifik antijenin ve sinir koruyucu tekniklerin komplikasyonları önceden belirtebileceği ön görülebilir. Bu analizlerde yaş, klinik evrenin, vücut kitle indeksi, cerrah hangi kuşaktan, lenf nodu diseksiyonunun komplikasyonlar için etkisiz olduğunu gördük. Bu veriler LRP yapılan hastalarınki ile benzerlik göstermektedir (2).

Tüm bunların yanında komplikasyonları önlemek için cerrahi modifikasyonlar yaptık. En önemlisi ise rektal yaralanmaları önlemek için rektal balonun kullanımıdır. Üretranın yakınında klip kullanmamaya özen göstermekteyiz. Bu hem klip migrasyonunu önleyebilir hem de mesane boynu daralmalarını önlemektedir. Rektum yakınında a benzer şekilde klip kullanmamaya özen gösteriyoruz ayrıca bioplar koteri en fazla 50W enerji ile kullanıyoruz.

## Fonksiyonel sonuçlar

Kliniğimizde yapılan operasyon sonrası kontinansın takibi amaçlı bir çalışmada idrar kaçak oranı hesaplamayı gösterdik (11). Bu hesaplama ameliyat sonrası takiplerde sonda alındıktan sonraki idrar kaçak oranı hesaplamaya dayanmaktadır. Kliniğimizde standart olarak idrar kaçak durumunu sınıflamada idrar kaçak oranı kullanılmaktadır. Bu durum erken idrar kontinansı açısından bize yol göstermektedir. Eğer ki idrar kaçak oranı 0,05'den aşağıda ise hastamız en kısa zamanda (%89, 3 hafta içerisinde) kontinan hale gelecektir. Aynı zamanda mesane boynu korunduğu cerrahi teknik uygulanan hastalarda ilk yılda %92,3 kontinans görüldü.

## Onkolojik sonuçlar

### Cerrahi sınırda tümör varlığı

Açık cerrahide RRP ile başlayan RP serimiz ardından LRP ile devam etti. Güncelinde ise E-RYLRP ile sürmektedir. Cerrahi sınır pozitifliğine bakıldığında açık seride %11-37, LRP'de %11-30 ve son olarak devam eden serimizde E-RYLRP'de %6-26'dır.

### Prostat spesifik antijenin operasyon sonra yükselmesi

Bu konuda literatürde yapılmış uzun dönemli çalışma ne yazık ki çok azdır. Guillonneau ve ark. 3 yılda biyokimyasal tekrar olmayan (PSA yükselmesi olmayan) hasta oranını %90,5 olarak yayınlamışlardır (12). Bizim serimizde ise 7 yıllık takiplerde PSA tekrarı olmadan yaşam %65, pT2 evrede kanser hastalarda %80, pT3-4 hastalarda ise %51'dir.

## SONUÇ

Ekstraperitoneal LRP ve E-RYLRP, minimal invaziv cerrahinin avantajları sayesinde düşük morbidite sağlarlar ve beraberinde açık cerrahiye benzer onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar sağlayabilirler. Literatürde tarif edilen diğer laparoskopik ve robot yardımlı laparoskopik cerrahi tekniklerin aksine, Heilbronn tekniği açık cerrahiden çok iyi bilinen, cerrahi tekniğin uygulan-

masını sağlar. Bunca yıllık cerrahi tecrübemiz ile 3000'in üzerinde LRP ve E-RYLRP'yi giderek azalan komplikasyonlar ile yapabildik ve aynı teknik ile operasyonlara devam etmekteyiz. Tekniğimizin yeni kuşaklara transferi de klinik içi eğitim dâhilinde başarı ile devam etmektedir. İleriki zamanlarda teknolojik ilerlemelerin cerrahlara ve bu alanda çalışanlara daha başarılı sonuçlar elde etmek için yeni kapılar açacağı şüphesizdir.

## KAYNAKLAR


1. Akin Y, Koksoy S, Yucel S, Erdogru T, Baykara M. Increased peripheral CD4+CD25high Treg in prostate cancer patients is correlated with PSA. Saudi Med J 2011; 32: 1003-8.
2. Gözen AS, Akin Y, Ates M, Hruza M, Rassweiler J. Impact of laparoscopic radical prostatectomy on clinical T3 prostate cancer: experience of a single centre with long-term follow-up. BJU Int 2015; 116: 102-8.
3. Tewari AK, Bigelow K, Rao S, Takenaka A, El-Tabi N, Te A, Vaughan ED. Anatomic restoration technique of continence mechanism and preservation of puboprostatic collar: a novel modification to achieve early urinary continence in men undergoing robotic prostatectomy. Urology 2007; 69: 726-31.
4. Teber D, Erdogru T, Cresswell J, Gözen AS, Frede T, Rassweiler JJ. Analysis of three different vesicourethral anastomotic techniques in laparoscopic radical prostatectomy. World J Urol 2008; 26: 617-22.
5. Rocco F, Rocco B. Anatomical reconstruction of the rhabdo sphincter after radical prostatectomy. BJU Int 2009; 104: 274-81.
6. Menon M, Shrivastava A, Kaul S, Badani KK, Fumo M, Bhandari M, Peabody JO. Vattikuti Institute prostatectomy: contemporary technique and analysis of results. Eur Urol 2007; 51: 648-57.
7. Kalisvaart JF, Osann KE, Finley DS, Ornstein DK. Posterior reconstruction and anterior suspension with single anastomotic suture in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a simple method to improve early return of continence. J Robot Surg 2009; 3: 149-53.
8. Tunc L, Gumustas H, Akin Y, Atkin S, Peker T, Erdem O, Bozkirli I.A novel surgical technique for preserving the bladder neck during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: preliminary results. J Endourol 2015; 29: 186-91.
9. Van Velthoven RF, Ahlering TE, Peltier A, Skarecky DW, Clayman RV. Technique for laparoscopic running urethrovesical anastomosis: the single knot method. Urology 2003; 61: 699-702.
10. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgicalcomplications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg 2004; 240: 205-13.
11. Ates M, Teber D, Gozen AS, Tefekli A, Hruza M, Sugiono M, Erdogan S, Rassweiler J.A new postoperative predictor of time to urinary continence after laparoscopic radical prostatectomy: the urine loss ratio. Eur Urol 2007; 52:178-85.
12. Guillonneau B, el-Fettouh H, Baumert H, Cathelineau X, Doublet JD, Fromont G, Vallancien G. Laparoscopicradicalprostatectomy: oncologicalevaluationafter 1,000 cases a MontsourisInstitute. J Urol 2003; 169:1261-6.

# Robotik Radikal Prostatektomide Pelvik Lenf Nodu Diseksiyonu

6

Tarık Esen • Ömer Acar

## Giriş

Pelvik lenfadenektomi, prostat kanserine bağlı lenf nodu metastazlarının tespit edilebilmesi için kullanılabilecek en güvenilir yöntemdir. Lenf nodu evrelemesinin doğru yapılabilmesi, hastanın hangi prognostik risk grubunda bulunduğunun daha iyi anlaşılmasına, ameliyattan sonraki takip protokolünün detaylarının belirlenmesine ve adjuvan ya da kurtarıcı tedavi gerekliliğinin tespitine olanak sunmaktadır. Ancak günümüzde, prostat kanserine sıklıkla daha düşük evrede tanı konuyor olması ve minimal invazif cerrahi tedavi yaklaşımlarının popülarize olması sebebiyle pelvik lenfadenektomi daha nadir yapılır olmuştur. Robot-yardımlı radikal prostatektomi (RP) sırasında pelvik lenfadenektominin teknik fizibilitesi ortaya konmuş olsa da, açık ve robotik RP serileri karşılaştırıldığında; eş zamanlı pelvik lenfadenektomi oranının açık RP'de daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır (1-4). Ayrıca, pelvik lenfadenektomi endikasyonu ve limitlerinin cerrahi yaklaşım tercihine göre değişkenlik gösterebildiği de bilinmektedir (5). SEER veritabanı bilgisine dayandırılan güncel bir çalışmada, organa sınırlı prostat kanseri nedeniyle RP yapılırken pelvik lenfadenektomi uygulanan 3357 hastanın verisi incelenmiş ve açık, robotik cerrahi grupları arasında pelvik lenfadenektomi yapılma oranları (sırasıyla, %71 vs. %49, $p < 0.001$) ve çıkartılan ortanca lenf nodu sayısı (sırasıyla, 5 vs. 4, $p < 0.001$) açısından anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, açık cerrahinin pelvik lenfadenektomi yapılma ihtimalini (2.7 kat) ve eğer yapılırsa da genişletilmiş taslağın tercih edilme ihtimalini (1.3 kat) anlamlı ölçüde arttıran bir unsur olduğu sonucuna varılmıştır ($p \leq 0.001$) (6).

Robotik RP'de pelvik lenfadenektominin daha az uygulanıyor olmasının altında, cerrahın tecrübe düzeyi, ameliyat süresinin uzaması ve maliyetin artması gibi faktörlerin yattığı öne sürülmektedir. Günümüzde radikal prostatektomilerin önemli bir çoğunluğunun robot-yardımlı laparoskopik yaklaşımla gerçek-

leştiriliyor olduğunu düşünecek olursak; pelvik lenfadenektomi'nin hakettiği uygulanış şeklinden uzaklaşıyor olduğundan endişe duyulabilir. Açık ve robotik RP'de pelvik lenfadenektomi endikasyonları birbirinden farklılık göstermemektedir. Dolayısıyla, uygulanış şekilleri ve uygulanma sıklıkları da benzer olmalıdır. Bu bölümde robotik radikal prostatektomide pelvik lenf nodu diseksiyonu'nun etkinliği, kısıtlamaları ve komplikasyonları irdelenecektir.

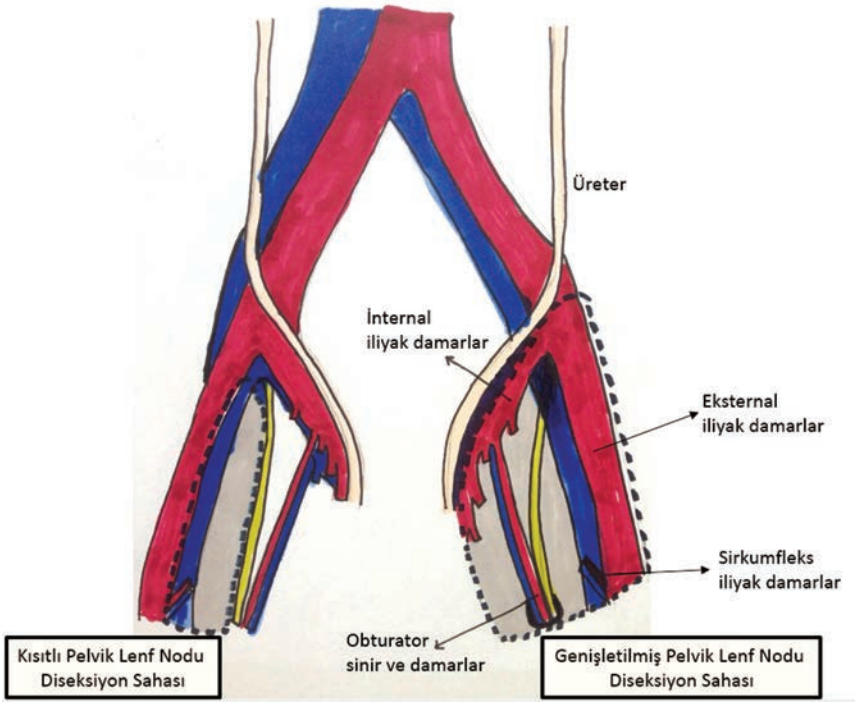
## Pelvik Lenfadenektomi İle İlgili Genel Bilgiler

Prostat kanserine bağlı pelvik lenf nodu tutulumu, tedavi kararı vermeden önce mutlaka değerlendirilmesi gereken bir konudur. Risk gruplarına göre pelvik lenf nodu metastazı ihtimali değişkenlik göstermektedir. Özellikle yüksek riskli prostat kanserinde bu oran %20 düzeyindedir (7, 8). Bu hastalarda, sistemik progresyon ve kansere-özgü mortalite ihtimali pelvik lenf nodlarında metastaz bulunmayan hastalara göre daha yüksektir. Günümüzde prostat kanserinin lenf nodu evrelemesi için kullanılabilecek görüntüleme yöntemleri yeterli duyarlılığa sahip değildir ve özellikle lenf nodunun boyutunu arttırmamış olan mikroskopik tutulumlarda yanlış negatiflik oranları azımsanmayacak düzeydedir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) görüntülemenin subsantimetrik lezyonlardaki duyarlılığı %40'ı geçmemektedir (9). Özellikle düşük riski hastalıkta, BT ve MR'ın tespit edebildiği lenfatik tutulum oranı %1 düzeyindedir (10). Prostat epitel hücrelerine oldukça spesifik olan ve bütün prostat kanseri hücrelerinde bulunan prostat-spesifik membran antijen'i (PSMA) baz alarak gerçekleştirilen moleküler görüntüleme teknikleri prostat kanseri evrelemesine yeni bir ufuk kazandırmaktadır. Galyum-68 ile işaretlenmiş PSMA'nın radyoaktif ligand olarak kullanıldığı PSMA PET-BT, düşük PSA düzeylerinde bile, nodal evreleme için başarı ile kullanılabilir. Çok yeni ve gelişmekte olan bir tetkik olmasından dolayı, bu endikasyondaki duyarlılık ve özgüllük oranları henüz netleşmemiştir (11).

Pelvik lenfadenektomi, hastalığın nodal evrelemesi için en doğru bilgiyi sağlayacak yöntem olarak bütün kılavuzlar tarafından önerilmektedir. Tutulum gözlenen lenf nodu sayısı, lenf nodunun barındırdığı kanserli hücrelerin oluşturduğu hacim ve perinodal invazyon varlığı gibi konvansiyonel görüntüleme yöntemlerinin sağlayamayacağı prognostik öneme sahip bilgiler operatif lenfadenektomi materyalinin histopatolojik incelemesi ile erişilebilir olmaktadır.

Anatomik diseksiyon kapsamını daha iyi belirlemek ve bu konu hakkında yapılan çalışmaları daha doğru bir şekilde mukayese edebilmek için pelvik lenfadenektomi terminolojisinde standardizasyon uygulanması önerilmektedir. Buna göre; kısıtlı, standart, genişletilmiş ve çok genişletilmiş pelvik lenfadenektomiden bahsetmek mümkündür. Kısıtlı modelde, obturator sinir ve eksternal iliyak ven arasında kalan bölge tarif edilir. Standartta ise kısıtlıya ilave olarak obturator sinirin altı ve internal iliyak damarlar çevresindeki alan kastedilir. Genişletilmiş tipte standart tanımına ek olarak proksimal common iliyak arter etrafındaki bölge hedeflenir. Çok genişletilmiş pelvik lenfadenektomide ise genişletilmiş diseksiyon sahasına presakral bölge de dahil edilir (12) (Resim 1).

Bazı lenf nodu haritalama çalışmalarında, genişletilmiş taslağa common iliyak lenf nodlarının tamamının (üreter çaprazına kadar) dahil edilmesi gerektiği ve ancak böylelikle anatomik durakların %75'inin örneklenebileceği belirtilmiştir (13). Güncel bir prospektif çalışmada ise, eksternal iliyak, internal iliyak ve obturator zincirdeki lenf nodlarının çıkartılmasının evrelemede %94'lük genel doğruluk oranı sağladığı tespit edilmiştir. Ancak, pN (+) hastalarda, bu taslak ile tutulum bulunan lenf nodlarının %24'ünün geride bırakıldığı vurgulanmıştır.




**Resim 1.** Kısıtlı ve genişletilmiş pelvik lenfadenektomi taslakları.

Bu oran, common iliyak ve presakral bölgenin diseksiyon sahasına dahil edilmesi ile %3'e gerilemiştir (14).

Avrupa Üroloji Derneği (EAU), serum PSA düzeyi, klinik evre, gleason derecesi (primer ve sekonder) ve pozitif kor yüzdesi parametrelerini işleyen, güncellenmiş Briganti nomogramına göre lenf nodu metastazı ihtimali %5'in üzerinde olan orta riskli hastalarda ve bütün yüksek riskli hastalarda pelvik lenfadenektomi yapılmasını önermektedir (15). Amerikan Üroloji Derneği ise (AUA), belirli bir eşik değer vermeksizin, pelvik lenfadenektominin nodal tutulum riski yüksek olan hastalarda liberal olarak uygulanması gerektiğini savunmaktadır (16). National Comprehensive Cancer Network (NCCN), nomogramlarda hesaplanan lenfatik metastaz riskinin %2'den fazla olması durumunda pelvik lenfadenektominin yararlı olabileceğini bildirmiştir (17). Kılavuzlar arasında konsensus sağlanamamış olsa da, hasta nodal tutulum açısından düşük riske sahip olmadığı sürece her radikal prostatektominin pelvik lenfadenektomi içermesi gerektiği görüşü hakimdir. AUA, EAU ve NCCN kılavuzlarında pelvik lenfadenektomilerinin limitleri konusunda çok net bilgiler olmamakla beraber, nodal tutulum değerlendirmesi hedeflenen olgularda en azından genişletilmiş modele göre diseksiyon yapılması gerekmektedir. Çünkü, sadece kısıtlı lenfadenektomi yapıldığı takdirde invazyon bulunan lenf nodlarının %50'si geride bırakılmaktadır (15). Ayrıca, preoperatif parametrelere göre patolojik pelvik lenf nodu tutulumu ihtimalini öngörmek için kullanılan nomogramların çoğunun kısıtlı lenfadenektomi yapılmış olan serilerde elde edilen verilere dayandırıldığını da unutmamak gerekmektedir.

## Pelvik Lenfadenektominin Olası Faydaları

### Evreleme ile ilgili

Pelvik lenfadenektomi ile elde edilecek nodal evre bilgisi hastalığın radikal prostatektomiden sonra progresyon gösterme ihtimalini netleştirir ve dolayısıyla adjuvan tedavi gerekecek hastaların tespit edilebilmesine olanak sağlar. Lenf nodlarında tutulum tespit etme ihtimali, prostat kanserine bağlı faktörler, hangi lenfadenektomi modelinin uygulandığı ve patolojik incelemenin hangi yönteme göre (standart hematoksilen&eozin ya da PSA bazlı immünhistokimya) yapıldığı gibi faktörlere göre değişkenlik gösterebilir (12). Diseksiyon sahası genişletildikçe çıkartılan lenf nodu sayısı ve dolayısıyla lenf nodu infiltrasyonu tespit etme ihtimali artmaktadır. Literatürdeki açık ve minimal invazif RP serilerinde, standart ve genişletilmiş lenfadenektomi yapılan olgularda çıkartılan lenf nodu sayısının ve lenf nodu pozitifliği oranının kısıtlı lenfadenektomi yapılanlara kıyasla daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, çıkartılan lenf nodu sayısının, lenf nodu invazyonu tespit etme ihtimalini bağımsız bir değişken olarak anlamlı düzeyde belirlediği bilinmektedir (18-20).

Yeterli bir evreleme prosedürü için çıkartılması gereken optimal lenf nodu sayısı konusunda henüz konsensus sağlanamamıştır. Dahası, pelvik lenfadenektomi yeterliliğinin, çıkartılan lenf nodu sayısından ziyade anatomik diseksiyonun limitleri ile belirlenmesi gerektiği savunulmaktadır. Ayrıca, eksize edilen lenf nodlarının ait oldukları bölge ile isimlendirilerek ayrı kaplarda patoloji bölümüne gönderilmesi önerilmektedir.

### Tedavi ile ilgili

Pelvik lenfadenektomi, kısıtlı lenfatik metastazı bulunan bazı orta ve yüksek riskli hastalarda terapötik etki sağlayabilir. Retrospektif serilerden elde edilen veriye dayanarak pelvik lenfadenektominin sadece lenf (+) hastalıkta değil lenf (-) hastalıkta da sağkalım açısından avantaj oluşturabileceği söylenebilir (19-21). Genişletilmiş lenfadenektominin kansere-özgü sağkalımı %15-20 düzeyinde arttırdığı bildirilmiştir (22-24). SEER veritabanından elde edilen bilgiye göre; lenf negatif hastalıkta 10'dan fazla, genel olarak bakıldığı zaman ise 4'den fazla lenf nodunun çıkartılmış olmasının kansere-özgü sağkalımı arttıran bir unsur olduğu tespit edilmiştir (22). Bunun aksine, çıkartılan lenf nodu sayısı ile biyokimyasal nükssüz sağkalım ve kansere-özgü sağkalım arasında anlamlı ilişki olmadığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır (25, 26).

Yakın zamanda, genişletilmiş pelvik lenfadenektominin prostat kanserindeki yerini araştıran ilk prospektif randomize çalışma yayınlanmıştır. Ji ve ark.'larının 360 hastayı genişletilmiş (hipogastrik, obturator ve eksternal iliyak) ve kısıtlı (obturator fossa, eksternal iliyak ven çevresi) lenfadenektomiye randomize ettikleri çalışmada, ortalama 74 aylık takip neticesinde, genişletilmiş pelvik lenfadenektomi yapılan orta ve yüksek riskli hastalarda biyokimyasal nükssüz sağkalım oranının kısıtlı lenf diseksiyonu yapılanlardakine göre sırasıyla %12 ve %20 oranında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p \leq 0.04$) (27).

## Robotik Radikal Prostatektomi Sırasında Pelvik Lenfadenektomi Yapılan Serilerde Elde Edilen Sonuçlar

Seriden seriye ve kullanılmış olan diseksiyon limitlerine göre değişkenlik göstermekle beraber robotik RP serilerinde çıkartılan ortanca lenf nodu sayısı 3.3 ve 24 arasında değişmektedir (12). Katz ve ark.'ları, hastalığa bağlı faktörler kontrol edilerek yapılan analizde, robotik RP'de

genişletilmiş lenfadenektomi ile elde edilen lenf nodu sayısının kısıtlı lenfadenektomide elde edilen değere göre %46 daha fazla olduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada, kısıtlı ve genişletilmiş lenfadenektomi grupları arasında lenf nodu pozitifliği açısından anlamlı farklılık olduğu sonucuna varılmıştır (%1.6 vs. %12.5) (28). Sagalovich ve ark.'ları, lenf nodu invazyonu oranının, çıkartılan lenf nodu sayısı için hesapladıkları ortanca değer olan 13'ün üzerine çıkılmış olan olgularda %21, altında kalınmış olgularda ise %5 olduğunu bildirmiştir (29). Benzer şekilde; Van der Poel ve ark.'ları, çıkartılan lenf nodu sayısı 10'un üstünde ve altında olan olgularda tespit edilen lenf pozitiflik oranlarını sırasıyla %15.7 ve %6 olarak hesaplamıştır (20).

Robotik RP'de ekstraperitoneal yaklaşımın, transperitoneal yaklaşıma kıyasla lenfadenektomiyi kısıtlayıcı bir unsur olabileceği spekülе edilebilir. Ancak, Davis ve ark.'ları transperitoneal ve ekstraperitoneal robotik RP'leri karşılaştırdıkları çalışmalarında lenf nodu diseksiyon limitleri açısından anlamlı farklılık tespit etmemişlerdir (30).

Robotik ve açık RP'yi lenfadenektomide elde edilen lenf nodu sayısı açısından karşılaştıran çalışmalarda çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Cooperberg ve ark.'ları çıkartılan lenf nodu sayısının, açık retropubik RP'de robotik RP'ye kıyasla daha fazla olduğunu bildirmiştir (2). Benzer serilerde, açık RP lehine sonuçlar elde edildiği raporlanmıştır (31, 32). Silberstein ve

**TABLO 1.** Güncel robotik RP serilerindeki pelvik lenfadenektomi sonuçları

| Çalışma | Hasta sayısı, n | Risk grubu | Lenfadenektomi taslağı | Çıkartılan lenf nodu sayısı (ortanca) | Pozitif lenf nodu yüzdesi |
|---|---|---|---|---|---|
| **Yuh ve ark. (40)** | 143 | Orta: %80<br>Yüksek: %20 | Genişletilmiş | 20 | 13 |
| **Van der Poel ve ark. (20)** | 440 | Nodal metastaz riski > %7 | Standart | 14 | 8.2 |
| **Silberstein ve ark. (33)** | 120 | Nodal metastaz riski > %2 | Standart (bazı vakalarda muhtemelen genişletilmiş) | 16 | 13 |
| **Sagalovich ve ark. (29)** | 760 | Düşük: 309<br>Orta: 369<br>Yüksek: 82 | Kısıtlı<br>Kısıtlı<br>Genişletilmiş | 5<br>7<br>13 | 0<br>0.8<br>13.4 |
| **Jung ve ark. (41)** | 200 | Yüksek | Kısıtlı<br>Genişletilmiş | 15<br>24 | 5.2<br>22.2 |
| **Davis ve ark. (30)** | 117<br>355 | Orta ve yüksek<br>Orta ve yüksek | Kısıtlı<br>Genişletilmiş | 8<br>16 | 7<br>18 |
| **Truesdale ve ark. (34)** | 43<br>56 | Düşük risk<br>Orta ve yüksek risk | Kısıtlı<br>Genişletilmiş | 6.4<br>6.8 | 0<br>1 |
| **Katz ve ark. (28)** | 62<br>32 | Bütün risk grupları<br>Bütün risk grupları | Kısıtlı<br>Genişletilmiş | 12<br>17.5 | 1.6<br>12.5 |
| **Zorn ve ark. (31)** | 296 | Orta ve yüksek risk | Kısıtlı | 12.5 (ortalama) | 7.8 |
| **Cooperberg ve ark. (2)** | 179 | Orta ve yüksek risk | Kısıtlı | 9.3 (ortalama) | 1.1 |
| **Yates ve ark. (32)** | 62 | Orta ve yüksek risk | Kısıtlı | 3.3 | 3.2 |
| **Atuğ ve ark. (37)** | 40 | Orta ve yüksek risk | Standart | 14.1 | 5 |

ark.'ları, açık, laparoskopik ve robotik RP'yi lenfadenektomi verimliliği açısından karşılaştırmış ve eldenin en düşük robotik cerrahi grubunda (16 nod) en yüksek olarak ise açık cerrahi grubunda (20 nod) gerçekleştiği sonucuna varmıştır. Aradaki bu anlamlı farklılığın, hastalığı bağlı unsurlar kontrol edildikten sonra yapılan değerlendirme için de sabit kaldığı belirtilmiştir. Bunun aksine, lenf nodu pozitiflik oranları karşılaştırılan gruplar arasında anlamlı değişiklik sergilememiştir (33). Katz ve ark.'ları ise, kendi merkezlerinde gerçekleştirilen açık, laparoskopik ve robotik RP'ler arasında çıkartılan lenf nodu sayısı ve lenf nodu pozitiflik oranları arasında belirgin farklılık olmadığı tespitinde bulunmuştur (28). Benzer şekilde, Truesdale ve ark.'ları, d'Amico risk kategorileri baz alınarak karşılaştırdıkları açık ve robotik RP gruplarının çıkartılan lenf nodu sayısı açısından birbirine benzer olduğunu saptamıştır (34).

Sonuç olarak; robotik RP sırasında, açık RP'dekine benzer bir verim ile lenfadenektomi yapmak ve lenfatik metastazları tespit etmek mümkündür. Açık ve robotik RP'yi, pelvik lenfadenektomi açısından karşılaştıran prospektif, randomize çalışma bulunmamaktadır. Ancak, cerrahın tecrübe düzeyinin ve histopatolojik değerlendirme ile ilgili detayların, aynı açık cerrahide olduğu gibi, lenfadenektomi yeterliliğini belirleyen bir unsur olduğu söylenebilir. Farklı merkezlerde elde edilen lenfadenektomi sonuçlarını (Tablo 1) değerlendirirken bu noktalar dikkate alınmalıdır.

## Robotik Radikal Prostatektomi Sırasında Yapılan Pelvik Lenfadenektomi ile ilgili Teknik Detaylar

Başarılı bir pelvik lenfadenektomi gerçekleştirebilmek için ve/veya lenfadenektomi taslağının genişletilmesine ihtiyaç duyulduğunda ilave port yerleştirmeye genel olarak gerek görülmemektedir. Ancak cerrahın tercihine göre, özellikle de genişletilmiş ve çok genişletilmiş taslaklar için, 4. robot kolunu kullanmak veya ilave asistans portu yerleştirmek düşünülebilir. Portların daha kranyale doğru yerleştirilmesi, genişletilmiş lenfadenektomide iliyak bifürkasyon ve presakral bölgenin daha iyi ortaya konmasına yardımcı olabilir. Dördüncü robot kolu ile mesaneyi ekarte ederek, lenfadenektomi sahasınındaki görüş alanını rahatlatmak mümkündür. İliyak damarlar ve üretere hakimiyet sağlayarak uygulanacak genişletilmiş pelvik lenfadenektomi için transperitoneal yaklaşımın daha uygun olacağı, daha kısıtlı taslakların ise hem transperitoneal hem de ekstraperitoneal yaklaşım ile gerçekleştirilebileceği belirtilmiştir (35).

Pelvik lenfadenektomi prostatektomiden önce uygulanabileceği gibi, prostatektomi ve vezikoüretral anastomoz basamaklarının sonrasına saklanabilir. Bu opsiyonların herhangi birini diğerinden daha avantajlı olarak öne çıkartacak onkolojik veya fonksiyonel unsur bulunmamaktadır. Burada esas olan cerrahın tercihidir ve cerrah hangi koşulda daha rahat ve etkin çalışacaksa onu tercih etmelidir.

Lenf nodu diseksiyonu sırasında, obturator ven'den köken alıp obturator foramene doğru ilerleyen aksesuar obturator ven ile karşılaşılabilir. Benzer şekilde, pelvik yan duvardaki kas tabakalarından pelvik lenf nodlarına doğru ilerleyen küçük perforan damarlar olabilir. Bunlara dikkat edilmesi ve farkedilip, klip ya da bipolar koter ile kontrol edilmesi lenfadenektomi sırasında görüş alanını kısıtlayabilecek kanamaları önlemek açısından önemlidir. Nispeten geniş çaplı lenfatik damarların kliplenmesi lenfadenektomiye bağlı gelişebilecek uzamış lenforaji ve/veya lenfosel ihtimalini azaltacaktır.

Patolojik lenf nodlarını daha iyi ayırt edebilmek ve pelvik lenfadenektomiyi yönlendirebilmek için florokromlardan yararlanılabilir. İndosiyanin yeşili (ICG-Indocyanine green) bu

amaç için kullanılabilecek florokromlara verilebilecek en iyi örnektir. Toksik ve radyoaktif özellikleri bulunmayan ICG, 780nm dalga boyu olan ışık ile stimüle edildiği takdirde, yaklaşık olarak 800nm dalga boyunda infrared'e yakın floresan (NIRF, near-infrared fluorescence) ışık yaymaktadır. Derin doku penetrasyonu sağlaması kanlı bir operatif sahada bile farkedilmesini mümkün kılmaktadır. Da Vinci Si robot sistemi (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA) ile entegre çalışabilen Firefly teknolojisi (Novadaq Technologies, Mississauga, ON, Canada) sayesinde ICG'nin yaydığı NIRF gerçek zamanlı olarak tespit edilebilmektedir. ICG, perkütan robot-kılavuzluğunda, transrektal ultrasonografi kılavuzluğunda veya sistoskopik olarak prostat parankimine enjekte edildikten sonra bir lenfanjiyografi ajanı gibi davranarak sentinel lenf nodunun tespit edilmesine ve lenfadenektomi stratejisinin belirlenmesine olanak sağlanmaktadır. ICG enjeksiyonu prostatektomi sırasında uygulanabileceği gibi, ameliyattan önce farklı bir seansta da gerçekleştirilebilir. Güncel çalışmalarda, robot-yardımlı laparoskopi kılavuzluğunda gerçekleştirilen gerçek zamanlı perkütan intraprostatik ICG enjeksiyon tekniğinin transrektal ve sistoskopik yöntemlere göre daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır (36). Bu yöntem ile hastaların büyük çoğunluğunda (%76), sentinel lenf nodlarının enjeksiyondan ortalama 30 dakika sonra tespit edilebildiği vurgulanmış olup, metastatik lenf nodlarını saptamadaki duyarlılık, özgüllük, pozitif prediktif ve negatif prediktif değerlerinin sırasıyla, %100, %75.4, %14.6 ve %100 olduğu belirtilmiştir (36).

## Robotik Radikal Prostatektomi Sırasında Yapılan Pelvik Lenfadenektomiye Bağlı Gelişebilecek Komplikasyonlar

Robotik RP sırasında yapılan pelvik lenfadenektomiye bağlı intraoperatif (üreteral yaralanma, vasküler yaralanma ve obturator sinir hasarı) ve postoperatif (semptomik pelvik lenfosel, lenfödem, ileus, derin ven trombozu ve pulmober emboli) komplikasyonlar gelişebilir. Güncel serilerde raporlanmış olan ve Clavien sistemine göre klasifiye edilen komplikasyonlar Tablo 2'de özetlenmiştir.

Pelvik lenfadenektomiye bağlı en sık gelişen komplikasyon pelvik lenfoseldir. Literatürde lenfadenektomiye bağlı semptomatik lenfosel oranının %0 ve %8 arasında değiştiği bildirilmiştir. Çoğu lenfosel subklinik seyreder ve çok azında girişimsel tedavi gerekliliği doğar. Pelvik basıya bağlı ağrı, alt üriner sistem yakınmaları ya da enfeksiyon, lenfödem, ileus, derin ven trombozu gibi sekonder komplikasyonlar lenfosel'e yönelik müdahale endikasyonlarını oluşturur. Davis ve ark.'ları, ekstraperitoneal robotik RP'de (%19), transperitoneal yaklaşıma göre (%0) daha yüksek oranda semptomatik lenfosel geliştiğini bildirmiştir (30). Ekstraperitoneal yaklaşımı tercih eden bazı cerrahlar, lenfosel gelişimini önlemek için peritoneal fenestrasyon'un ameliyatın bitiminde klipler ile kapatılması gerektiğini savunmuştur (30).

Sadece pelvik lenfadenektomiye atfedilebilecek komplikasyonlar nadir olduğu gibi, olanların da düşük Clavien dereceli olduğu dikkati çekmektedir. Güncel serilerde pelvik lenfadenektomiye bağlı damar yaralanması, transfüzyon ihtiyacı ve açık ameliyata geçiş rapor edilmemiştir. Genel olarak bakıldığı zaman da, pelvik lenfadenektomi yapılan ve yapılmayan robotik RP'ler arasında derecelendirilmiş komplikasyonlar açısından anlamlı farklılık olmadığı söylenebilir (20).

Pelvik lenfadenektomi, özellikle de genişletilmiş taslak uygulanacak olursa, ameliyat süresinin uzamasına neden olabilir. Atuğ ve ark.'ları robotik RP'de total ameliyat süresinin pelvik lenfadenektomiye bağlı olarak %9.3 oranında uzadığını bildirmiştir (37). Katz ve ark.'ları, standart pelvik lenfadenektominin ortalama

**TABLO 2.** Güncel robotik RP serilerinde kaydedilen ve pelvik lenfadenektomi ilgili olabilecek komplikasyonlar

| Çalışma | Genel komp. yüzdesi | Lenfadenektomi ile ilişkili olabilecek komp. yüzdesi | Clavien derece 1-2 komp. yüzdesi | Clavien derece 3-4 komp. yüzdesi |
|---|---|---|---|---|
| **Yuh ve ark. (40)** | 18 | 7 | İleus, 3<br>Lenfosel, 2<br>Skrotal şişlik, 2 | Pulmoner emboli, <1<br>Derin ven trombozu, <1<br>Üreteral yaralanma, <1 |
| **Van der Poel ve ark. (20)** | 14.1 | 3.3 | Lenfosel, 1.5<br>İleus, 0.3 | Derin ven trombozu, 1<br>Pulmoner emboli, 0.5 |
| **Silberstein ve ark. (33)** | - | 3 | Lenfosel, 3 | 0 |
| **Sagalovich ve ark. (29) (sadece genişletilmiş lenfadenektomi grubu)** | - | - | Lenfosel, 2.4 | N/A |
| **Davis ve ark. (30)** | - | 5 | Lenfosel, nöropraksi, alt ekstremitede ödem, 4 | 1 |
| **Katz ve ark. (28)** | 35.1 | Kısıtlı: 8.1<br>Genişletilmiş: 3.1 | Nöropraksi, 3<br>Nöropraksi, 3.1 | Derin ven trombozu, 3<br>Pulmoner emboli, 1.6 |
| **Zorn ve ark. (31)** | 13 | 5 | Lenfosel, 2 | Üreteral yaralanma, 1<br>Mesane yaralanması, 1<br>Vena kava kompresyonu, 1<br>Pulmoner emboli, 1 |
| **Cooperberg ve ark. (2)** | - | 1.1 | Lenfosel, 1.1 | 0 |
| **Atuğ ve ark. (37)** | 10 | 0 | 0 | 0 |

47 dakika sürdüğünü, genişletilmiş taslakta ise ortalama sürenin 72 dakikaya çıktığını vurgulamışlardır (28). Van der Poel ve ark.'ları, pelvik lenfadenektomi için gereken konsol süresinin ilk 150 vaka boyuca giderek azaldığını (108 → 49 dakika) ve sonrasında ise sabit kaldığını tespit etmişlerdir (20). Pelvik lenfadenektomi ile ortalama kan kaybı miktarı, maliyet ve hastanede kalış süresi gibi değişkenler arasında anlamlı ilişki gösterilememiştir (28, 33, 37, 40, 41).

Pelvik lenfadenektomi ile fonksiyonel sonuçlar arasındaki ilişkiyi irdeleyen çalışma sayısı oldukça azdır. Van der Poel ve ark.'ları, çıkartılan lenf nodu sayısı ile Uluslararası Erektil Fonksiyon Endeksinin (IIEF) bütün bileşenleri arasında negatif korelasyon olduğunu saptamışlardır. Çoklu değişken analizinde, eksize edilen lenf nodu sayısının erektil fonksiyon iyileşme süresini anlamlı ölçüde etkileyen bağımsız bir parametre olduğu gösterilmiştir (38). Ancak buna benzer bir olumsuz etki açık RP serilerinde henüz gösterilememiştir (39).

Mevcut literatür bilgisine dayanarak; açık, robotik ve laparoskopik RP serileri karşılaştırıldığında, pelvik lenfadenektomi ile ilgili olabilecek komplikasyonların insidansı açısından anlamlı farklılık olmadığı söylenebilir (2, 31, 37).

## Sonuçlar

Robotik RP'de, en az açık ve laparoskopik RP'de olduğu kadar etkin bir şekilde lenfadenektomi gerçekleştirilebilir. Her türlü RP'de, evreleme amaçlı lenfadenektomi planlanmış ise, genişletilmiş taslak kullanımalıdır ve bu taslağın robotik cerrahide uygulanabilmesi teknik açıdan

mümkündür. Öncelikli olarak örneklenmesi gereken lenf nodlarını tespit etmek için floresans kılavuzluğundan yararlanılabilir. Pelvik lenfadenektomiye bağlı gelişen komplikasyonların sıklığı ve çeşitleri açık, laparoskopik ve robotik cerrahi arasında benzerlik gösterir. Açık RP'de olduğu gibi, anatomik diseksiyon limiti genişledikçe çıkartılan lenf nodu sayısı ve lenf nodu pozitifliği saptama oranı artmaktadır. Pelvik lenfadenektomi, özellikle orta ve yüksek riskli hastalarda, evreleme bilgisini netleştirir ve prognozu olumlu yönde etkiler. Pelvik lenfadenektominin uzun dönem onkolojik etkisini anlayabilmek için prospektif randomize çalışmalar ihtiyaç vardır.

## Kaynaklar


1. Prasad SM, Keating NL, Wang Q, et al. Variations in surgeon volume and use of pelvic lymph node dissection with open and minimally invasive radical prostatectomy. Urology 2008;72:647–52.
2. Cooperberg MR, Kane CJ, Cowan JE, Carroll PR. Adequacy of lymphadenectomy among men undergoing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. BJU Int 2010;105:88–92.
3. Feifer AH, Elkin EB, Lowrance WT, et al. Temporal trends and predictors of pelvic lymph node dissection in open or minimally invasive radical prostatectomy. Cancer 2011;117:3933–42.
4. Briganti A, Bianchi M, Sun M, et al. Impact of the introduction of a robotic training programme on prostate cancer stage migration at a single tertiary referral centre. BJU Int 2013;111:1222–30.
5. Touijer KA, Ahallal Y, Guillonneau BD. Indications for and anatomical extent of pelvic lymph node dissection for prostate cancer: Practice patterns of uro-oncologists in North America. Urol Oncol 2013;31:1517–21.e2.
6. Gandaglia G, Trinh QD, Hu JC, Schiffmann J, Becker A, Roghmann F, Popa I, Tian Z, Perrotte P, Montorsi F, Briganti A, Karakiewicz PI, Sun M, Abdollah F. The impact of robot-assisted radical prostatectomy on the use and extent of pelvic lymph node dissection in the "post-dissemination" period. Eur J Surg Oncol. 2014;40:1080-6.
7. Abdollah F, Suardi N, Gallina A, et al. Extended pelvic lymph node dissection in prostate cancer: a 20-year audit in a single center. Ann Oncol e Off J Eur Soc Med Oncol/ESMO 2013;24:1459–66.
8. Heidenreich A, Varga Z, Von Knobloch R. Extended pelvic lymphadenectomy in patients undergoing radical prostatectomy: high incidence of lymph node metastasis. J Urol 2002;167:1681–6.
9. Hovels AM, Heesakkers RA, Adang EM, et al. The diagnostic accuracy of CT and MRI in the staging of pelvic lymph nodes in patients with prostate cancer: a meta-analysis. Clin Radiol 2008;63:387–95.
10. Spevack L, Killion LT, West JC, Jr., et al. Predicting the patient at low risk for lymph node metastasis with localized prostate cancer: an analysis of four statistical models. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1996;34:543-7.
11. Osborne JR, Akhtar NH, Vallabhajosula S, Anand A, Deh K, Tagawa. Prostate specific membrane antigen-based imaging. Urol Oncol 2013;31:144–54.
12. Ploussard G, Briganti A, de la Taille A, Haese A, Heidenreich A, Menon M, Sulser T, Tewari AK, Eastham JA. Pelvic lymph node dissection during robot-assisted radical prostatectomy: efficacy, limitations, and complications-a systematic review of the literature. Eur Urol. 2014;65:7-16.
13. Mattei A, Fuechsel FG, Bhatta Dhar N, et al. The template of the primary lymphatic landing sites of the prostate should be revisited: results of a multimodality mapping study. Eur Urol 2008;53:118-25.
14. Joniau S, Van den Bergh L, Lerut E, et al. Mapping of pelvic lymph node metastases in prostate cancer. Eur Urol 2013;63:450-8.
15. Heidenreich A, Bellmunt J, Bolla M, et al., European Association of Urology. EAU guidelines on prostate cancer. Part 1: screening, diagnosis, and treatment of clinically localised disease. Eur Urol 2011;59:61–71.
16. Thompson I, Thrasher JB, Aus G, et al., AUA Prostate Cancer Clinical Guideline Update Panel. Guideline for the management of clinically localized prostate cancer: 2007 update. J Urol 2007;177:2106–31.
17. Mohler J, Bahnson RR, Boston B, et al. NCCN clinical practice guidelines in oncology: prostate cancer. J Natl Compr Canc Netw 2010;8:162–200.
18. Touijer K, Fuenzalida RP, Rabbani F, et al. Extending the indications and anatomical limits of pelvic lymph node dissection for prostate cancer: improved staging or increasedmorbidity? BJU Int 2011;108:372–7.
19. Eden CG, Arora A, Rouse P. Extended vs standard pelvic lymphadenectomy during laparoscopic radical prostatectomy for intermediate- and high-risk prostate cancer. BJU Int 2010;106:537–42.
20. Van der Poel HG, de Blok W, Tillier C, van Muilekom E. Robot assisted laparoscopic prostatectomy: nodal dissection results during the first 440 cases by two surgeons. J Endourol 2012;26:1618–24.
21. Miyake H, Kurahashi T, Hara I, Takenaka A, Fujisawa M. Significance of micrometastases in pelvic lymph nodes detected by real-time reverse transcriptase polymerase chain reaction in patients with clinically localized prostate cancer undergoing radical pros-

tatectomy after neoadjuvan hormonal therapy. BJU Int 2007;99:315–20.
22. Joslyn SA, Konety BR. Impact of extent of lymphadenectomy on survival after radical prostatectomy for prostate cancer. Urology 2006;68:121–5.
23. Withrow DR, DeGroot JM, Siemens DR, Groome PA. Therapeutic value of lymph node dissection at radical prostatectomy: a population-based case-cohort study. BJU Int 2011;108:209–16.
24. Heidenreich A, Ohlmann CH, Polyakov S. Anatomical extent of pelvic lymphadenectomy in patients undergoing radical prostatectomy. Eur Urol 2007;52:29–37.
25. DiMarco DS, Zincke H, Sebo TJ, Slezak J, Bergstralh EJ, Blute ML. The extent of lymphadenectomy for pTXNO prostate cancer does not affect prostate cancer outcome in the prostate specific antigen era. J Urol 2005;173:1121–5.
26. Berglund RK, Sadetsky N, DuChane J, Carroll PR, Klein EA. Limited pelvic lymph node dissection at the time of radical prostatectomy does not affect 5-year failure rates for low, intermediate and high risk prostate cancer: results from CaPSURE. J Urol 2007;177:526–9.
27. Ji J, Yuan H, Wang L, Hou J. Is the impact of the extent of lymphadenectomy in radical prostatectomy related to the disease risk? A single center prospective study. J Surg Res 2012;178:779–84.
28. Katz DJ, Yee DS, Godoy G, Nogueira L, Chong KT, Coleman JA. Lymph node dissection during robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: comparison of lymph node yield and clinical outcomes when including common iliac nodes with standard template dissection. BJU Int 2010;106:391–6.
29. Sagalovich D, Calaway A, Srivastava A, Sooriakumaran P, Tewari AK. Assessment of required nodal yield in a high risk cohort undergoing extended pelvic lymphadenectomy in robotic-assisted radical prostatectomy and its impact on functional outcomes. BJU Int 2013;111:85–94.
30. Davis JW, Shah JB, Achim M. Robot-assisted extended pelvic lymph node dissection (PLND) at the time of radical prostatectomy (RP): a video-based illustration of technique, results, and unmet patient selection needs. BJU Int 2011;108:993–8.
31. Zorn KC, Katz MH, Bernstein A, et al. Pelvic lymphadenectomy during robot-assisted radical prostatectomy: Assessing nodal yield, perioperative outcomes, and complications. Urology 2009;74:296–302.
32. Yates J, Haleblian G, Stein B, Miller B, Renzulli J, Pareek G. The impact of robotic surgery on pelvic lymph node dissection during radical prostatectomy for localized prostate cancer: the Brown University early robotic experience. Can J Urol 2009;16:4842–6.
33. Silberstein JL, Vickers AJ, Power NE, et al. Pelvic lymph node dissection for patients with elevated risk of lymph node invasion during radical prostatectomy: comparison of open, laparoscopic and robot-assisted procedures. J Endourol 2012;26:748–53.
34. Truesdale MD, Lee DJ, Cheetham PJ, Hruby GW, Turk AT, Badani KK. Assessment of lymph node yield after pelvic lymph node dissection in men with prostate cancer: a comparison between robot-assisted radical prostatectomy and open radical prostatectomy in the modern era. J Endourol 2010;24:1055–60.
35. Horstmann M, Vollmer C, Schwab C, Kurz M, Padevit C, Horton K, John H. Single-centre evaluation of the extraperitoneal and transperitoneal approach in robotic-assisted radical prostatectomy. Scand J Urol Nephrol 2012;46:117-23.
36. Manny TB, Patel M, Hemal AK. Fluorescence-enhanced robotic radical prostatectomy using real-time lymphangiography and tissue marking with percutaneous injection of unconjugated indocyanine green: the initial clinical experience in 50 patients. Eur Urol. 2014;65(6):1162-8.
37. Atug F, Castle EP, Srivastav SK, Burgess SV, Thomas R, Davis R. Prospective evaluation of concomitant lymphadenectomy in robotassisted radical prostatectomy: preliminary analysis of outcomes. J Endourol 2006;20:514–8.
38. Van der Poel HG, Tillier C, de Blok W, van Muilekom E. Extended nodal dissection reduces sexual function recovery after robotassisted laparoscopic prostatectomy. J Endourol 2012;26:1192–8.
39. Gandaglia G, Suardi N, Gallina A, et al. Extended pelvic lymph node dissection does not affect erectile function recovery in patients treated with bilateral nerve-sparing radical prostatectomy. J Sex Med 2012;9:2187–94.
40. Yuh BE, Ruel NH, Mejia R, Novara G, Wilson TG. Standardized comparison of robot-assisted limited and extended pelvic lymphadenectomy for prostate cancer. BJU Int 2013;112:81–8.
41. Jung JH, Seo JW, Lim MS, et al. Extended pelvic lymph node dissection including internal iliac packet should be performed during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy for high risk prostate cancer. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2012;22:785–90.

# Robotik Radikal Prostatektomide Apikal Diseksiyon ve Kontinans Artırıcı Teknikler

7

H. Hüseyin Tavukçu • Fatih Atuğ

## A. Apikal Diseksiyon

### Giriş

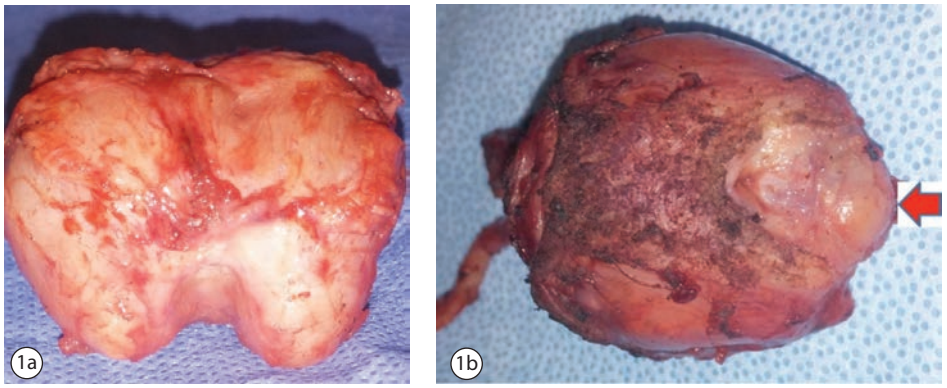
Radikal prostatektomi operasyonunda prostatın apikal diseksiyonu onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar açısından kritik bir basamaktır. Prostat apeks diseksiyonu birçok hastada çizgili sfinkter ile prostatın sınırının belirsizliği nedeniyle özellikli ve zor bir aşamadır. Prostat şekil varyasyonları, pelvik taban kasları ekleri, periprostatik fasya, prostat üretra birleşimi, nöral ve vasküler yapılar gibi prostatın apikal anatomisinin tam ve ayrıntılı olarak bilinmesi başarılı ve etkili bir apikal diseksiyon yapılmasını sağlar.

Tam bir prostat apeks diseksiyonu için amaçlar; a) negatif cerrahi sınır elde etmek, b) mümkün olan maksimum membranöz üretra uzunluğunu sağlamak ve bırakmak, c) prostat apeksinin yakın komşuluğunda seyreden ağ sinir demetini korumak, d) aksesuar pudental arter varsa bunu koruyarak apikal diseksiyonu tamamlamak olmalıdır. Bu amaçlara ulaşabilmek ve cerrahi görüşü en iyi sağlamak amacıyla *dorsal ven kompleksinin* yeterli kontrolü apikal diseksiyona başlamadan önce özellikle sağlanmalıdır.

Prostatın apikal diseksiyonu; prostatın en dar bölgesi olması, üretral sfinkter ile prostat sınırının çoğu vakada belirsiz olması, bu bölgede gerçek bir prostatik kapsülün bulunmaması, üst ve yan komşuluğunda büyük damarlar bulunması ve kemik pelvisin en zor ulaşılan alanı olması nedenleriyle robotik radikal prostatektomi (RRP) operasyonunun en önemli safhalarından birini oluşturmaktadır.

### Prostat Apeks Anatomisi

Prostat apeks anatomisi bireyden bireye farklılık gösterebilmektedir. Prostat apeks anatomik




**Resim 1.** 1a) Prostat apeksine her iki yandan uzantı yapan prostat; 1b) Prostat apeksine alttan uzanan nodül çıkıntısı izlenmektedir.

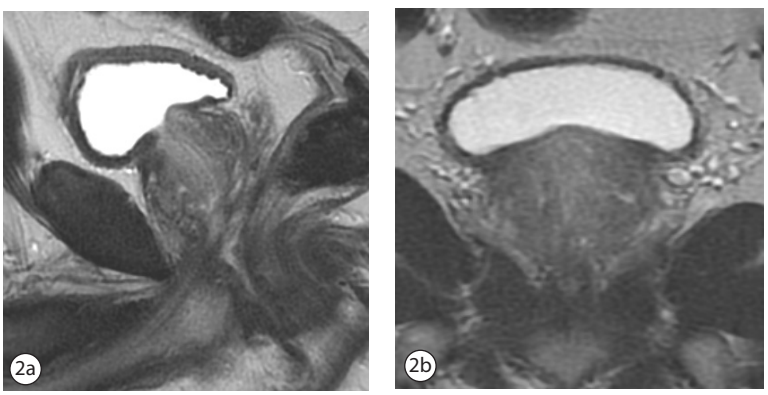
şekil varyasyonları, prostat apeksinin çizgili sfinkter üzerine uzanabilmesi ve membranöz üretranın bir kısmının prostat apeksinin altında kalması bu bölge anatomisinin anlaşılmasını güçleştiren temel faktörlerdir.

Çizgili sfinkterin üstten ve alttan apeksin üzerini kapatması diseksiyon sırasında anlaşılamaz ise pozitif cerrahi sınır veya kontinans için yetersiz üretral uzunluk oluşmasına neden olur. Resim 1a ve 1b apikal uzanım gösteren prostat dokularına örnek resimlerdir.

Anatomik varyasyon göstermeyen standart prostatlarda üretra sınırı belirgin olarak izlenebilmekte ve genellikle rahatlıkla prostat üretradan diseke edilebilmektedir. Apikal varyasyon gösteren prostatlara uygulanan cerrahi yaklaşımlarda fonksiyonel ve onkolojik sonuçlar etkilenebilmektedir.

Lee ve ark. yaptığı çalışmada 156 hastanın, prostat apeksinin membranöz üretranın üzerini örttüğü preoperatif MR görüntülerinde izlenen vakalarda postoperatif 3. ayda bu anatomiyi göstermeyen vakalara göre anlamlı olarak daha fazla inkontinans oranları bildirmişlerdir. (1)

Prostat apikal uzantıları farklı derecelerde ve düzeyde görülmektedir. Bu uzantılar, prostat üretra sınırında ne kadar fonksiyonel üretra gü-




**Resim 2.** 2a) Prostatın operasyon öncesi sagittal MR görünümü, 2b) Koronal kesitte prostat MR görüntüsü, apikal varyasyon olmadığını ve hafif bir medyan lob varlığını göstermektedir.

düğü bırakılacağı ve planlanan cerrahi tekniği etkilemektedir. Cerrahi öncesi yapılacak MR ile prostat apeks ve üretra ile ilişkisi görülebilecek; maksimum üretral uzunluk sağlamak açısından diseksiyon planlanabilecektir.(2) Ancak her vakada MR ile apikal varyasyonları görüntülemek mümkün olmayabilir. Operasyon sırasında daha kansız bir alanda yapılacak dikkatli bir diseksiyon ile anatomik varyasyonları görmek mümkün olacaktır. Resim 2a ve 2b preoperatif prostat MR görüntülerine örnek olarak verilmektedir.

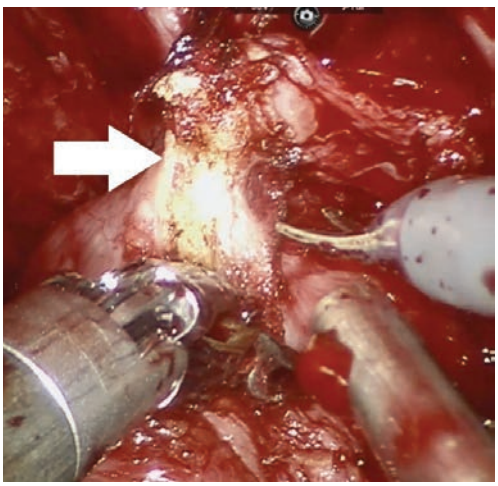
## Robotik Radikal Prostatektomide Apikal Diseksiyon Cerrahi Tekniği

Robotik radikal prostatektomi operasyonunun bu aşamasında prostat bazisinden, arkasından ve her iki yanından tamamen serbestlenmiş olmalı ve dorsal ven kompleksi kanama açısından kontrol edilmiş (sütürle bağlanmış ya da koterize edilmiş) olmalıdır.

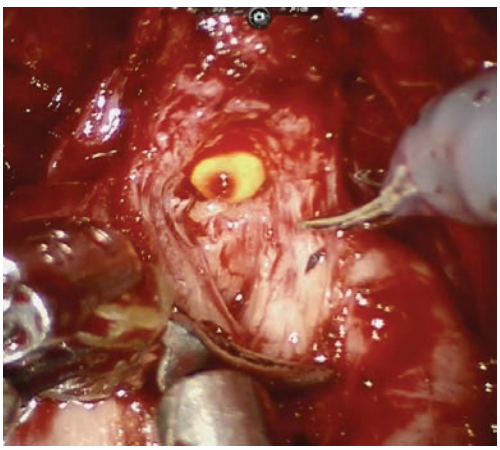
Optimum görüntü operasyonun bu aşamasında çok önemlidir, bu nedenle dorsal venlerden kanamanın en aza indirilmesi için periton içi basınç yükseltilmelidir.

Prostat bazisi 3. robot kolu ile veya hasta başındaki cerrah tarafından tutulup hasta baş kısmına doğru çekilmelidir. Dorsal ven kompleksi makas ile veya koterize edilerek kesilmeli prostat içine girmemek için insizyon açısı yatay olmalıdır. (Resim 3)

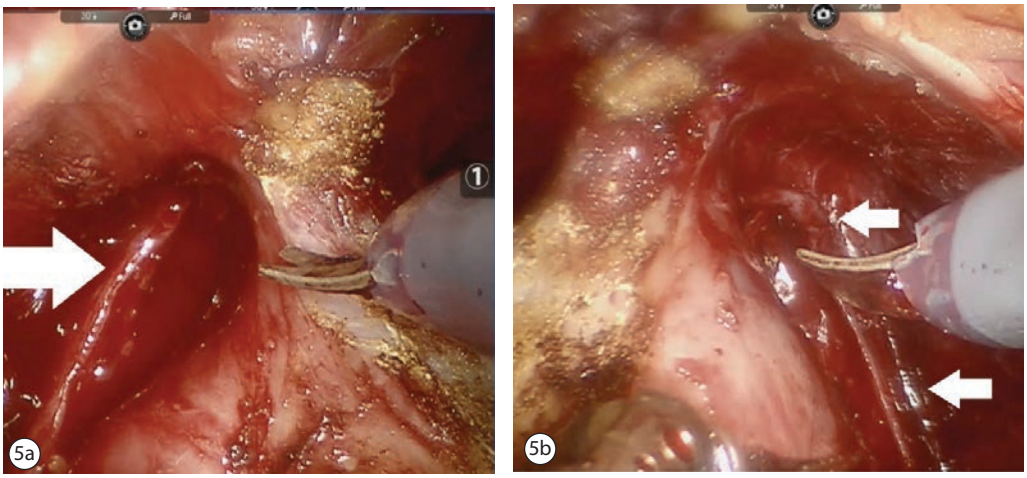
Dorsal venöz kompleks ayrıldıktan sonra üretra görünür hale gelir. Resim 4, üretra kesilme aşamasını göstermektedir. Üretra bu aşamada soğuk makas ile koter kullanılmadan kesilmelidir. Üretral foley kateter görünür hale geldikten sonra ve foley kateter geri çekildikten sonra üretra arka duvarı da diseke edilir. Üretra etrafındaki diğer apikal uzantılar da (puboprostatik ligamanlarla beraber), hemen komşuluğunda bulunan damar sinir paketine zarar vermeden dikkatlice diseke edilir ve kesilir. Bu esnada prostat sağa ve sola deviye edilerek daha ayrıntılı görüş açısı oluşturulur. (3) Resim 5a ve 5b, prostatın sağa ve sola deviye edilerek üretra apeks diseksiyonunu göstermektedir.



**Resim 3.** Operasyon sırasında dorsal venin kesilmesi; beyaz ok dorsal ven proksimalini göstermektedir.



**Resim 4.** Üretra kesilme aşaması.




**Resim 5.** 5a) Prostat sağa deviye edilerek, üretra ve sol taraftaki damar sinir paketi apikal diseksiyonu. Beyaz ok sol nörovasküler paketi göstermektedir. 5b) Prostat sola deviye edilerek, üretra ve sağ taraftaki damar sinir paketi apikal diseksiyonu. Beyaz oklar sağ nörovasküler paketi göstermektedir.

Üretra tamamen prostattan ayrıldıktan sonra geride kalan rektoüretral lifler ayrıştırılır. Bu basamak sırasında rektum yaralanması olmamasına özellikle dikkat edilmelidir, bu açıdan önceden yapılmış en yüksek düzeydeki posterior prostat diseksiyonu rektum yaralanması riskini azaltacaktır. Rektoüretral liflerden ayrıldıktan sonra prostat tamamen serbestlenmiş olur ve organ torbasına konulabilir. Eğer prostat apeks cerrahi sınırda tümör şüphesi varsa ek biyopsiler bu aşamada alınmalıdır. Kanama kontrolü ardından cerrahi sahada serbest klip varsa mesaneye migrasyon ve sonrasında mesanede taş oluşturma riski nedeniyle mutlaka dışarı alınmalıdır. (3)

## Robotik Radikal Prostatektomide Apikal Diseksiyonun Onkolojik Önemi

Robotik radikal prostatektomide iyatrojenik pozitif cerrahi sınır oranını düşürmek en önemli hedeflerden biridir. Bu amaçla en önemli etken cerrahi tecrübe ve kullanılan tekniğin geliştirilmesidir.(4) Ahlering ve ark. apikal diseksiyon sırasında pozitif cerrahi sınır oranlarını düşürmek için dorsal ven kompleksi ve prostat üzerindeki tüm yağlı dokuların temizlenmesini, puboprostatik ligamanın ayrıştırılmasını, levator liflerinin diseke edilmesini ve dorsal ven kompleksinin laparoskopik vasküler stapler ile ayrıştırılmasını önermişlerdir. (5) Bu teknik ile yazarlar pozitif cerrahi sınır oranlarını %36' dan %16,7' ye indirdiklerini bildirmişlerdir. Borin ve ark. ise daha agresif üretral kesiye rağmen kontinans oranlarının istatistiksel olarak değişmediğini ve apikal pozitif cerrahi sınır oranlarının %17,6' dan %7,5' a düştüğünü bildirmişlerdir. (6)

Tsivian ve ark. çalışmasında 560 cerrahi sınır pozitifliğinin %44,6' sı apikal cerrahi sınırda rapor edilmiş olup periferal cerrahi sınır pozitifliği PSA, evre, Gleason toplam skoru ve prostat ağırlığı ile ilişkili bulunmuşken apikal cerrahi sınır pozitifliği sadece cerrahi tecrübe ile ilişkili bulmuşlardır. (7)

## Robotik Radikal Prostatektomide Apikal Diseksiyonun Kontinans Açısından Fonksiyonel Önemi

Apikal diseksiyon, yeterli üretral güdük uzunluğu bırakılması ve hemen üretranın her iki yanına uzanan sinirler nedeniyle hem erektil fonksiyon hem de kontinans açısından RRP operasyonunun en çok özen gösterilmesi gereken safhasını oluşturur.

Yapılan çalışmalarda operasyon sonrası membranöz üretra uzunluğu daha fazla olan hastalarda kontinans oranlarının daha erken ve daha yüksek oranlarda iyileştiği saptanmıştır. (8, 9) Bu nedenle seçilmiş vakalarda dikkatli apikal diseksiyon sırasında sinir koruyucu yaklaşım ile mümkün olan en uzun membranöz üretra segmenti bırakılmalıdır. Resim 6, apikal diseksiyon sırasında apeks, üretra ve her iki tarafta korunmuş damar sinir paketini göstermektedir.

## Apikal Diseksiyon Sonuç

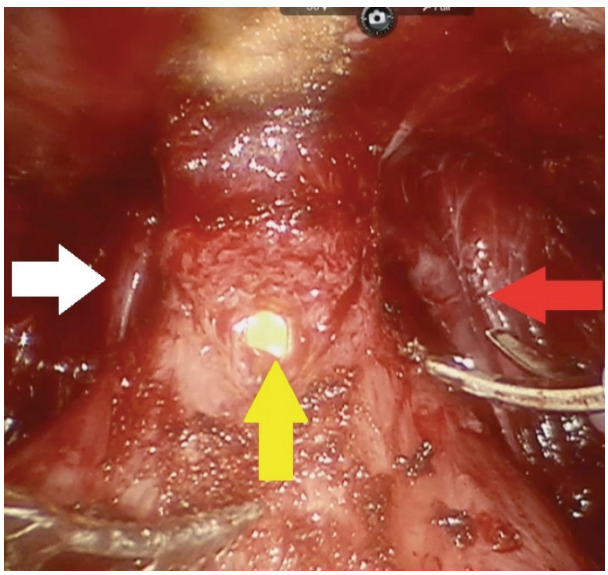
Prostat apeks diseksiyonu, fonksiyonel ve onkolojik sonuçları en çok etkileyen anatomik bölge olması nedeniyle RRP operasyonunun en zor en zahmetli safhalarından biri olup sabırla diseksiyon gerektirmektedir.

## B. Kontinans Artırıcı Teknikler

### Giriş

Robotik teknolojinin optik büyütme, üç boyutlu görüntü ve 7 derece harekete imkan tanıyan robotik kolları; kemik pelvis gibi kısıtlı ve dar alanlarda özellikli anatomik noktaların daha iyi diseksiyonuna, kontinans oranlarının artmasına imkan sağlamaktadır. İlk yıllarda yapılan RRP operasyonları, açık ve laparoskopik seriler ile karşılaştırıldığında kontinans iyileşmesi açısından aralarında anlamlı farklar ve teknikler arasında birbirlerine üstünlükler görülmemesine karşın, son yıllarda bildirilen robotik prostatektomi serilerinde, ameliyat tekniklerindeki gelişmelere paralel olarak kontinans oranlarında oldukça anlamlı iyileşmeler rapor edilmektedir.(10)

Robotik yaklaşımın prostatektomi için daha yaygın olarak kullanılması, daha iyi apikal di-



**Resim 6.** Beyaz ok; sol nörovasküler paket, kırmızı ok; sağ nörovasküler paket, sarı ok; apekste üretra kesilince görülen foley kateteri göstermektedir.

sekiyon ve eksternal sfinkterin korunması, sinir koruyucu cerrahi, anterior ve posterior rekonstrüksiyon, mesane boynu koruyucu yaklaşım gibi cerrahi teknikler geliştirilerek idrar kontinansının hem erken hem de daha yüksek düzeyde sağlandığı güncel çalışmalar ile bildirilmektedir. Yapılan çalışmalarda 12 ay sonunda hiç ped kullanmama temel alındığında kontinans oranları %69-96 arasındadır.(11-17) Bununla beraber 0-1 koruyucu ped kullanımını temel alan çalışmalarda 12 ay sonunda kontinans oranları ise %89-92.5 arasındadır.(18-21) Murphy ve ark. ise yaptıkları bir çalışmada 36. ay sonunda kontinans oranını %95 olarak bildirmişlerdir.(20)

## Kontinansa Etki Eden Faktörler

Prostat boyutu, ileri yaş, yüksek vücut kitle oranı, cerrahi tecrübe hastanın kontinansına etki eden başlıca faktörlerdir.

Prostat boyutu özellikle 50 $cm^3$ üzeri olan hastalarda daha küçük prostatlılara göre istatistiksel olarak anlamlı olarak rapor edilmese de kontinans oranları daha düşük bulunmuştur. (18, 22) Wiltz ve arkadaşlarının yaptıkları prospektif bir çalışmada vücut kitle indeksi >30 üzeri olan hasta grubunda kontinans oranlarını anlamlı olarak daha düşük bulmuşlardır. (23)

Cerrah tecrübesinin de yapılan çalışmalarda kontinans oranını anlamlı olarak etkilediği bildirilmiştir.Cerrahi tecrübe arttıkça kontinans oranları artmaktadır. (21, 24) Yine yapılan çalışmalarda ileri yaş grubundaki hastalarda (11, 12, 25, 26) kontinans oranlarının daha düşük olduğu saptanmıştır. Eşlik eden hastalıklar ve Charlson morbidite indeksi yüksekliği kontinans açısından negatif anlamlı bir prediktör olarak bildirilmiştir.(13) Alt üriner sistem semptomlarının şiddeti ve ameliyat öncesi erektil işlev bozukluğunun varlığı da kontinans oranını ters olarak etkileyen diğer faktörler olarak bildirilmiştir.(11, 14)

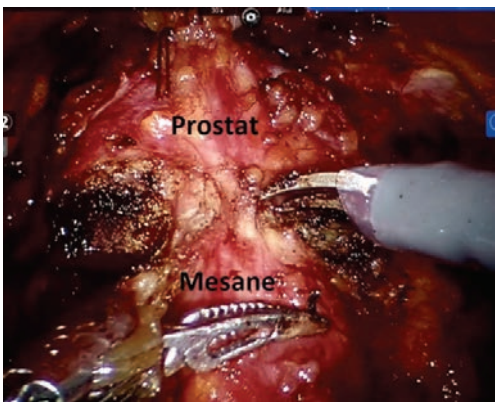
## Kontinansa Etki Eden Cerrahi Teknikler

### a. Mesane Boynu Koruyucu Yaklaşım

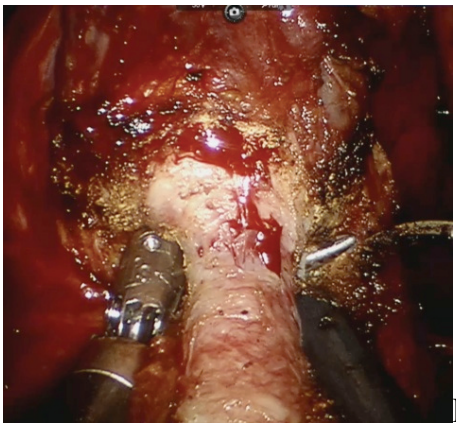
İntrinsik sfinkterik mekanizmayı korumak amacıyla mesane boynunun olabildiğince en yüksek düzeyde, mümkünse 360 derece korunmasının kontinans üzerine olumlu etkisi yapılan bir çok çalışmada gösterilmiştir.(27-29)

### Cerrahi teknik

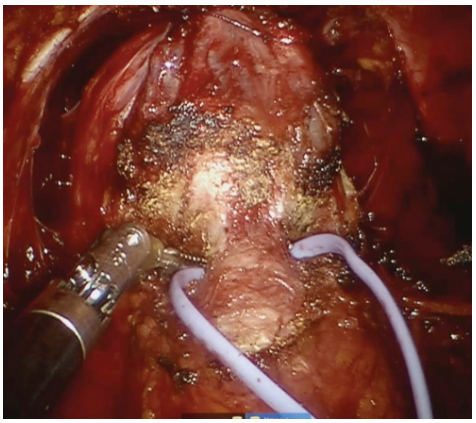
Mesane boynu prostat sınırını daha net bir şekilde ortaya koymak için 30 derece aşağı açılı lens kullanımı ve periprostatik yağlı dokunun yeterince temizlenmesi gereklidir. Doğru planı bulmak ve prostat içine girmemek için foley kateterin ileri geri çekilme manevrası ile mesane boynu ile prostat sınırı belirlenir. Bu esnada dördüncü robotik kolun asistansıyla mesane kubbesinden geriye doğru çekilmesi görüş açısını daha net bir hale getirecek özellikle median lobu bulunan prostatlar için diseksiyon planını kolaylaştıracaktır. Diseksiyona çok lateralden değil de saat 10 ve 2 hizalarından başlanması mesane damarlarınının daha net görülmesi için önerilir. (Resim 7)




**Resim 7.** Mesane boynu diseksiyonu başlangıcı.



Resim 8.



Resim 9.

Monopolar makas ile üretra ortaya çıkana kadar yatay açıyla, görülen detrusor lifleri prostattan diseke edilir. Üretra alttan soldan sağa doğru Maryland bipolar ile diseke edilir (Resim 8) ve damar askısı ile üretra askıya alınır. (Resim 9) Bu sayede üretra sağa ve sola retrakte edilerek mesane boynu alt kısımlardan daha rahat diseke edilir ve 360 derece mesane boynu koruyucu diseksiyon tam olarak sağlanır.

Üretra açılınca foley balonu indirilip dördüncü kol yardımıyla içerden üste doğru asılır bu esnada asistanın foleye traksiyon uygulaması mesane boynu ve prostat posterior diseksiyonu için görüşü kolaylaştırır. Median lob varlığında bu aşamada üreteral orifislere dikkat edilmelidir. Mesane boynu çapı üretral güdük çapıyla aynı ya da yakın düzeyde ise mesane boynunun en yüksek düzeyde korunduğunun bir göstergesidir.

Freire ve ark. yaptıkları bir çalışmada 348 hastada mesane boynu koruyucu yaklaşım ile 3. ve 6. ayda kontinansı sağlamada, mesane boynu korunmayan vakalara göre anlamlı olarak daha iyi sonuçlar bildirmişlerdir. Yirmidördüncü ayda ise sonuçlar mesane koruyucu grupta %100 olmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı değildir.(28) Friedlander ve ark., yaptıkları bir prospektif çalışmada mesane boynu koruyucu grupta mesane boynu korunmayan (standart) gruba göre daha yüksek kontinans oranları (p=0.009) bildirmişlerdir. (27) Lee ve ark. yaptıkları bir çalışmada mesane boynu koruyucu cerrahi yapılan hastalarda erken dönemde (3. ay) kontinans düzeyini anlamlı olarak yüksek bulmuşlar, 1. yılda ise mesane boynu korunmayan hastalarla anlamlı fark bildirilmemiştir.(29) Bahsi geçen çalışmalarda pozitif cerrahi sınır açısından gruplar arasında fark saptanmamıştır. Erken dönemde tam kontinansın sağlanması açısından mesane boynu koruyucu yaklaşımların faydalı olduğu görülmekte olup daha geniş serilerle bu tekniğin etkileri açığa çıkacaktır.

## b. Atermal ve Soğuk İrrigasyon Teknikleri

Finley ve ark. soğuk irrigasyonu ve endorektal soğutucu balon ile sinir koruyucu RRP yapılan hastaları standart cerrahi uygulanan grup ile karşılaştırmışlar ve soğutma yapılan hastalarda anlamlı olarak daha yüksek erken kontinans oranları bildirmişlerdir. Soğutma uygulanan grupta sıfır ped kullanımına erişim 39. günde iken diğer grupta 62 gün olarak bulunmuştur. (11)

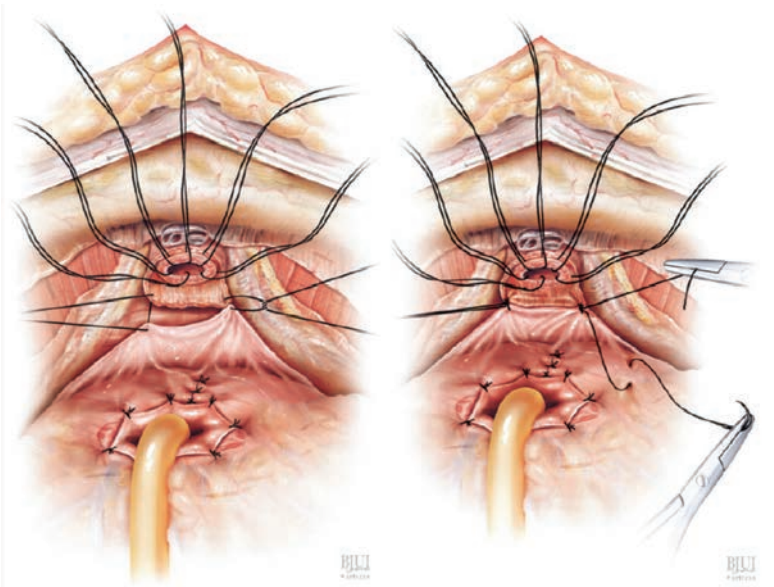
Lei ve ark, atermal olarak dorsal venöz kompleksi keserek yaptıkları çalışmada 6. ayda hastalarda atermal yaklaşım yapılmayan gruba göre anlamlı olarak daha yüksek kontinans oranları bildirilmişler ancak 12. ayda bu farkın görülmediğini rapor etmişlerdir.(30)

## c. Dikiş Materyalleri

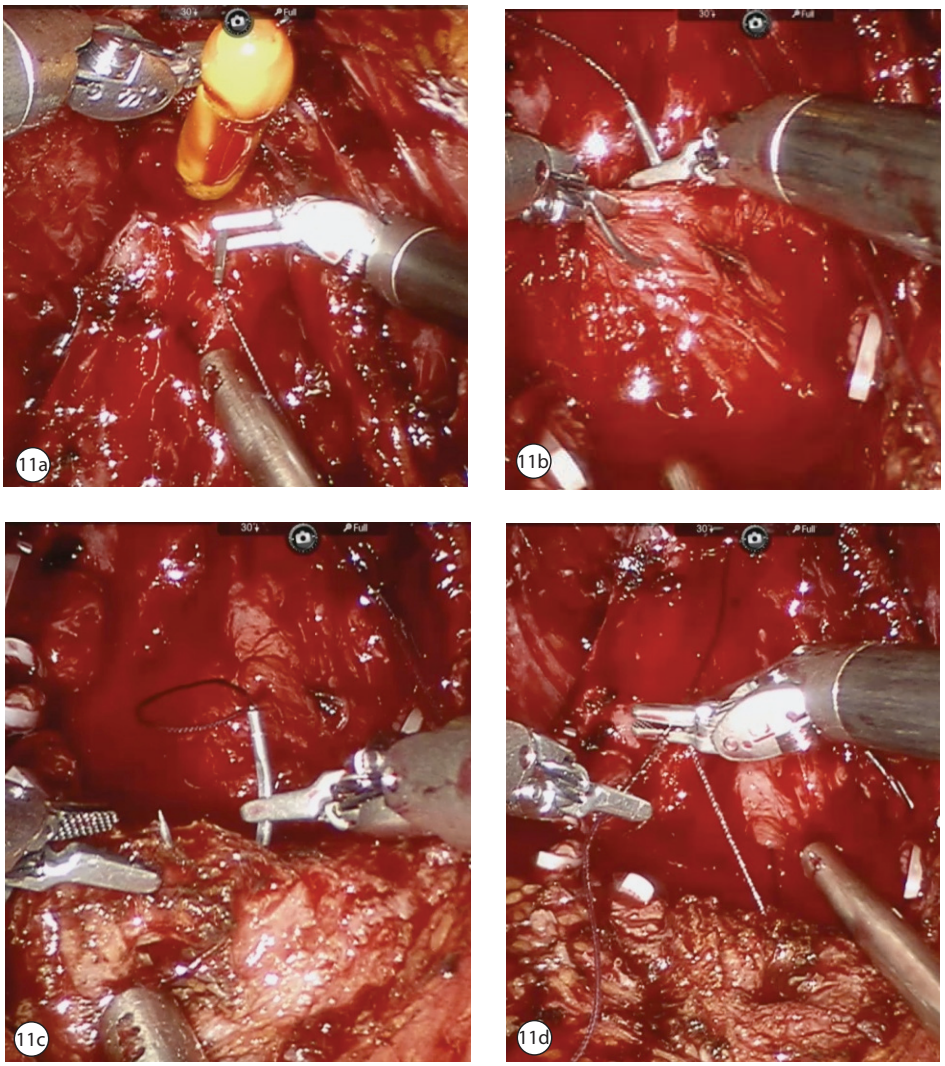
Sammon ve ark. üretrovezikal anastomozda V-Loc (Covidien, Mansfield, MA) dikiş materyali ile standart monofilaman dikiş yöntemlerini randomize olarak karşılaştırmış ve anastomoz süresini kısaltması dışında kontinans açısından fark gösterilmemiştir. (31) Zorn ve ark. çalışmasında da anastomoz süresini kısaltması ve daha ekonomik olması dışında kontinans açısından anlamlı bir fark yaratmadığı bildirilmiştir.(32)

## d. Posterior Rekonstrüksiyon

Posterior rekonstrüksiyon, vezikoüretral anastomoz tamamlanmadan önce rabdosfinkterin posterior tabakasının Denonvillier fasyası ve mesane arka yüzüne dikilmesi; yaklaştırılmasıdır. İlk kez 2006 yılında Rocco ve ark. tarafından Walsh tekniğinin modifiye edilmesi şeklinde tariflenmiştir.(33) İki temel hedef; birincisi posterior median raphe (üretra güdüğü altı doku) Denonvillier fasyasına dikiş ile yaklaştırılması ve bu sayede üretral sfinkterin kranyale çekilmesi sağlanır; ikincisi ise Denonvillier fasyasının mesane arka duvarına (mesane boynuna 2 cm yakınlıkta) iki köşeden dikiş ile sabitlenmesidir. Bu sayede anastomoz gerginliği azaltılır ve mesane boynuna pelvik destek sağlanır. (Resim 10, posterior rekonstrüksiyonun şematik görünümü verilmektedir) 2007 yılında Gaboardi ve ark. bu tekniği laparoskopik olarak uygulayıp mesane boynu kısmında daha önce geçirilmiş sütürler ile birleştirdikleri modifikasyonu yayınladılar ve bu teknikleri ile daha erken (30. gün) yüksek kontinans oranları bildirdiler.(34) 2008 yılında Coughlin ve ark. ise robotik prostatektomide posterior rekonstrüksiyonda iki basamakta sürekli sütür tekniği uyguladıklarını bildirdiler.(35) 2010 yılında ise aynı grup kendi tekniklerini de modifiye ederek posterior rekonstrüksiyonda 2 kat sürekli sütür tekniği uy-



**Resim 10.** Posterior rekonstrüksiyon şematik görünüm.(37)




**Resim 11.** 11a) Posterior rekonstrüksiyonda ilk sütürün üretra güdüğü altı dokudan geçilmesi. 11b) Posterior rekonstrüksiyonda sütürün Denonvillier fasyasından geçilmesi. 11c) Posterior rekonstrüksiyonda sütürün mesane posteriorundan geçilmesi. 11d) Posterior rekonstrüksiyonda sütürün bağlanarak mesanenin üretraya yaklaştırılması.

gulayıp posterior üretranın sütüre edilmesinin erken kontinans kazanılmasında etkili olduğunu bildirdiler.(36) Biz kendi hasta grubumuzda tek dikiş ile posterior rekonstrüksiyonu rutin olarak uygulamakta ve daha önce bildirdiğimiz gibi anterior rekonstrüksiyon ile beraber yapılmasını erken kontinans kazanılması açısından önermekteyiz. (Resim 11a,11b,11c,11d) Posterior rekonstrüksiyonun RRP'de kontinansa olası etkileri çok sayıda karşılaştırmalı çalışma ile değerlendirilmiştir, bu çalışmalar Tablo 1' de özetlenmiştir.

**TABLO 1.** RYLP' de posterior (arka) rekonstrüksiyonun kontinansa etkilerini karşılaştıran çalışmalar

| Yazar/ Çalışma yılı | Cerrahi yöntem / Vaka sayısı | Çalışma dizaynı | Kontinans Tanımlama | Bilgi toplama | 1. ay kontinans (%) | 3. ay kontinans (%) | 6. ay kontinans (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Krane(38) 2009** | Arka R,42<br>Standart*,42 | Retrospektif karşılaştırmalı | 0-1 güvenlik pedi | Görüşme | 85<br>86 | - | - |
| **Joshi(39) 2010** | Arka R,53<br>Standart,54 | Prospektif karşılaştırmalı | 0 ped | Valide anket | - | 52<br>63 | 76<br>84 |
| **Kim(40) 2010** | Arka R,25<br>Standart,25 | Retrospektif karşılaştırmalı | 0 ped | Valide anket | 76<br>71 | 88<br>80 | 96<br>96 |
| **Coelho(36) 2011** | Arka R,473<br>Standart,330 | Prospektif karşılaştırmalı | 0 ped | Valide anket | 51<br>42 | 91<br>92 | 97<br>96 |
| **Sutherland(41) 2011** | Arka R,47<br>Standart,47 | Randomize kontrollü | 0-1 güvenlik pedi | Valide anket | - | 63<br>81 | - |
| **Jeong(42) 2012** | Arka R,116<br>Standart,126 | Retrospektif karşılaştırmalı | 0 ped | Valide anket | 58<br>45 | 82<br>70 | 95<br>86 |

*Standart: Posterior rekonstrüksiyon yapılmayan grup

Yapılan çalışmalarda posterior rekonstrüksiyon uygulanan olgularda erken dönemde (1. ay) kontinans oranları daha yüksek olarak bildirilmiş olup 3. ve 6. ay kontinans oranlarında posterior rekonstrüksiyon yapılmayan gruplara göre anlamlı derecede fark rapor edilmemiştir. (36, 38-41, 43) Jeong ve ark. çalışmasında ise 1., 3. ve 6. aylarda posterior rekonstrüksiyon uygulaması, rekonstrüksiyon uygulanmayan standart gruba göre anlamlı olarak daha yüksek kontinans oranları bildirilmektedir.(42)

## Posterior ve Anterior Rekonstrüksiyon

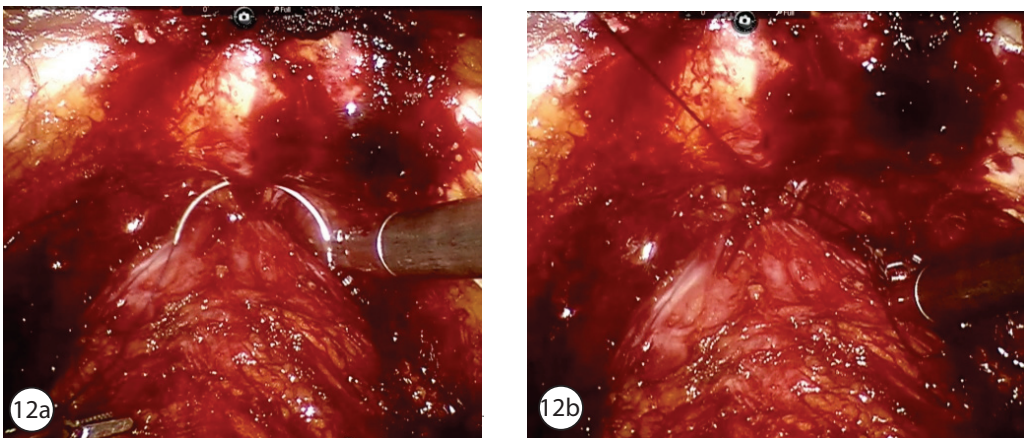
Anterior ve posterior rekonstrüksiyonun birlikte yapılması total rekonstrüksiyon olarak adlandırılmaktadır. Posterior rekonstrüksiyon ile beraber anterior (ön) rekonstrüksiyon yapılmasının kontinans oranlarını artıracağına dair çalışmalar bildirilmiştir. Anterior rekonstrüksiyonda rabdosfinkter puboprostatik ligamanlarla beraber pubik periosta asılır. Pubik süspansiyon tanımı da yapılmaktadır. Tablo 2' de RYLP' de total onarım ile standart yöntemin karşılaştırılmasını içeren çalışmalar özetlenmiştir.

Total rekonstrüksiyonla ilgili randomize kontrollü çalışmaların aynı seriyi içeren ikisinde standart yöntemle aralarında fark gösterilememiştir. (44, 45) Buna karşın Koliakos ve Hurtes' ın bildirdiği çalışmalarda total rekonstrüksiyon ile daha yüksek kontinans oranları saptanmıştır. (46, 48) Tan ve ark. 1600 hasta içeren serisinde total rekonstrüksiyon yapılan hasta grubunda anlamlı iyileşme sağlandığı gösterilmiştir. (25) Atuğ ve ark.' nın prospektif çalışmasında da ilk 6 aylık dönemde total rekonstrüksiyonun avantaj sağladığı ancak uzun dönemde (12. Ay ve sonrası) kontinans oranlarının benzer olduğu bildirilmiştir. (47)

## Kontinansa Etki Edebilecek Yeni Cerrahi Teknik ve Yaklaşımlar

Tewari ve ark. total rekonstrüksiyonun yanında apikal üretranın çepeçevre diseksiyonu, detrusor trigonoplasti uygulaması ve suprapubik tüp konmasıyla birleştirdikleri teknikleri ile postoperatif 6. haftada %60.9 tam kontinans oranı bildirmişlerdir.(49)

Sammon ve ark. RYLP sonrası erken kontinans kazanılmasında, sinir koruyucu cerrahi




**Resim 12.** 12a; anterior rekonstrüksiyonda pubik periosttan sütürün geçilmesi, 12b; sütürün bağlanma görüntüsü verilmektedir.

**TABLO 2.** RYLP' de total onarım ile standart yöntemin karşılaştırılması

| Yazar/ Çalışma yılı | Cerrahi yöntem / Vaka sayısı | Çalışma dizaynı | Kontinans tanımlama | Bilgi toplama | 1. ay kontinans (%) | 3. ay kontinans (%) | 6. ay kontinans (%) | 12-24. ay kontinans (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Menon(44) 2008** | Total onarım,59<br>Standart,57 | Randomize kontrollü | 0-1 güvenlik pedi | Valide anket | 80<br>74 | - | - | - |
| **Sammon(45) 2010** | Total onarım,46<br>Standart,50 | Randomize kontrollü | 0 ped | Valide anket | 42<br>47 | - | - | 82<br>80 |
| **Koliakos(46) 2010** | Total onarım,24<br>Standart,26 | Randomize kontrollü | 0-1 güvenlik pedi | Valide anket | 65<br>33 | - | -<br>- | - |
| **Atuğ(47) 2012** | Total onarım,125<br>Standart,120 | Prospektif karşılaştırmalı | 0 ped | Valide anket | 72<br>49 | 80<br>76 | 84<br>80 | 91<br>88 |
| **Hurtes(48) 2012** | Total onarım,39<br>Standart,33 | Randomize kontrollü | 0 ped | Valide anket | 27<br>7 | 45<br>15 | 65<br>58 | - |
| **Tan(25) 2010** | Total onarım,1383<br>Ön onarım,303<br>Standart,214 | Prospektif karşılaştırmalı | 0-1 güvenlik pedi | Valide anket | - | 91<br>77<br>50 | 95<br>86<br>62 | 98<br>92<br>82 |

*Standart: Posterior rekonstrüksiyon yapılmayan grup

yapılmasının ve operasyon sonrası mesane boşaltımı için suprapubik tüp yerleştirilmesinin birbirinden bağımsız anlamlı göstergeler olduğunu belirtmişlerdir.(50)

Srivastava ve ark. yaptıkları çalışmalarında yüksek düzeyde sinir koruyucu yaklaşım yapılmasının erken kontinans (3. ayda ped kullanmama) sağlama açısından bağımsız bir öngörücü olduğunu rapor etmişlerdir.(51)

Hamada ve ark. ise maksimum üretra boyunun korunmasının posterior üretral rekonstrüksiyon ve anterior mesane süspansiyonuna göre kontinans oranlarını daha çok ve anlamlı olarak artırdığını bildirmişlerdir.(52)

Kojima ve ark. operasyon esnasında mesane boynunu pubik kemiğe sabitleyen dikiş ile geliştirdikleri sling tekniğini 27 hastada uygulamışlar ve uygulanmayan 30 hastaya göre anlamlı erken kontinans oranları bildirmişlerdir.(53)

Postprostatektomi inkontinans durumunda hastalara pelvik taban egzersizleri kontinansın daha erken sağlanması için genellikle önerilmektedir. Geraets ve ark. yaptıkları bir çalışmada ise operasyon öncesi ve sonrası pelvik taban kas egzersizlerinin kontinans üzerine anlamlı katkı sağlamadıkları bildirilmiştir.(54)

Bahsi geçen yeni yöntemlerle ilgili daha geniş seri ve uzun dönem sonuçlara ihtiyaç vardır.

## Kontinans Artırıcı Teknikler Sonuç

Jeong ve ark. kontinans açısından nomogram geliştirmek için yaptıkları bir çalışmada, RRP ile açık radikal prostatektomi vakalarını randomize ederek karşılaştırmışlardır. Multivarite analizinde *RRP, genç yaş ve membranoz üretra uzunluğu* 1., 3. ve 12. ay kontinans iyileşmesi açısından anlamlı öngörücüler olarak bulunurken; *prostat boyutu ve sinir koruyucu yaklaşım* sadece 12. ay kontinans iyileşmesinde anlamlı öngörücü olarak bulunmuştur.(55)

RRP, kontinans açısından açık ve laparoskopik radikal prostatektomi ile karşılaştırıldığında günümüzde RRP lehine anlamlı avantajlı sonuçlar rapor edilmektedir.(10) RRP' de idrar kaçırma oranları operasyon öncesi hasta özellikleri, cerrah tecrübesi, cerrahi teknik ve kontinans tanımı için kullanılan metodolojiden etkilenmektedir. Hasta yaşı, hastanın vücut kitle indeksi, mevcut komorbiditeleri, alt üriner sistem şikayetlerinin varlığı ve prostat boyutu, RRP sonrası kontinans için olası öngürücü etkenlerdir. Operasyon öncesi bu özellikleri bulunan hastalara bilgi verilmelidir. RRP sonrası yaşam kalitesini etkileyen en önemli etken kontinans durumudur ve erken tam kontinans hasta memnuniyetini artırmaktadır. RRP ile günümüze kadar olan çalışmalarda, geliştirilen cerrahi teknik (özellikle *sinir koruyucu, posterior onarım, total onarım, mesane boynu koruyucu* gibi) yaklaşımlarla tam kontinans daha erken sağlanabilmektedir.

En son literatür ışığında uygun hasta grubunda sinir koruyucu cerrahi ile beraber posterior ve anterior onarımın yapılması, olabildiğince uzun üretra boyutunun sağlanması ve mümkünse mesane boynunun en yüksek düzeyde, 360 derece korunmasını tam kontinans sağlanması açısından özellikle önermekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Lee SE, Byun SS, Lee HJ, Song SH, Chang IH, Kim YJ, Gill MC, Hong SK. Impact of variations in prostatic apex shape on early recovery of urinary continence after radical retropubic prostatectomy. Urology2006 Jul;68(1):137-41.
2. Myers RP. Prostate Apex. In: Hubert John PW, Jorn H. Witt, editor. Atlas of Robotic Prostatectomy2013. p. 11-2.
3. Khanna RV. Robotic Prostatectomy. In: Rakesh V. Khanna GB, Robert J. Stein, editor. Surgical Techniques for Prostate Cancer2015. p. 54-5.
4. Achim Lusch DWS, Thomas E. Ahlering. Outcome Measures After Robot-Assisted Radical Prostatectomy. In: Hubert John PW, editor. Robotic Urology2013. p. 347-64.
5. Ahlering TE, Eichel L, Edwards RA, Lee DI, Skarecky DW. Robotic radical prostatectomy: a technique to reduce pT2 positive margins. Urology2004 Dec;64(6):1224-8.

6. Borin JF, Skarecky DW, Narula N, Ahlering TE. Impact of urethral stump length on continence and positive surgical margins in robot-assisted laparoscopic prostatectomy. Urology2007 Jul;70(1):173-7.
7. Tsivian M, Zilberman DE, Ferrandino MN, Madden JF, Mouraviev V, Albala DM. Apical surgical margins status in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy does not depend on disease characteristics. J Endourol2012 Apr;26(4):361-5.
8. Coakley FV, Eberhardt S, Kattan MW, Wei DC, Scardino PT, Hricak H. Urinary continence after radical retropubic prostatectomy: relationship with membranous urethral length on preoperative endorectal magnetic resonance imaging. J Urol2002 Sep;168(3):1032-5.
9. Paparel P, Akin O, Sandhu JS, Otero JR, Serio AM, Scardino PT, Hricak H, Guillonneau B. Recovery of urinary continence after radical prostatectomy: association with urethral length and urethral fibrosis measured by preoperative and postoperative endorectal magnetic resonance imaging. Eur Urol2009 Mar;55(3):629-37.
10. Ficarra V, Novara G, Rosen RC, Artibani W, Carroll PR, Costello A, Menon M, Montorsi F, Patel VR, Stolzenburg JU, Van der Poel H, Wilson TG, Zattoni F, Mottrie A. Systematic review and meta-analysis of studies reporting urinary continence recovery after robot-assisted radical prostatectomy. Eur Urol2012 Sep;62(3):405-17.
11. Finley DS, Osann K, Chang A, Santos R, Skarecky D, Ahlering TE. Hypothermic robotic radical prostatectomy: impact on continence. J Endourol2009 Sep;23(9):1443-50.
12. Lee DJ, Cheetham P, Badani KK. Predictors of early urinary continence after robotic prostatectomy. Can J Urol2010 Jun;17(3):5200-5.
13. Novara G, Ficarra V, D'Elia C, Secco S, Cioffi A, Cavalleri S, Artibani W. Evaluating urinary continence and preoperative predictors of urinary continence after robot assisted laparoscopic radical prostatectomy. J Urol2010 Sep;184(3):1028-33.
14. Shikanov S, Desai V, Razmaria A, Zagaja GP, Shalhav AL. Robotic radical prostatectomy for elderly patients: probability of achieving continence and potency 1 year after surgery. J Urol2010 May;183(5):1803-7.
15. Martin AD, Nakamura LY, Nunez RN, Wolter CE, Humphreys MR, Castle EP. Incontinence after radical prostatectomy: a patient centered analysis and implications for preoperative counseling. J Urol2011 Jul;186(1):204-8.
16. Patel VR, Sivaraman A, Coelho RF, Chauhan S, Palmer KJ, Orvieto MA, Camacho I, Coughlin G, Rocco B. Pentafecta: a new concept for reporting outcomes of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. Eur Urol2011 May;59(5):702-7.
17. Xylinas E, Ploussard G, Durand X, de La Taille A, Gillion N, Allory Y, Vordos D, Hoznek A, Abbou CC, Salomon L. Evaluation of combined oncological and functional outcomes after radical prostatectomy: trifecta rate of achieving continence, potency and cancer control--a literature review. Urology2010 Nov;76(5):1194-8.
18. Link BA, Nelson R, Josephson DY, Yoshida JS, Crocitto LE, Kawachi MH, Wilson TG. The impact of prostate gland weight in robot assisted laparoscopic radical prostatectomy. J Urol2008 Sep;180(3):928-32.
19. Greco KA, Meeks JJ, Wu S, Nadler RB. Robot-assisted radical prostatectomy in men aged > or =70 years. BJU Int2009 Nov;104(10):1492-5.
20. Murphy DG, Kerger M, Crowe H, Peters JS, Costello AJ. Operative details and oncological and functional outcome of robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy: 400 cases with a minimum of 12 months follow-up. Eur Urol2009 Jun;55(6):1358-66.
21. Samadi DB, Muntner P, Nabizada-Pace F, Brajtbord JS, Carlucci J, Lavery HJ. Improvements in robot-assisted prostatectomy: the effect of surgeon experience and technical changes on oncologic and functional outcomes. J Endourol2010 Jul;24(7):1105-10.
22. Skolarus TA HR, Zhang Y, Weizer AZ, Montgomery JS, Miller DC, Wood DP, Jr., Hollenbeck BK. Does robotic technology mitigate the challenges of large prostate size? Urology2010;76(5):1117-21.
23. Wiltz AL, Shikanov S, Eggener SE, Katz MH, Thong AE, Steinberg GD, Shalhav AL, Zagaja GP, Zorn KC. Robotic radical prostatectomy in overweight and obese patients: oncological and validated-functional outcomes. Urology2009 Feb;73(2):316-22.
24. Zorn KC, Wille MA, Thong AE, Katz MH, Shikanov SA, Razmaria A, Gofrit ON, Zagaja GP, Shalhav AL. Continued improvement of perioperative, pathological and continence outcomes during 700 robot-assisted radical prostatectomies. Can J Urol2009 Aug;16(4):4742-9; discussion 9.
25. Tan G, Srivastava A, Grover S, Peters D, Dorsey P, Jr., Scott A, Jhaveri J, Tilki D, Te A, Tewari A. Optimizing vesicourethral anastomosis healing after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: lessons learned from three techniques in 1900 patients. J Endourol2010 Dec;24(12):1975-83.
26. Jeong SJ, Yi J, Chung MS, Kim DS, Lee WK, Park H, Yoon CY, Hong SK, Byun SS, Lee SE. Early recovery of urinary continence after radical prostatectomy: correlation with vesico-urethral anastomosis location in the pelvic cavity measured by postoperative cystography. Int J Urol2011 Jun;18(6):444-51.
27. Friedlander DF, Alemozaffar M, Hevelone ND, Lipsitz SR, Hu JC. Stepwise description and outcomes of bladder neck sparing during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. J Urol2012 Nov;188(5):1754-60.
28. Freire MP, Weinberg AC, Lei Y, Soukup JR, Lipsitz SR, Prasad SM, Korkes F, Lin T, Hu JC. Anatomic bladder

neck preservation during robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy: description of technique and outcomes. Eur Urol2009 Dec;56(6):972-80.
29. Lee Z, Sehgal SS, Graves RV, Su YK, Llukani E, Monahan K, McGill A, Eun D, Lee DI. Functional and oncologic outcomes of graded bladder neck preservation during robot-assisted radical prostatectomy. J Endourol2014 Jan;28(1):48-55.
30. Lei Y, Alemozaffar M, Williams SB, Hevelone N, Lipsitz SR, Plaster BA, Amarasekera CA, Ulmer WD, Huang AC, Kowalczyk KJ, Hu JC. Athermal division and selective suture ligation of the dorsal vein complex during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: description of technique and outcomes. Eur Urol2011 Feb;59(2):235-43.
31. Sammon J, Kim TK, Trinh QD, Bhandari A, Kaul S, Sukumar S, Rogers CG, Peabody JO. Anastomosis during robot-assisted radical prostatectomy: randomized controlled trial comparing barbed and standard monofilament suture. Urology2011 Sep;78(3):572-9.
32. Zorn KC, Trinh QD, Jeldres C, Schmitges J, Widmer H, Lattouf JB, Sammon J, Liberman D, Sun M, Bianchi M, Karakiewicz PI, Denis R, Gautam G, El-Hakim A. Prospective randomized trial of barbed polyglyconate suture to facilitate vesico-urethral anastomosis during robot-assisted radical prostatectomy: time reduction and cost benefit. BJU Int2012 May;109(10):1526-32.
33. Rocco F, Carmignani L, Acquati P, Gadda F, Dell'Orto P, Rocco B, Bozzini G, Gazzano G, Morabito A. Restoration of posterior aspect of rhabdosphincter shortens continence time after radical retropubic prostatectomy. J Urol2006 Jun;175(6):2201-6.
34. Rocco B, Gregori A, Stener S, Santoro L, Bozzola A, Galli S, Knez R, Scieri F, Scaburri A, Gaboardi F. Posterior reconstruction of the rhabdosphincter allows a rapid recovery of continence after transperitoneal videolaparoscopic radical prostatectomy. Eur Urol2007 Apr;51(4):996-1003.
35. Coughlin G, Dangle PP, Patil NN, Palmer KJ, Woolard J, Jensen C, Patel V. Surgery Illustrated--focus on details. Modified posterior reconstruction of the rhabdosphincter: application to robotic-assisted laparoscopic prostatectomy. BJU Int2008 Nov;102(10):1482-5.
36. Coelho RF, Chauhan S, Orvieto MA, Sivaraman A, Palmer KJ, Coughlin G, Patel VR. Influence of modified posterior reconstruction of the rhabdosphincter on early recovery of continence and anastomotic leakage rates after robot-assisted radical prostatectomy. Eur Urol2011 Jan;59(1):72-80.
37. Bernardo Rocco GA, Gabriele Cozzi, Pietro Acquati, Francesco Rocco. Posterior Reconstruction of the Rhabdosphincter. In: Hubert John PW, editor. Robotic Urology. Second ed2013. p. 305-15.
38. Krane LS, Wambi C, Bhandari A, Stricker HJ. Posterior support for urethrovesical anastomosis in robotic radical prostatectomy: single surgeon analysis. Can J Urol2009 Oct;16(5):4836-40.
39. Joshi N, de Blok W, van Muilekom E, van der Poel H. Impact of posterior musculofascial reconstruction on early continence after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: results of a prospective parallel group trial. Eur Urol2010 Jul;58(1):84-9.
40. Kim IY, Hwang EA, Mmeje C, Ercolani M, Lee DH. Impact of posterior urethral plate repair on continence following robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. Yonsei Med J2010 May;51(3):427-31.
41. Sutherland DE, Linder B, Guzman AM, Hong M, Frazier HA, 2nd, Engel JD, Bianco FJ, Jr. Posterior rhabdosphincter reconstruction during robotic assisted radical prostatectomy: results from a phase II randomized clinical trial. J Urol2011 Apr;185(4):1262-7.
42. Jeong CW, Oh JJ, Jeong SJ, Hong SK, Byun SS, Choe G, Lee SE. Novel posterior reconstruction technique during robot-assisted laparoscopic prostatectomy: description and comparative outcomes. Int J Urol2012 Jul;19(7):683-7.
43. Woo JR, Shikanov S, Zorn KC, Shalhav AL, Zagaja GP. Impact of posterior rhabdosphincter reconstruction during robot-assisted radical prostatectomy: retrospective analysis of time to continence. J Endourol2009 Dec;23(12):1995-9.
44. Menon M, Muhletaler F, Campos M, Peabody JO. Assessment of early continence after reconstruction of the periprostatic tissues in patients undergoing computer assisted (robotic) prostatectomy: results of a 2 group parallel randomized controlled trial. J Urol2008 Sep;180(3):1018-23.
45. Sammon JD, Muhletaler F, Peabody JO, Diaz-Insua M, Satyanaryana R, Menon M. Long-term functional urinary outcomes comparing single- vs double-layer urethrovesical anastomosis: two-year follow-up of a two-group parallel randomized controlled trial. Urology2010 Nov;76(5):1102-7.
46. Koliakos N, Mottrie A, Buffi N, De Naeyer G, Willemsen P, Fonteyne E. Posterior and anterior fixation of the urethra during robotic prostatectomy improves early continence rates. Scand J Urol Nephrol2010 Feb;44(1):5-10.
47. Atug F, Kural AR, Tufek I, Srivastav S, Akpinar H. Anterior and posterior reconstruction technique and its impact on early return of continence after robot-assisted radical prostatectomy. J Endourol2012 Apr;26(4):381-6.
48. Hurtes X, Roupret M, Vaessen C, Pereira H, Faivre d'Arcier B, Cormier L, Bruyere F. Anterior suspension combined with posterior reconstruction during robot-assisted laparoscopic prostatectomy improves early return of urinary continence: a prospective randomized multicentre trial. BJU Int2012 Sep;110(6):875-83.
49. Tewari AK, Ali A, Ghareeb G, Ludwig W, Metgud S, Theckumparampil N, Takenaka A, Chugtai B, Shrivastava A, Kaplan SA, Leung R, Paryani R, Grushow

S, Durand M, Peyser A, Chopra S, Harneja N, Lee RK, Herman M, Robinson B, Shevchuck MM. Improving time to continence after robot-assisted laparoscopic prostatectomy: augmentation of the total anatomic reconstruction technique by adding dynamic detrusor cuff trigonoplasty and suprapubic tube placement. J Endourol2012 Dec;26(12):1546-52.

50. Sammon JD, Sharma P, Trinh QD, Ghani KR, Sukumar S, Menon M. Predictors of immediate continence following robot-assisted radical prostatectomy. J Endourol2013 Apr;27(4):442-6.
51. Srivastava A, Chopra S, Pham A, Sooriakumaran P, Durand M, Chughtai B, Gruschow S, Peyser A, Harneja N, Leung R, Lee R, Herman M, Robinson B, Shevchuk M, Tewari A. Effect of a risk-stratified grade of nerve-sparing technique on early return of continence after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. Eur Urol2013 Mar;63(3):438-44.
52. Hamada A, Razdan S, Etafy MH, Fagin R, Razdan S. Early Return of Continence in Patients Undergoing Robot-Assisted Laparoscopic Prostatectomy Using Modified Maximal Urethral Length Preservation Technique. Journal of Endourology2014;28(8):930-8.
53. Kojima Y, Hamakawa T, Kubota Y, Ogawa S, Haga N, Tozawa K, Sasaki S, Hayashi Y, Kohri K. Bladder neck sling suspension during robot-assisted radical prostatectomy to improve early return of urinary continence: a comparative analysis. Urology2014 Mar;83(3):632-9.
54. Geraerts I, Van Poppel H, Devoogdt N, Joniau S, Van Cleynenbreugel B, De Groef A, Van Kampen M. Influence of preoperative and postoperative pelvic floor muscle training (PFMT) compared with postoperative PFMT on urinary incontinence after radical prostatectomy: a randomized controlled trial. European urology2013;64(5):766-72.
55. Jeong SJ, Yeon JS, Lee JK, Cha WH, Jeong JW, Lee BK, Lee SC, Jeong CW, Kim JH, Hong SK, Byun SS, Lee SE. Development and validation of nomograms to predict the recovery of urinary continence after radical prostatectomy: comparisons between immediate, early, and late continence. World J Urol2014 Apr;32(2):437-44.

# Robotik Radikal Prostatektomide Fasyal Anatomi ve Sinir Koruyucu Teknikler

8

Ömer Aytaç • Fatih Atuğ

Radikal prostatektominin ilk kez Young ve ark. (1) tarafından gerçekleştirilmesinden günümüze kadarki süreçte, prostatın cerrahi anatomisinin anlaşılmasına yönelik çok sayıda çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucu daha detaylı anatomik bilgilerin elde edilmesi, radikal prostatektomi operasyonunda cerrahi tekniklerin değişimini sağlamıştır. İlk kez Walsh ve Donker(2) tarafından tarif edilen, prostat anatomisi ve çevre yapılarının tanımlandığı "anatomik radikal prostatektomi tekniği" özellikle erektil fonksiyonun ve idrar kontinansının korunmasında önemli bir dönüm noktası olmuştur.(3)

Robotik cerrahi yöntemde anatomik yapıların 3 boyutlu ve 10 kata kadar büyütülerek daha ayrıntılı tanımlanabilmesi, robotik kollarının 7 eksende yüksek hareket kabiliyeti ile ince diseksiyonların gerçekleştirilebilmesi, radikal prostatektomide robotik yönteme olan ilginin hızla artmasını sağlamıştır. Radikal prostatektomide robotik yöntemin yoğun kullanımı ve bu sayede yeni cerrahi tekniklerin geliştirilmesi, erektil fonksiyon ve idrar kontinansında yüz güldürücü iyileşmelerin elde edilmesini sağlamıştır.(4-6)

Robotik Radikal prostatektomi ile fonksiyonel sonuçlardaki bu iyileşmeler şüphesiz prostatik fasyal anatomik planların, kontinansdan sorumlu external üretral sfinkterin ve erektil fonksiyonda etkili Nörovasküler Bandl (NVB) gibi önemli anatomik yapıların çok daha iyi anlaşılması ve bu sayede daha iyi korunabilmesi sonucu olduğu bilinmektedir.

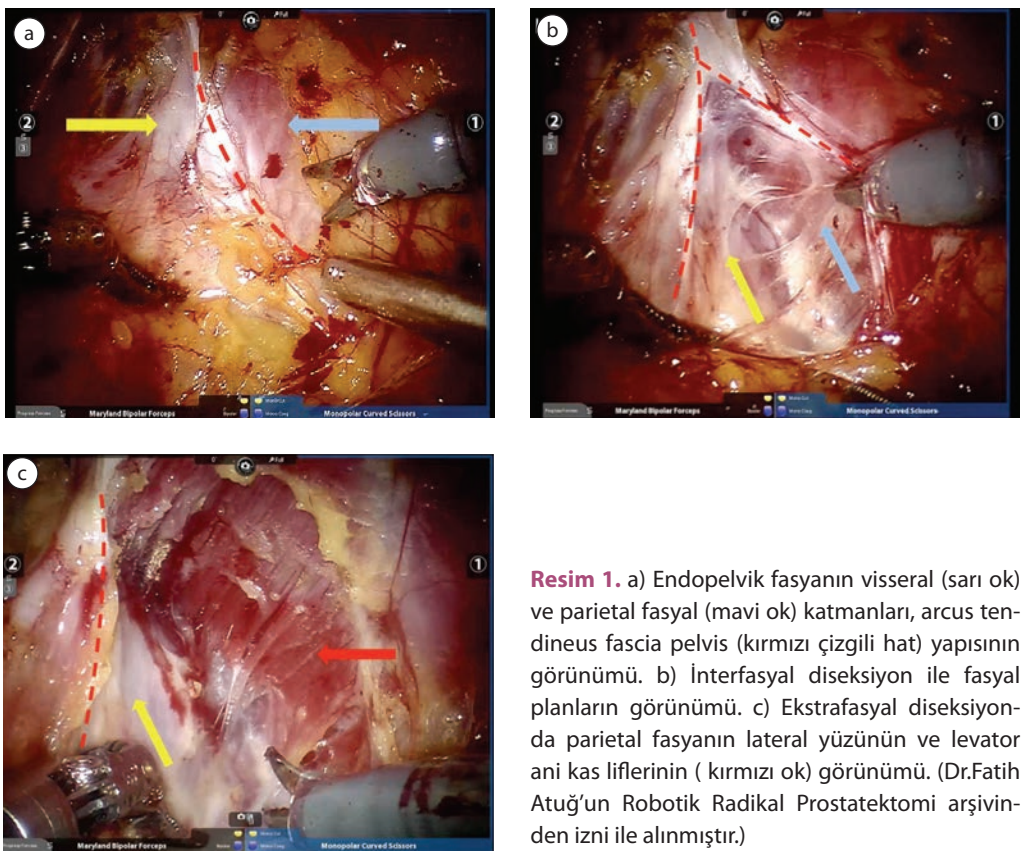
Erektil fonksiyondan sorumlu NVB'ın fasyal anatomik yapısının ayrıntılı olarak ortaya konulması ile sinir koruyucu cerrahi teknikler olan, intrafasyal ve interfasyal cerrahi diseksiyon teknikleri geliştirilmiştir. Robotik radikal prostatektomide uygulanan NVB koruyucu cerrahi diseksiyon teknikleri ile daha fazla oranlarda NVB korunabilmesi mümkün olmuştur.

## I. Prostatın fasyal katmanları

### A. Endopelvik fasya

Tüm pelvik yerleşimli organlar fasyalar ile sarılmıştır ve bu pelvik fasyalar anatomik terminolojiye göre; parietal veya visseral katlara ayrılmıştır.(7-9) Parietal pelvik fasya levator ani kası iç yüzeyinde bulunmaktadır. pelvik fasya ise pelvik organlar olan prostat, mesane ve rektumu sarmaktadır. (Resim 1) Visseral Prostat ön yüzü boyunca uzanan endopelvik fasyanın visseral katmanı prostatik anterior yüzündeki fibromusküler tabaka ile sıkı bir biçimde birleşmektedir. (10, 11)

Bazı yazarlar tarafından endopelvik fasyanın sadece parietal katmandan oluştuğu kabul edilirken (12), bazı yazarlara göre her iki fasyanın birleşiminden oluştuğu kabul edilmektedir.(13, 14) Endopelvik fasyanın visseral ve parietal tabakaları prostat ve mesanenin lateral kısımlarında füzyon yapmaktadır. Beyazımsı bir görünüm alan bu kısım "arcus tendineus fascia pelvis" olarak adlandırılmakta ve pubovesical/puboprostatik ligamanlar ile iskial kemik arasında uzanmaktadır.(Resim1a) Bazı yazarların görüşüne göre NVB'nin korunduğu radikal prostatektomi ameliyatlarında endopelvik fasya insizyonunun yapılmamasının, idrar kontinansının ve seksüel fonksiyonun daha erken dönemlerde iyileşmesinde etkili olduğunu gösterilmiştir. (7, 13, 15)




**Resim 1.** a) Endopelvik fasyanın visseral (sarı ok) ve parietal fasyal (mavi ok) katmanları, arcus tendineus fascia pelvis (kırmızı çizgili hat) yapısının görünümü. b) İnterfasyal diseksiyon ile fasyal planların görünümü. c) Ekstrafasyal diseksiyonda parietal fasyanın lateral yüzünün ve levator ani kas liflerinin ( kırmızı ok) görünümü. (Dr.Fatih Atuğ'un Robotik Radikal Prostatektomi arşivinden izni ile alınmıştır.)

## B. Periprostatik fasya

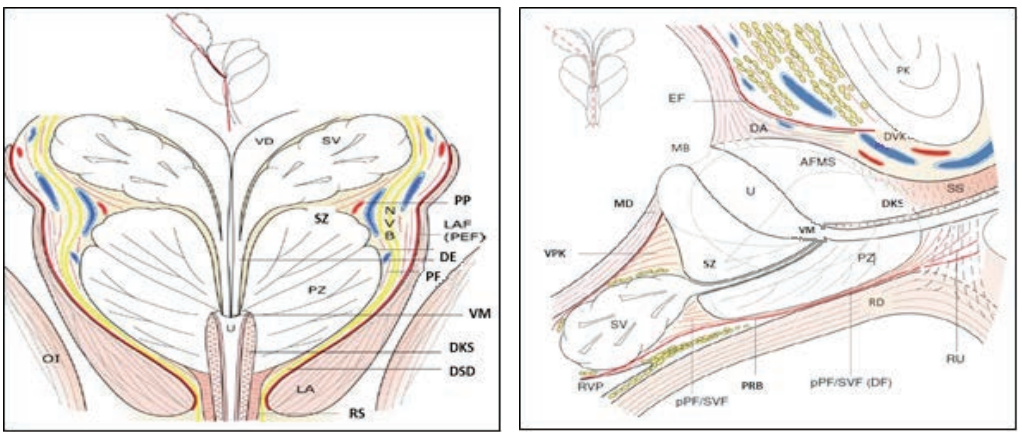
Prostatın dış yüzeyinde bulunan bu fasyanın isimlendirilmesinde fikir birliği bulunmamaktadır. Periprostatik fasya, lateral pelvik fasya, parapelvik fasya ve son olarak günümüzde prostatik fasya olarak tarif edilmiştir. (şekil 1) Prostatın lateral kısımları boyunca ayrımlaşmadan tek bir yapı olarak uzanan bu fasya, çoğunlukla prostat üstünde bir kaç tabaka olarak sıralanmaktadır.(10, 16) Walz ve ark. tarafından prostat kapsülü dışında yer alan tüm bu fasya katmanları periprostatik fasya olarak tarif edilmiş ve prostat yüzeyini kapladığı yere göre alt kısımlara ayırmışlardır.

### *1. Anterior periprostatik fasya*

Endopelvik fasyanın visseral kısmının bir parçası olan bu fasya prostat ön yüzeyi ile ilişkilidir. (şekil 1) Prostat ön yüzünde saat 1-2 ve 10-11 aralarında yer almaktadır. Anterior periprostatik fasya, dorsal ven ve detrusor ile birlikte prostat ön yüz orta bulunan fibromüsküler stromal kısım ile füzyon oluşturmaktadır.

### *2. Lateral periprostatik fasya*

Endopelvik fasya prostat lateral yüzünde pelvisin fasyal tendinöz arkına açılmaktadır. Ayrıca levator ani kasını laterale deviye etmektedir. Prostat lateral yüzünün en dış fasyal katmanını Levator ani fasyası oluşturmaktadır.(şekil 1) Bir çok hastada en içte prostatik fasya olarak isimlendirilen bir fasyal tabaka bulunmaktadır ve bu fasya prostat kapsülünün üzerini kaplamaktadır. Bu prostatik fasya sıklıkla çok katmanlı olmayan bir yapıda bulunmaktadır.(17, 18) Levator ani fasyası ve prostatik fasya birlikte periprostatik fasyayı oluşturmaktadır. Prostat




**Şekil 1. Prostatın koronal (solda) ve sagittal-orta hattan (sağda) şematik görünümü.** (VM: Verumontanum), SZ: Santral zon, DE:Duktus ejekulatorius, LA:Levator ani, NVB:Damar sinir lifleri, PEF: Parietal endopelvik fasya, PF:Prostatik fasya, LAF:Levator ani fasyası PZ: Periferal zon, U: Üretra, DKS:Düz kas sfinkter, RS:Rhabdosfinkter, SV:Seminal vezikül, VD:Vaz deferens, PP: Prostatik pedikül, DA:Detrusor apron, AFMS:Anterior fibromusküler stroma, RU:Rektoüretralis kası, MDR:Medial dorsal rafe, pPF/SVF(DF):Posterior Prostatik fasya/Seminal veziküler fasya, Denon-villiers' fasya, DVK:Dorsal ven kompleksi, EF:Endopelvik fasya MB: Mesane boynu, MD: Mesane duvarı, RD:Rektum duvarı, PRB:Prerektal boşluk, RVP:Rekta-vezikal poş, PK:Pubik kemik, VPK:Vezikoprostatik kas) WALZ, Jochen, et al. A critical analysis of the current knowledge of surgical anatomy related to optimization of cancer control and preservation of continence and erection in candidates for radical prostatectomy. *European urology*, 2010, 57.2: 179-192.

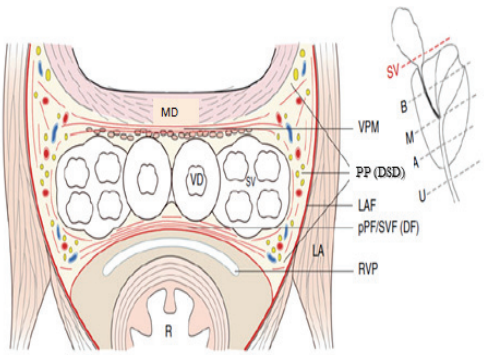
anterolateral bölümündeki fasyanın bu tabakaları, prostat arka yüzünden prostat ön yüzüne veya dorsaline doğru uzanım göstermektedir. Ayrıca pararektal fasyayı oluşturmak üzere levator ani fasyasının en dış kısmından geçen NVB ile birleşmektedirler. Pararektal fasya levator ani ile rektumu birbirinden ayırmaktadır.(7, 19, 20)

Prostat kapsülü ile lateral prostatik fasya arasındaki ilişki kişisel anatomik varyasyonlara bağlı değişiklik gösterebilmektedir. Kiyoshimo ve ark. tüm hastaların %52'inde prostat kapsülü ile bağlantılı olmayan ve lateral pelvik fasya olarak olarak isimlendirilen fasyanın levator ani fasyası olduğunu bildirmişlerdir.(16)

### *3. Seminal veziküler fasya (Denonvilliers' fasya)*

İlk olarak 1837 yılında tanımlanan Denonvilliers' fasya(21), posterior prostatik ve seminal vesiküllerin fasyasının (pPF/SVF) devamı niteliğindedir.(şekil 2) Yaygın olarak Denon-villiers' fasya olarak bilinmekle birlikte fasya rektoprostatika, septum rektovezikale, prostatoseminal veziküler fasya olarakda isimlendirilmiştir. Bu fasya prostat ve seminal veziküleri posteriordan sıkı bir şekilde örtmektedir. (Resim 2) Bazı yazarlar göre pPF/SVF'nin peritoneal katlantının anterior kalıntısının füzyonu sonucu oluştuğu kabul edilmektedir. (22) Diğer bir görüşe göre pPF/SVF kökeninin retrovezikal cul-de-sac'ın embriyonik peritoneumunun füzyonundan kaynaklandığını öne sürülmektedir.(23-25) Bu iki peritoneal yaprağın füzyonu rektal fasyanın posterioru ile pPF/SVF anterioru arasındaki prerektal boşluğu oluşturmaktadır.(26, 27)

Peritoneal cul-de sac'ın caudal olarak sonlandığı kısmın ön yüzünde pPF/SVF'nın sefalad kökeni bulunmaktadır.(Rektovezikal boşluk) pPf/SVF prostatın apeksinden, santral perineal tendon ile ilişkili terminal plate içindeki prostat-üretra birleşiminin sonuna kadar uzanmaktadır.(26) Sıklıkla kullanılan pPf/SVF'ın posterior katmanı ise aslında rektumun ince fasya propriası olduğu saptanmış, pPf/SVF'den bağımsız yapıda olduğu gösterilmiştir.(21, 23, 26) pPF/SVF, prostat posteriorunda santral bölgede prostat kapsülü ile çoğunlukla bütünleş-




**Şekil 2. Seminal vezikül ve NVB'nin aksiyel kesitten görünümü.** (PP: Pelvik pleksus, LAF: levator ani fasyası, pPF/SVF(DF): Denon-villiers' fasya RVP: Rekto-vezikal poş, VD: Vaz Deferens, SV: Seminal vezikül)

**Resim 2. Prostat posterobazal diseksiyon hattı ve anatomik yapıların görünümü.** Mavi oklar: Denon-villiers'fasya, sarı ok: Vaz deferen, * : vesikül a seminalis. (Dr.Fatih Atuğ'un Robotik Radikal Prostatektomi arşivinden izni ile alınmıştır.)

mektedir. (11, 16) Prostatın posterolateral yüzünde prostat kapsülü ile önemli bir yapışıklık bulunmamaktadır. PPf/SVF ile prostat kapsülü arasındaki bu alan NVB ve areolar doku ile doldurulmuştur.

## C. Prostatik fasya ile damar sinir demeti arası anatomik ilişki)

Prostat kapsülü ile NVB arasındaki ilişki tartışlamalı bir konulardan biridir. Bazı yazarlar NVB'nin levator ani fasyası, pPF/SVF ve prostat kapsülü arasında olduğunu tanımlamışlardır. (21, 25) (şekil 2) Daha güncel çalışmalar ile NVB liflerinin üçte birinin prostat lateralinde üçte ikisinin ise posterolateral kesimde bulunduğu gösterilmiştir.(20, 28) Levator ani fasyası lateralinde ve pPF/SVF'in dorsal kısımlarında ise NVB liflerinin olmadığı gösterilmiştir.(20, 29, 30)

Kourambas ve ark. tarafından pPF/SVF'nin aksiyel planda prostatı saran H görünümde fasyal bir yapıda olduğunu gösterilmiştir.(19) H' nin üst kollarına sağda ve solda lateral periprostatik fasyanın, alt kollarına pararektal fasyanın ve orta kısmı ise pPF/SVF karşılık geldiğini bildirmişlerdir. NVB'nin özellikle bu düzeyde pPF/SVF'nin lateral kesimlerinde bulunduğunu, fakat ventral ve dorsal yüzünde saptanmadığı gösterilmiştir.

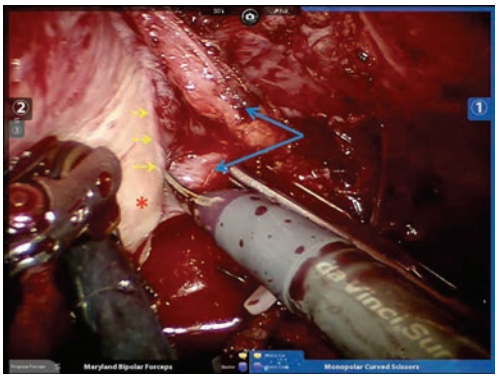
## D. Prostatik kapsül

Gerçek bir kapsülü bulunmayan prostat dokusunun kapsüle benzer bir yapı sınırlandığı patolojik incelemeler sonucu ortaya konulmuştur. Bu yapı özellikle düz kas hücrelerinin oluşturduğu yoğun bir fibromuskuler tabakalardan meydana gelmekte ve prostatik stromanın ayrılmaz bir bileşenini oluşturmaktadır. (11, 16, 31) Çok sayıda damar ve sinir lifleri prostatın lateral kısmından prostat kapsülünü geçerek prostat dokusuna ulaşmaktadırlar. (16)

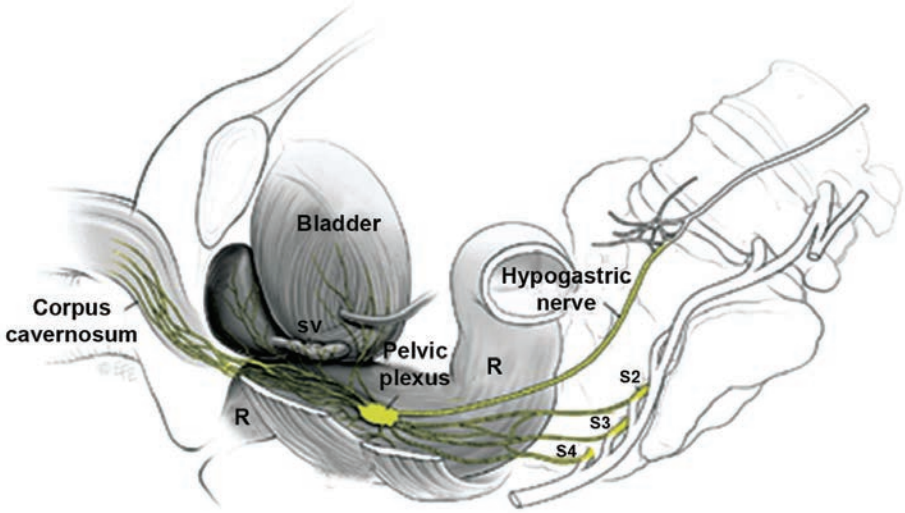
Prostat kapsülü prostat ön yüzünde detrüsorun anterior fibromusküler stroma ile birleştiği kısımda genellikle ayırtedilememektedir.(11) Aynı şekilde prostatın apeks ve bazal kısmında da prostatik kapsül saptanamamıştır.(11) Prostat kapsülü, prostat apeksinde üretral çizgili kası ile birleşirken baziste mesane detrusor lifleri ile karışmaktadır. (32)

## E. Damar sinir paketi

İlk kez 1836 yılında Müller tarafından tanımlanmış olan prostatın nöral anatomisi günümüze kadar birçok defa yeniden tanımlanmıştır. Müller tarafından NVB'nin prostatın posterolateral ve anterolateral kısımlarında bulunduğunu bildirmiştir.(33) Daha sonraları Walsh ve Donker tarafından ise NVB'nin belirgin bir şekilde prostatın posterolateral bölgesinde bulunduğunu rapor edilmiştir.(34) Fakat daha sonra yapılan çalışmalar ile NVB'nin Müllerin tarif ettiği şekilde posterolateral ve anterolateral kısımlarda bulunduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca bu yapının belirgin bir nöral yapıdan ziyade çok sayıda ince dağınık sinir liflerinden oluştuğu gösterilmiştir.(35) (Resim 3)




**Resim 3. Sağ Nörovasküler bandl intrafasyal diseksiyonu ve prostatik doku ile ilişkisinin anatomik görünümü,** (prostat kapsülü yıldız ile işaretlenmiştir. dokusu kırmızı kesikli çizgiler ile sınırlandırılmıştır.) (Dr. Fatih Atuğ'un Robotik Radikal Prostatektomi arşivinden izni ile alınmıştır.)




**Şekil 3. Damar sinir demetinin anatomik komşulukları.** R:rektum, SV:seminal vesikül Costello AJ, Brooks M, Cole OJ: Anatomical studies of the neurovascular bundle and cavernosal nerves. BJU Int. 2004; 94: 1071-6.

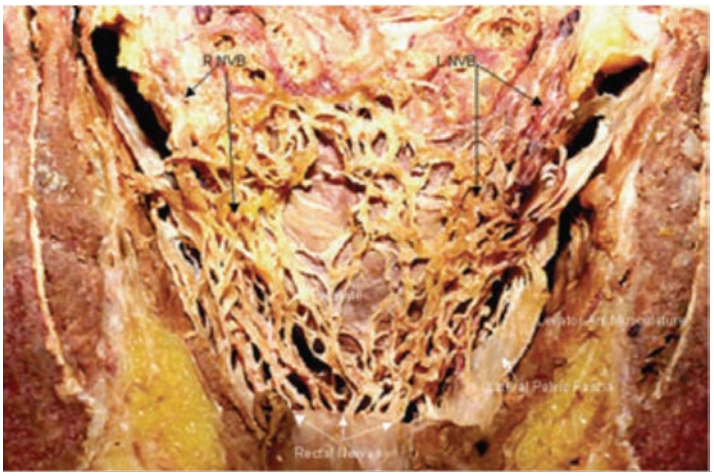
İnferior hipogastrik ve pelvik pleksus sinir ağları genito-üriner sistemde ereksiyonun, ejekülasyonun ve idrar kontinansının sağlanmasında sorumlu temel sinir ağlarıdır.(36) Ejekülasyonda rol alan sempatik sinir lifleri T11-L2 sinir köklerinden köken alırken, ereksiyondan sorumlu parasempatik sinir lifleri (nervi erigentes) S2-4 sinir köklerinin ön dallarından köken alır. Pelvik pleksusun yoğun sinir ağı rektum ile mesane arasında seyretmekte olup, bu sinir dallarının tamamı mesane ve mesane boynu lateral kısımları boyunca ilerlediği gösterilmiştir. (37) (Şekil 3)

Costello ve ark. üretral sfinkter ve corpus kavernozum sinirsel yapılarının başlıca pelvik pleksusun arka kısmından kaynaklandığını bildirmişlerdir.(20) Pelvik pleksusun ön yüzünden çıkan sinir liflerinin mesane, prostat, seminal vezikül ve vaz deferensler ile alt kısmından çıkan sinir liflerinin ise erektil fonksiyonu sağlayan korpus kavernozumlarla ilişkili olduğu ortaya konulmuştur.(38)

Pelvik pleksus lifleri prostat, mesane boynu ve seminal vezikülleri çevreleyen kafes benzeri bir yapı oluşturmaktadır. (Resim 4) Yapılan çalışmalar ile bu organların ön yüzlerinde de sinir liflerinin varlığı ortaya konulmuştur. (39) Ön yüzde bulunan bu sinir lifleri mikroskopik olarak ortaya konulsada cerrahi esnasında farkedilememektedir.

Radikal prostatektomi operasyonu esnasında seminal vezikül diseksiyonunun dikkatli bir şekilde yapılması, erektil fonksiyon ve kontinanstan sorumlu sinirsel yapıların daha iyi korunabilmesini sağlamaktadır. Bu sayede ameliyat sonrası erken dönemde iyileşme oranlarının arttığı bildirilmiştir.(40, 41)

NVB'nin anatomik birimlere olan uzaklığını inceleyen çalışmalara göre, NVB'nin prostat bazali ve seminal veziküller ile doğrudan ilişkide olduğu, levator ani fasyasına ise 2 mm uzaklıkta bulunduğu yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur. (35, 37, 39)



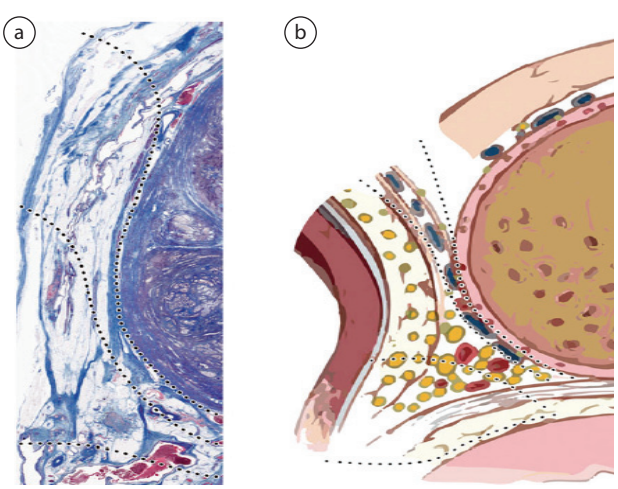

**Resim 4. NVB lifleri dağılımı, rektum ön duvarından görünümü (Saat 6 hizasında yerleşik NVB lifleri oklar ile belirtilmektedir.)** Costello AJ, Brooks M, Cole OJ. Anatomical studies of the neurovascular bundle and cavernosal nerves. BJU international. 2004;94(7):1071-6.

Prostatın fasyal anatomisi ve damar-sinir ağının tam olarak anlaşılması, radikal prostatektomide önemli NVB koruyucu diseksiyon planlarının tanımlanmasını sağlamıştır. Tanımlanan bu diseksiyon planları sonucu, NVB koruyucu intrafasyal ile interfasyal cerrahi teknikler geliştirilmiş ve idrar kontinansı ile erektil fonksiyon sonuçlarında önemli iyileşmelerin elde edilmesi sağlanmıştır.

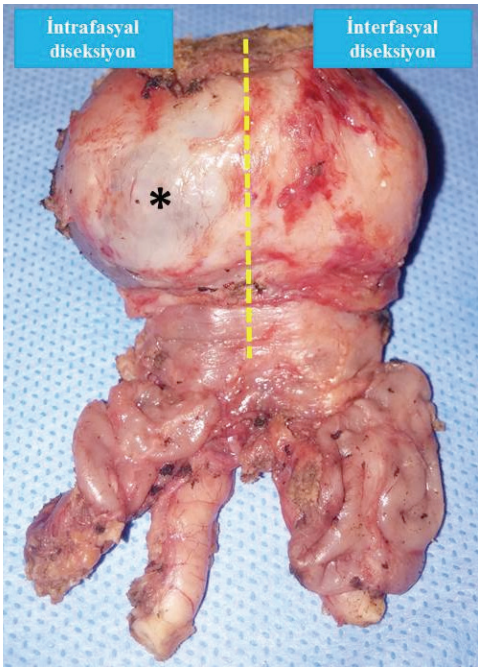
## II. Radikal prostatektomide NVB koruyucu cerrahi teknikler

### A. İntrafasyal diseksiyon tekniği:

Radikal prostatektomide intrafasyal sinir koruyucu cerrahi teknik prostat kapsülünün hemen üzerinden yapılan diseksiyon olarak tanımlanmıştır. Bu cerrahi teknikte diseksiyon hattının sınırları, prostatın anterolateral ile posterolate-




**Şekil 4. a) Radikal prostatektomide ekstrafasyal cerrahi teknik ile NVB koruyucu intrafasyal ve interfasyal tekniklerin diseksiyon planları, b) diseksiyon planların şematik görünümü (**Hinata N, Sejima T and Takenaka A. Progress in pelvic anatomy from the viewpoint of radical prostatectomy. Int J Urol 2012 Nov 26. With permission from John Wiley and Sons )



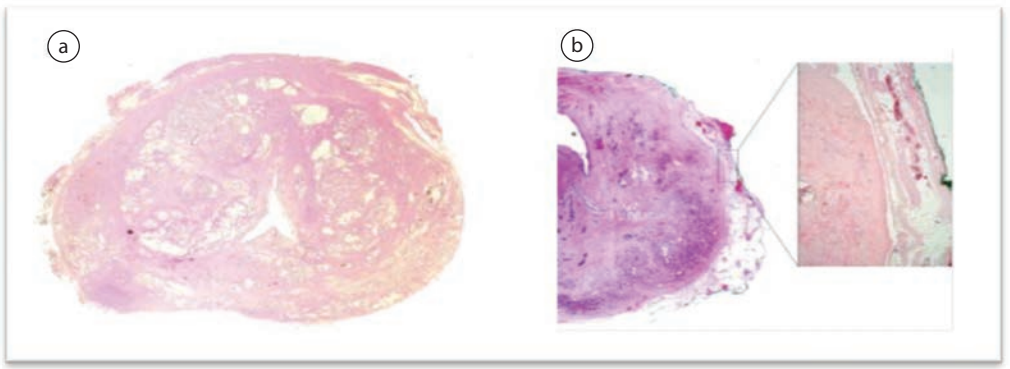

**Resim 5. Robotik radikal prostatektomide intrafasyal ve interfasyal diseksiyonlar sonrası görünüm** (*; prostat kapsülü) (Dr.Fatih Atuğ'un Robotik Radikal Prostatektomi arşivinden izni ile alınmıştır.)

ralinde prostatik fasyanın iç kısmı ve posteriorda pPF/SVF'nin ön yüzü olarak tarif edilmiştir. (42-45) (Şekil 4a ve 4b)

Bu teknik sayesinde prostatik fasyanın dış kısmında kalan tüm dokuların, özellikle NVB'nin tamamiyle korunması sağlanabilmektedir. NVB'nin bulunduğu alanlarda prostat kapsülü üzerindeki tüm dokuların çıkartılması ile prostat kapsülünün kendi parlaklığı açıkça görülebilmektedir. (Resim 5) İntrafasyal diseksiyon tekniğinin olumsuz bir tarafı ise, çok yüksek oranda prostat kapsülü yaralanma riskinin bulunmasıdır.(10)

## B. İnterfasyal diseksiyon tekniği

İnterfasyal diseksiyon tekniği, prostatın posterolateral ve anterolateral komşuluğundaki prostatik fasyanın hemen laterali ile aksiyel planda prostatın saat 2 ve 10 veya saat 5 ve 7 arasındaki NVB'nin hemen medialinden yapılan diseksiyon hattı olarak tanımlanmıştır. (Şekil 4a ve 4b) Prostat üzerinde kalan lateral prostatik fasyal kalıntılar diseksiyon hattı dışında kalan-




**Resim 6. Prostat medial seviyesinde yapılan sagittal kesit ile prostat ve periprostatik fasyal dokuların histopatolojik değerlendirilmesi.** a) Prostat sol periferal zon yerleşimli prostat kanseri varlığı, sol tarafta interfasyal NVB koruyucu cerrahi teknik sonrası periprostatik fasyal kalıntı varlığı, sağ tarafta intrafasyal NVB koruyucu cerrahi teknik, b) Ekstrafasyal diseksiyon sonrası prostat üzeri tüm periprostatik fasya tabakalarının varlığı. Myers RP, Villers A. Anatomic considerations in radical prostatectomy. In: Kirby RS, Partin AW, Feneley M, Parsons JK, eds. Prostate Cancer; Principles and Practice, Vol 1. Abingdon, UK: Taylor & Francis; 2006. p. 701–13.

dan daha fazladır ve prostat posterolateral yüzünde pPF/SVF'nin fasyal bir tabakası kalmaktadır. (Resim 6) Ayrıca interfasyal diseksiyon ile prostatın anterolateralinde dağınık olarak bulunan NVB lifleri tamamiyle korunamayıp, kısmi bir oranda çıkartılmaktadır. İntrafasyal cerrahi tekniği göre daha fazla oranda prostatik çevre doku ile birlikte çıkartılsada onkolojik olarak daha güvenilir bir teknik olduğu yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir.(43-45) Resim 6a ve 6b de intrafasyal, interfasyal sinir koruyucu cerrahi teknikler ile ekstrafasyal teknik kullanılarak gerçekleştirilen radikal prostatektomi sonrası prostat piyesinin patolojik görüntüleri görülmektedir.

## KAYNAKLAR


1. Young H. Radical perineal prostatectomy. Johns Hopkins Hosp Bull. 1905;16:315-21.
2. Walsh PC. Anatomic radical prostatectomy: evolution of the surgical technique. The Journal of urology. 1998;160(6 Pt 2):2418-24. PubMed PMID: 9817395.
3. Walz J, Burnett AL, Costello AJ, Eastham JA, Graefen M, Guillonneau B, et al. A critical analysis of the current knowledge of surgical anatomy related to optimization of cancer control and preservation of continence and erection in candidates for radical prostatectomy. European urology. 2010;57(2):179-92.
4. Catalona WJ, Carvalhal GF, Mager DE, Smith DS. Potency, continence and complication rates in 1,870 consecutive radical retropubic prostatectomies. The Journal of urology. 1999;162(2):433-8. PubMed PMID: 10411052.
5. Michl UH, Friedrich MG, Graefen M, Haese A, Heinzer H, Huland H. Prediction of postoperative sexual function after nerve sparing radical retropubic prostatectomy. The Journal of urology. 2006;176(1):227-31. doi: 10.1016/S0022-5347(06)00632-X. PubMed PMID: 16753406.
6. Roehl KA, Han M, Ramos CG, Antenor JA, Catalona WJ. Cancer progression and survival rates following anatomical radical retropubic prostatectomy in 3,478 consecutive patients: long-term results. The Journal of urology. 2004;172(3):910-4. doi: 10.1097/01.ju.0000134888.22332.bb. PubMed PMID: 15310996.
7. Takenaka A, Hara R, Soga H, Murakami G, Fujisawa M. A novel technique for approaching the endopelvic fascia in retropubic radical prostatectomy, based on an anatomical study of fixed and fresh cadavers. BJU international. 2005;95(6):766-71.
8. Steiner MS. Continence-preserving anatomic radical retropubic prostatectomy. Urology. 2000;55(3):427-35.
9. Terminology FCoA. Terminologia anatomica: Thieme; 1998.
10. Savera AT, Kaul S, Badani K, Stark AT, Shah NL, Menon M. Robotic radical prostatectomy with the "Veil of Aphrodite" technique: histologic evidence of enhanced nerve sparing. European urology. 2006;49(6):1065-74.
11. Ayala AG, Ro JY, Babaian R, Troncoso P, Grignon DJ. The Prostatic Capsule: Does It Exist?: Its Importance in the Staging and Treatment of Prostatic Carcinoma. The American journal of surgical pathology. 1989;13(1):21-7.
12. Myers RP, Villers A. Anatomic considerations in radical prostatectomy. Prostate cancer. 2006:701-13.
13. Stolzenburg J-U, Rabenalt R, Do M, Schwalenberg T, Winkler M, Dietel A, et al. Intrafascial nerve-sparing endoscopic extraperitoneal radical prostatectomy. European urology. 2008;53(5):931-40.
14. Tewari AK, Bigelow K, Rao S, Takenaka A, El-Tabi N, Te A, et al. Anatomic restoration technique of continence mechanism and preservation of puboprostatic collar: a novel modification to achieve early urinary continence in men undergoing robotic prostatectomy. Urology. 2007;69(4):726-31.
15. Gillitzer R, Thüroff JW, Neisius A, Wöllner J, Hampel C. Robot-assisted ascending-descending laparoscopic nerve-sparing prostatectomy. BJU international. 2009;104(1):128-53.
16. Kiyoshima K, Yokomizo A, Yoshida T, Tomita K, Yonemasu H, Nakamura M, et al. Anatomical features of periprostatic tissue and its surroundings: a histological analysis of 79 radical retropubic prostatectomy specimens. Japanese journal of clinical oncology. 2004;34(8):463-8.
17. Menon M, Shrivastava A, Kaul S, Badani KK, Fumo M, Bhandari M, et al. Vattikuti Institute prostatectomy: contemporary technique and analysis of results. european urology. 2007;51(3):648-58.
18. Nielsen ME, Schaeffer EM, Marschke P, Walsh PC. High anterior release of the levator fascia improves sexual function following open radical retropubic prostatectomy. The Journal of urology. 2008;180(6):2557-64.
19. Kourambas J, Angus D, Hosking P, Chou S. A histological study of Denonvilliers' fascia and its relationship to the neurovascular bundle. British journal of urology. 1998;82(3):408-10.
20. Costello AJ, Brooks M, Cole OJ. Anatomical studies of the neurovascular bundle and cavernosal nerves. BJU international. 2004;94(7):1071-6.
21. van Ophoven A, Roth S. The anatomy and embryological origins of the fascia of Denonvilliers: a medico-historical debate. The Journal of urology. 1997;157(1):3-9.
22. Silver P. The role of the peritoneum in the formation of the septum recto-vesicale. Journal of anatomy. 1956;90(Pt 4):538.

23. Tobin CE, Benjamin J. Anatomical and surgical restudy of Denonvilliers fascia. SURGERY GYNECOLOGY & OBSTETRICS. 1945;80(4):373-88.
24. Huland H, Noldus J. An Easy and Safe Approach To Separating Denonvilliers'fascia From Rectum During Radical Retropubic Prostatectomy. The Journal of urology. 1999;161(5):1533-4.
25. Lindsey I, Guy R, Warren B, Mortensen N. Anatomy of Denonvilliers' fascia and pelvic nerves, impotence, and implications for the colorectal surgeon. British journal of surgery. 2000;87(10):1288-99.
26. Villers A, McNeal J, Freiha F, Boccon-Gibod L, Stamey T. Invasion of Denonvilliers' fascia in radical prostatectomy specimens. The Journal of urology. 1993;149(4):793-8.
27. Villers A, Piechaud T. Surgical anatomy of the prostate for radical prostatectomy. Robotic Urology New York, NY: Springer Berlin Heidelberg. 2008.
28. Lunacek A, Schwentner C, Fritsch H, Bartsch G, Strasser H. Anatomical radical retropubic prostatectomy:'curtain dissection'of the neurovascular bundle. BJU international. 2005;95(9):1226-31.
29. Lepor H, Gregerman M, Crosby R, Mostofi F, Walsh P. Precise localization of the autonomic nerves from the pelvic plexus to the corpora cavernosa: a detailed anatomical study of the adult male pelvis. The Journal of urology. 1985;133(2):207-12.
30. McNeal JE. Normal histology of the prostate. The American journal of surgical pathology. 1988;12(8):619-33.
31. McNeal J. The prostate and prostatic urethra: a morphologic synthesis. The Journal of urology. 1972;107(6):1008-16.
32. Epstein JI. Pathologic assessment of the surgical specimen. Urologic Clinics of North America. 2001;28(3):567-94.
33. Berlin,Germany. 1836. U¨ ber die organischen Nerven der erectilen ma¨nnlichen Geschlechtsorgane des Menschen und der Sa¨ugethiere [Concerning
the autonomic nerves of the male erectile genital organs of man and mammals].
34. Walsh PC, Donker PJ. Impotence following radical prostatectomy: insight into etiology and prevention. The Journal of urology. 2002;167(2):1005-10.
35. Takenaka A, Murakami G, Soga H, Han S-H, Arai Y, Fujisawa M. Anatomical analysis of the neurovascular bundle supplying penile cavernous tissue to ensure a reliable nerve graft after radical prostatectomy. The Journal of urology. 2004;172(3):1032-5.
36. Mauroy B, Demondion X, Drizenko A, Goullet E, Bonnal J-L, Biserte J, et al. The inferior hypogastric plexus (pelvic plexus): its importance in neural preservation techniques. Surgical and Radiologic Anatomy. 2003;25(1):6-15.
37. Tewari A, Takenaka A, Mtui E, Horninger W, Peschel R, Bartsch G, et al. The proximal neurovascular plate and the tri-zonal neural architecture around the prostate gland: importance in the athermal robotic technique of nerve-sparing prostatectomy. BJU international. 2006;98(2):314-23.
38. Baader B, Herrmann M. Topography of the pelvic autonomic nervous system and its potential impact on surgical intervention in the pelvis. Clinical anatomy. 2003;16(2):119-30.
39. Schlegel P, Walsh P. Neuroanatomical approach to radical cystoprostatectomy with preservation of sexual function. The Journal of urology. 1987;138(6):1402-6.
40. Hollabaugh RS, Dmochowski RR, Kneib TG, Steiner MS. Preservation of putative continence nerves during radical retropubic prostatectomy leads to more rapid return of urinary continence. Urology. 1998;51(6):960-7.
41. John H, Hauri D. Seminal vesicle-sparing radical prostatectomy: a novel concept to restore early urinary continence. Urology. 2000;55(6):820-4.
42. Menon M, Kaul S, Bhandari A, Shrivastava A, Tewari A, Hemal A. Potency following robotic radical prostatectomy: a questionnaire based analysis of outcomes after conventional nerve sparing and prostatic fascia sparing techniques. The Journal of urology. 2005;174(6):2291-6.
43. Secin FP, Serio A, Bianco FJ, Karanikolas NT, Kuroiwa K, Vickers A, et al. Preoperative and intraoperative risk factors for side-specific positive surgical margins in laparoscopic radical prostatectomy for prostate cancer. European urology. 2007;51(3):764-71.
44. Zorn KC, Gofrit ON, Orvieto MA, Mikhail AA, Zagaja GP, Shalhav AL. Robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: functional and pathologic outcomes with interfascial nerve preservation. European urology. 2007;51(3):755-63.
45. Barré C. Open radical retropubic prostatectomy. european urology. 2007;52(1):71-80.

KISIM 3

# ROBOTİK RADİKAL SİSTEKTOMİ

# Erkekte Robotik Radikal Sistektomi

# 9

Ali Fuat Atmaca

Robotik radikal sistektomi (RRS) ilk defa 2003 yılında Menon ve arkadaşları (1) tarafından tanımlandıktan sonra geçtiğimiz 12 yıl zarfında perioperatif, fonksiyonel ve onkolojik sonuçlar bakımından Açık Radikal Sistektomi (ARS) ile karşılaştırılabilir sonuçlara ulaşmış olup, kas invaziv mesane kanseri tedavisinde standart tedavi olma yolunda ilerlemektedir. Ancak bu on yılı aşkın süreye rağmen tam anlamıyla ARS'nin yerini aldığını söylemek güçtür. Zira hala büyük hacimli kitle (bulky hastalık) durumunda ARS'nin tercih edilmesi önerilmektedir (2).

RRS'nin zor bir ameliyat olduğu aşikardır. Ameliyatın zorluk derecesi hasta ve hastalıkla ilgili bir takım özelliklere bağlıdır. Dolayısıyla, hasta seçerken dikkatli olmak gereği vardır. Özellikle hastanın robotik cerrahi için spesifik bir pozisyon olan derin Trandelenburg pozisyonunu ve bu ameliyata özgü uzun süre pnömoperitoneumu tolere edebileceğinden emin olmak gerekir (2,3). Abdominal cerrahi ve/veya pelvik radyasyon öyküsü negatif, uygun vücut kitle indeksine (VKİ) sahip, performansı iyi, kardiyopulmoner hastalığı olmayan bir hastanın aynı zamanda mesanesindeki kitle de büyük hacimli değilse RRS için mükemmel bir aday olabilir (3). RRS için kesin bir kontrendikasyon olmamakla beraber VKİ>30, ekstravezikal hastalık, büyük lenfadenopati, geçirilmiş vasküler cerrahi, pelvik radyasyon, distal kolorektal cerrahi ve pelvik travma öyküsü ile kardiyopulmoner hastalık varlığı dikkatli olmayı gerektiren durumlardır. Dolayısıyla uygun olanı bu tür hastaların daha tecrübeli cerrahlar tarafından ameliyat edilmesidir (3).

## CERRAHİ TEKNİK

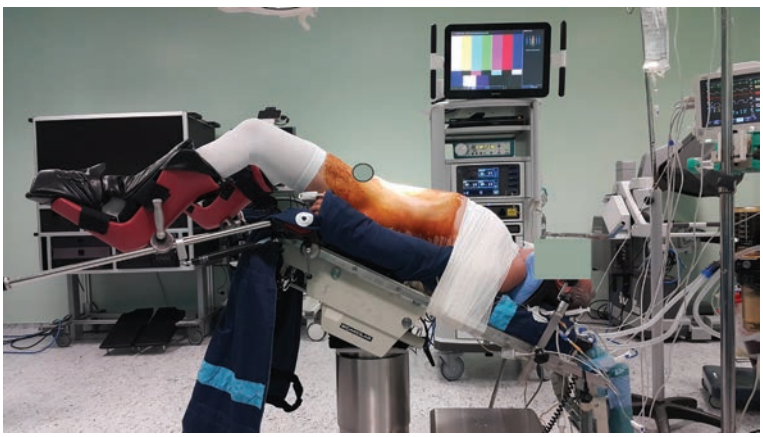
RRS için preoperatif hasta hazırlığı ARS ile aynıdır. Kliniğimizde 3 günlük clear diyet sonrası ameliyattan bir gün önce mekanik barsak hazırlığı (ozmotik laksatif) yapılmaktadır. Eğer ileal loop yapılacaksa stoma bölgesi ameliyat öncesi işaretlenmektedir. Ameliyat başlarken rutin geniş spektrumlu intravenöz antibiyotik profilaksisi yapılmaktadır.

RRS kliniğimizde Da Vinci Xi (Intuitive surgical, USA) kullanılarak yapılmaktadır. Cerrahi ekipman olarak Da Vinci Xi monopolar makas, Da Vinci Xi bipolar forceps, Da Vinci Xi Prograsp forceps, Da Vinci Xi iğne tutucu portegü ve Da Vinci Xi Tip Up forceps (atravmatik, barsak manüplasyonu için) kullanmaktayız (Resim 1). Ayrıca ameliyat için standart laparoskopik ens-

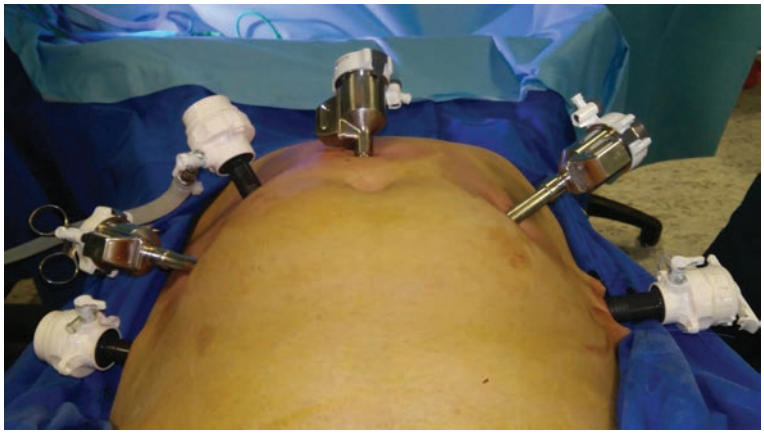
**Resim 1.** Cerrahi ekipman.

tümanlara da (LigaSure® Covidien laparoskopik damar mühürleyici, laparoskopik grasper ve/veya portegü, Endoskopik klip ve aplikatörü, Absorbe olmayan polimer ligasyon klip ve aplikatörü [Hem-o-Lok Weck klip®, Teleflex Medical]) ihtiyaç vardır.

Kliniğimizde Karolinska grubu tarafından tarif edilen RRS tekniğini kullanmaktayız (2). Genel endotrakeal anestezi ve nazogastrik tüp uygulamasının ardından hasta litotomi pozisyonuna alınmakta ve 18 Fr Foley kateter transüretral tatbik edilmektedir. Kollar adduksiyona alınıp uygun bir şekilde pad ile desteklenmekte bacaklar abduksiyonda olacak şekilde litotomi pozisyonunda ayaklıklar hafifçe aşağı indirilerek padlerle desteklenmektedir. Ayrıca omuzların da uygun yastıklarla desteklenmesi uzun süre trandelenburg pozisyonunun etkilerini minimalize etmek açısından önemlidir. Ardından ameliyat masası yaklaşık 30° trandelenburg pozisyonuna alınmaktadır. RRS ve lenf nodu diseksiyonu sırasında hasta bu pozisyonda kalmakta üriner diversiyona geçildiğinde pozisyon yaklaşık 15° ye getirilmektedir (Resim 2).



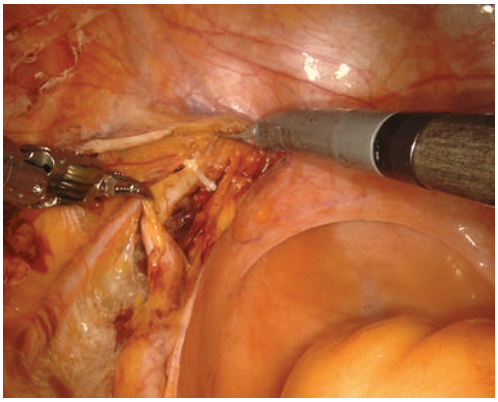
**Resim 2.** Hasta pozisyonu.



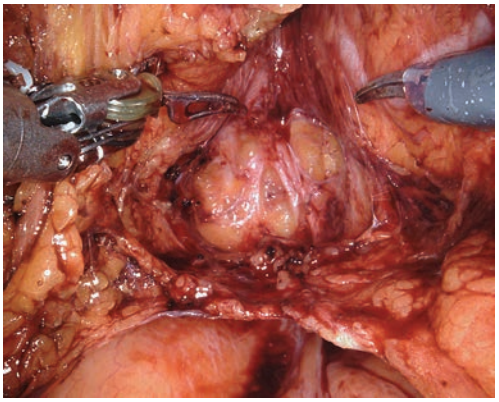
**Resim 3.** 6 port yöntemi.

Pozisyonun ardından ameliyatın 2. aşaması olan port yerleştirilmesine geçilmektedir. Biz bu aşamada başlangıçta yine Karolinska grubu (2) tarafından tanımlanan 6 port konfigürasyonu (Resim 3) kullanmakta iken son zamanlarda 5 port tekniği (Resim 4) ile ameliyatı yapmaktayız. Karolinska tekniğinde kamera portu için umblikusun yaklaşık 4-5 cm kadar üzerinden giriş yapılmaktadır. İlk giriş için Karolinska grubundan farklı olarak eğer hastanın abdominal cerrahi öyküsü yoksa Veress iğnesi kullanılmakta aksi durumda ise Hasson tekniği (4) ile 8 mm kamera portu yerleştirilmektedir. Kamera portu yerleştirildikten sonra diğer trokarlar kamera eşliğinde ve 15-18 mmHg pnömoperitoneum altında yerleştirilmektedir. İki robotik 8 mm trokar umblikusun her iki tarafına rektus kasının lateralinde kalacak şekilde simetrik olarak yerleştirilmektedir. Üçüncü robotik enstrüman için ise sol spina iliaka anterior superiorun hemen üzerine ve medialine yerleştirilen 15mm trokar içine yerleştirilen 8 mm'lik robot trokarı yoluyla kullanılmaktadır. Bu 15 mm trokar daha sonra spesmen için endobag yerleştirilmesinde ve

**Resim 4.** 5 port yöntemi.



**Resim 5.** Üreterlerin diseksiyonu.



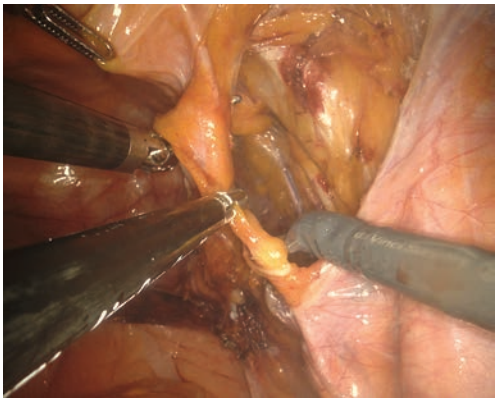
**Resim 6.** Denonvilliers fasyasının açılması.

barsak anastomozu ve ayrılması sırasında laparoskopik barsak staplerlerinin ilerletilmesinde kullanılmaktadır. Bizim uyguladığımız 5 port tekniğinde tek asistan trokarı kullanılmakta ve bu trokar kamera trokarı ile sol taraftaki robotik trokar arasına konulmaktadır. Karolinska tekniğinde çift asistan trokarı kullanılmakta bu trokarlar sağdaki robotik trokarın her iki yanına yerleştirilmektedir. Biz asistan trokarının sol tarafta olmasının asistanın çalışmasını kolaylaştırdığını ve ikinci bir asistan trokarının ise gerekli olmadığını düşünmekteyiz.

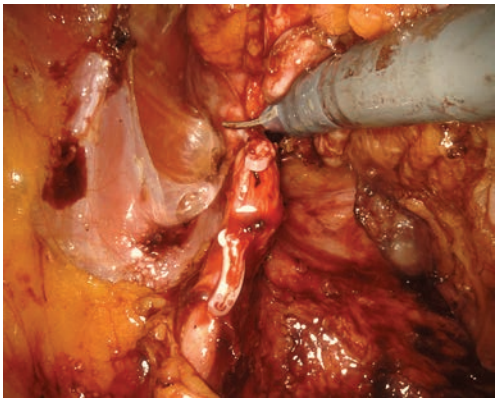
Portlar yerleştirildikten sonra 12 mmHg pnömoperitoneum ameliyat sırasında genellikle yeterli olmaktadır. Lenf nodu diseksiyonu sırasında basınç daha da düşürülerek 10mmHg pnömoperitoneumda çalışılmaktadır. Önce üreterler tanımlanarak mesane giriş yerine kadar serbestlenmekte ve Hem-o-Lok klipslerle klemplemekte ve kesilmektedir. Üreterlerin proksimal uçlarındaki klipslere sütür bağlanarak bu şekilde üreterlerin daha sonra identifikasyonu ve üreteroileal Walles anastomoz sırasında pozisyone edilmeleri kolaylaşmaktadır (Resim 5). Bu aşamada kliniğimizde rutin olarak üreter uçlarından frozen inceleme yapılmaktadır.

Üreterler serbestlendikten sonra rektovezikal hattın 1-2 cm kadar üzerinde peritoneal insizyon yapılarak seminal veziküller ve vaz deferensler açığa çıkarılmaktadır. Ardından Denonvilliers fasyası açılarak diseksiyon planı prostat ile rektum arasında olacak şekilde ilerlenmektedir (Resim 6). Bu aşamadan sonra eğer sinir koruyucu cerrahi yapılacak ise seminal veziküller dikkatli bir şekilde koter kullanmaksızın Hem-o-Lok klipslerle ayrılmaktadır. Eğer sinir koruyucu teknik düşünülmüyorsa semina veziküller mesane üzerinde bırakılarak daha geniş diseksiyon yapılmaktadır.

Sonraki aşamada umblikal ligamanın lateralinde olacak şekilde bilateral peritoneal insizyon yapılarak Retzius boşluğuna girilir. Mesane pelvik yan duvarlarda iyice mobilize edilerek endopelvik fasya görülünceye kadar bu işleme devam edilir. Bu aşamada umblikal ligamanlar mesanenin operasyon sahasına düşmesini engellemek için kesilmemektedir. Vaz deferensler Ligasure ile kesilmekte ve lateral diseksiyona Ligasure ile devam edilmektedir (Resim 7). Seminal veziküllerin uç kısmına kadar hem sinir koruyucu hem de standart teknikte Ligasure ile devam edilebilmektedir. Ancak bu aşamadan itibaren eğer sinir koruyucu işlem yapılacak ise



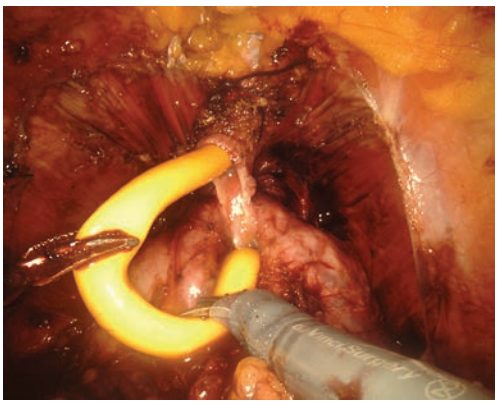
**Resim 7.** Seminal veziküllere kadar lateral pedikülün ligasure ile düşülmesi.



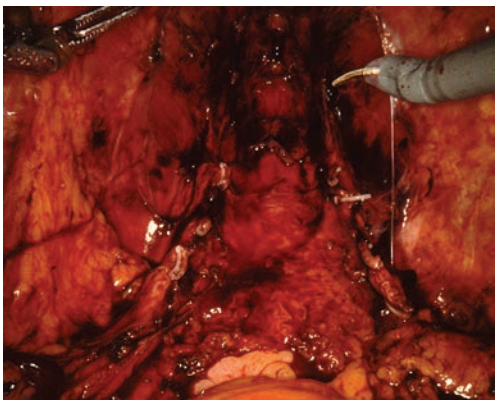
**Resim 8.** Lateral pediküllerin Hem-o-Lok klipslerle ayrılması.

Hem-o-Lok klipslerle nörovasküler bundle'ın ayrılması gerekmektedir. Biz sinir koruyucu teknikte mümkünse lateral pedikülleri tamamen Hem-o-Lok klipslerle ayırmayı olası sinir hasarını engellemek için tercih etmekteyiz (Resim 8).

Mesane ve prostat rektum üzerinden ayrıldıktan sonra umblikal ligamanlar koter yardımıyla kesilerek dorsal venöz komplekse ulaşılır. Puboprostatik ligamanlar düşülüp dorsal venöz kompleks sütürle bağlanır ve kesilir. Kontinan diversiyon yapılacak hastalarda üretranın maksimum uzunlukta korunmasına dikkat edilmesi bu aşamada oldukça önemlidir. Üretra dikkatli bir şekilde diseke edilip anteriordan açılmakta ve kateter ortaya çıkarılmaktadır. Yine bu aşamada üretra kesidikten sonra tümörün operasyon sahasına dökülmesini engellemek için katetere Hem-o-Lok klip konularak kesilmektedir (Resim 9). Ardından üretra posteriordan kesilip tüm spesmen serbest hale getirilmekte ve 15 mm trokardan yerleştirilen endobag içine alınmaktadır. Biz kliniğimizde rutin olarak bu aşamada üretradan frozen inceleme için örnek göndermekteyiz. Bu son işlemle birlikte Robotik sistektomi tamamlanmaktadır (Resim 10).



**Resim 9.** Üretranın ayrılması.



**Resim 10.** Sinir koruyucu robotik radikal sistektomi sonrası NVB'ların görünümü.

## POSTOPERATİF DÖNEM, CERRAHİ VE ONKOLOJİK SONUÇLAR

İster açık isterse robotik olarak yapılsın, radikal sistektomi major bir operasyondur ve perioperatif-postoperatif dönemde önemli komplikasyonlarla seyredebilmektedir. Ancak bu komplikasyonlardan ciddi morbidite ve mortaliteye sebep olanları daha çok diversiyon ve barsak anastomozuyla ilgili olduğu için bu bölümde daha çok sistektomiye atfedilebileceklere değinilecektir.

Diğer minimal invaziv ameliyatlarda olduğu gibi RRS'de de açık sistektomiye göre daha az kan kaybı, daha az postoperatif ağrı, daha hızlı iyileşme ve daha kısa bir hospitalizasyon süresi sözkonusudur. Fakat operasyon süresi RRS de beklenildiği üzere daha uzundur (5).

**TABLO 1.** Güncel çalışmalardaki perioperatif-postoperatif sonuçlar ve komplikasyonlar bakımından karşılaştırma

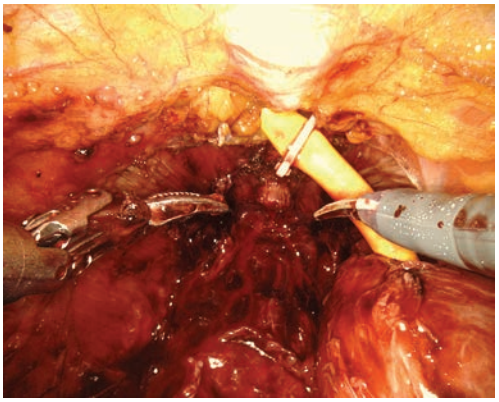
| Çalışma | Değerlendirme Kriterleri | RRS | ARS | *P* |
|---|---|---|---|---|
| ***Wang ve ark(5)*** | Operasyon Süresi (dk) | 390 | 300 | 0.03 |
| | Kan kaybı (ml) | 400 | 750 | 0.002 |
| | Hastanede Kalış Süresi (gün) | 5 | 8 | 0.007 |
| | Komplikasyon oranı (%) | 21 | 24 | 0.3 |
| ***Nix ve ark (6)*** | Operasyon Süresi (saat) | 4.2 | 3.52 | <0.0001 |
| | Kan kaybı (ml) | 258 | 575 | <0.0001 |
| | Hastanede Kalış Süresi (gün) | 5.1 | 6 | 0.2387 |
| | Komplikasyon oranı (%) | 33 | 50 | 0.2789 |
| ***Ng ve ark (7)*** | Operasyon Süresi (saat) | 6.25±1.5 | 5.95±2.2 | 0.29 |
| | Kan kaybı (ml) | 460±299 | 1172±916 | <0.0001 |
| | Hastanede Kalış Süresi (gün) | 5.5 | 8 | <0.0001 |
| | Komplikasyon oranı (%)[1] | 48.1 | 61.5 | 0.07 |
| ***Atmaca ve ark (8)*** | Operasyon Süresi (saat) | 9.76±1.29 | 9.2±1.86 | 0.154 |
| | Kan kaybı (ml) | 412.5±208.3 | 1314±987.1 | <0.001 |
| | Hastanede Kalış Süresi (gün) | 17.4±9.8 | 18.8±10.6 | 0.548 |
| | Komplikasyon oranı (%)[2] | - | - | FY |
| ***Styn ve ark (9)*** | Operasyon Süresi (dk) | 454.9±100 | 349.1±86.8 | <0.0001 |
| | Kan kaybı (median, ml) | 350 | 475 | 0.2 |
| | Hastanede Kalış Süresi (gün) | 9.5±8.8 | 10.2±8.4 | 0.36 |
| | Komplikasyon oranı (total,n) | 71 | 136 | 0.77 |
| ***Gandaglia ve ark (10)*** | Operasyon Süresi (dk) | 330 | 185 | <0.001 |
| | Kan kaybı (median, ml) | 300 | 300 | 0.4 |
| | Hastanede Kalış Süresi (gün) | 13 | 20 | <0.001 |
| | Komplikasyon oranı (%) | 60.1 | 44.3 | 0.01 |

1. 90 günlük komplikasyon oranları
2. Komplikasyonlar ayrıntılı (0-30 gün, 30-90 gün vb) verildiği için tabloya alınmamıştır. İki grup arasında fark yoktur. FY:Fark yok

Çalışmalarda genelde RRS'nin daha az kan kaybı, daha az transfüzyon oranı ve daha uzun operasyon süresine sahip olduğu bildirilmektedir(5,6,7,8). Hastanede kalış süresinin ise RRS de daha kısa (5,7) veya ARS ile benzer olduğu yönünde sonuçlar bildirilmiştir (6,8). Ancak unutulmamalıdır ki; kan kaybı ve transfüzyon gereksinimi doğrudan sistektomi ile ilgili olmakla beraber operasyon süresi ve hastanede kalış süresi ameliyatın diğer aşamalarından da (lenfadenektomi ve özellikle diversiyon) etkilenmektedir. Tablo-1'de perioperative-postoperatif sonuçlar ve komplikasyonlar bakımından karşılaştırmalı çalışmaların sonuçları özetlenmiştir.

Her iki yöntem arasında komplikasyonlar bakımından da fark bulunmadığı rapor edilmiştir (5,6;8). Buna paralel olarak yeniden hastaneye yatış oranları arasında da istatistiksel bir fark bulunmamaktadır (7,9).

Sistektomi spesmenlerinde pozitif yumuşak doku cerrahi sınırı bulunması hastada kötü prognoza sebep olmaktadır ve bu durum hastalığa spesifik ölüm için bağımsız bir risk faktörüdür (11). Dotan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (11) 1589 açık radikal sistektomi olgusu incelenmiş ve pozitif cerrahi sınır 67 hastada (%4.2) tesbit edilmiştir. Sistektomi sonrası 5 yıllık takipte, cerrahi sınırı pozitif ve negatif olan hastalarda, hastalığa spesifik sağkalım sırasıyla %32 ve %72 olarak bulunmuştur. International Robotic Cystectomy Concortium'un 6 ülkeden 11 merkeze ait toplam 702 RRS yapılmış olan hasta üzerinde yaptıkları çalışmada pozitif cerrahi sınır 55 hastada (%8) bulunmuştur (12). Robotik ve açık sistektomi sonrası rekürrens paternlerini karşılaştıran retrospektif bir başka çalışmada ise pozitif cerrahi sınır oranları açık ve robotik olgularda sırasıyla %13 (120 hastanın 15'i) ve % 6 (263 hastanın 6'sı) dır. Aradaki bu belirgin fark istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur (p=0.03) (13). Bu çalışmada ilginç olan bir nokta da şudur: İki yöntem



**Resim 11.** Klemplenmiş ve kesilmiş foley kateter.

rekürrens paternleri açısından karşılaştırıldığında; karaciğer, akciğer, kemik gibi lokalizasyonlarda görülen rekürrens oranları benzerdir. Ancak ekstrapelvik lenf nod lokalizasyonu ve peritoneal karsinomatozis robotik grupta daha yüksek orandadır. Peritoneal karsinomatozis robotik grupta % 21, açık grupta % 8 oranındayken, ekstrapelvik lenf nodu rekürrensi robotik grupta %23, açık grupta ise %15'tir (13). Bu yüksek peritoneal karsinomatozis oranı "acaba robotik cerrahi sırasında operasyon sahasına tümör hücrelerinin dökülmesi söz konusu olabilir mi?" sorusunu akla getirmekle beraber, yazarların belirttikleri ve bu bölümün "cerrahi teknik" kısmında da bahsettiğimiz üzere anterior üretra kesilir kesilmez foley kateter Hem-o-lok kliple bağlanıp kesilmektedir (Resim 11). Bu manevra kateter balonunun boşalmasına fırsat vermemekte ve posterior üretra duvarı ayrılır ayrılmaz spesmen foley kateterle beraber endobag içine konulmaktadır. Böylece tümor dökülmesi veya idrar ekstravazasyonu önlenmektedir. Ekstrapelvik lenf nodu rekürrensi için de yine kesin bir açıklama yoktur. Zira açık ve robotik yöntemde yapılan lenf nodu diseksiyonu sınırları aynıdır, üstelik çıkarılan ortanca lenf nodu sayısı da (sırasıyla 20, 21 lenf nodu) benzerdir (13). Bu iki durum gele-

**TABLO 2.** Sistektomi Spesmenlerinin Patolojik Sonuçlar Bakımından Karşılaştırılması

| Çalışma | Değerlendirme Kriterleri | RRS | ARS | *P* |
|---|---|---|---|---|
| ***Wang ve ark(5)*** | ≤pT2 (%) | 72 | 46 | 0.03 |
| | pT3-pT4 (%) | 28 | 57 | - |
| | PCS (%) | 6 | 14 | 0.2 |
| ***Nix ve ark (6)*** | ≤pT2N0 (%) | 14 | 8 | 0.2248 |
| | pT3N0-pT4N0 (%) | 3 | 5 | - |
| | TxN+ | 4 | 7 | - |
| | PCS (%) | 0 | 0 | - |
| ***Atmaca ve ark(8)*** | ≤pT2 (%) | 59.3 | 62 | >0.99 |
| | pT3-pT4 (%) | 40.6 | 38 | >0.99 |
| | PCS (%) | 6.3 | 2.4 | 0.575 |
| ***Nguyen ve ark(13)*** | ≤pT2 (%)[1] | 66 | 57 | 0.03 |
| | pT3-pT4 (%) | 34 | 43 | - |
| | PCS (%) | 6 | 13 | 0.03 |

PCS: Pozitif Cerrahi Sınır
1. Çalışmada $T_0$, Ta, Tis, $T_1$, $T_2$, $T_3$ ve $T_4$ oranları ayrı ayrı verilmiştir. P değeri patolojik evreye aittir. ≤pT2 (%)-pT3-pT4(%) ikili karşılaştırma yapılmamıştır.

cekte yapılacak çalışmalarla aydınlatılacaktır. Tablo-2'de açık ve robotik radikal sistektomi spesmenlerinin patolojik sonuçlar bakımından karşılaştırılması özetlenmiştir.

Robotik cerrahi de önemli bir tartışma konusu da maliyettir. Robotik cerrahinin kullanılan malzeme ve teknik cihazlar bakımından açık cerrahiden daha pahalı olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Ancak hastane maliyetini artıran sadece kullanılan malzemeler değildir. Operasyon süresi, hastanede kalış süresi, kan ürünlerinin transfüzyonu, komplikasyonlar ve yeniden yatış gereksinimi maliyet hesaplamasında etkili faktörlerdir(14). Martin ve ark. yaptığı çalışmada (15), operasyon süresi ve hastanede kalış süresi, maliyet açısıdan en önemli faktörler olarak tesbit edildi. Bu çalışmada operatif ve yatış maliyetleri gözönüne alındığında RRS'nin maliyetinin ARS'ye göre %38 daha az olduğu ortaya konmuştur. Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda da sonuçlar farklı olup, RRS veya ARS lehine maliyet analizleri ile karşılaşmak mümkündür (16,17).

## KAYNAKLAR


1. Menon M, Hemal AK, Tewari A, et al. Nerve-sparing robot-assited radical cystoprostatectomy and urinary diversion. BJU Int. 2003; 92:232-236
2. Hosseini A, Adding C, Nilson A, et al. Robotic cystectomy:surgical technique. BJU Int. 2011; 108:962-968
3. Chan KF, Guru K, Wiklund P, et al. Robot-assited radical cystectomy and urinary diversion:Technical recommendations from the Pasadena consesnsus panel. Eur Urol. 2015; 67:423-431
4. Hasson HM. Open laparoscopy vs closed laparoscopy: a comparison of complication rates. Adv Plan Parent. 1978; 13:41-50
5. Wang GJ, Barocas DA, Raman JD, et al. Robotic vs. open radical cystectomy:prospective comparison of perioperative outcomes and pathological measures of early oncological efficacy. BJU Int. 2008; 101:89-93
6. Nix J, Smith A, Kurpad R, Nielsen ME, Wallen EM, Pruthi RJ. Prospective randomized controlled trial of robotic versusu open radical cystectomy for baldder cancer: Perioperative and pathologic results. Eur Urol. 2010;57:196-201

7. Ng CK, Kauffman EC, Lee MM, Otto BJ, Portnoff A, Ehrlich JR, Schwartz MJ, Wang GJ, Scherr DS. A comparison of postoperative complications in open versus robotic cystectomy. Eur Urol. 2010; 57:274-282
8. Atmaca AF, Canda AE, Gok B, Akbulut Z, Altınova S, Balbay MD. Open versus robotic radical cystectomy with intracorporeal Studer diversion JSLS. 2015 Jan-Mar;19(1):e2014.00193. doi: 10.4293/JSLS.2014.00193.
9. Styn NR, Montgomery JS, Wood DP, Hafez KS, Lee CT, Tallman C, He C, Crossley H, Hollenbeck BK, Weizer AZ. Matched comparison of robotic-assisted and open radical cystectomy. Urology 2012; 79:1303-1308
10. Gandaglia G, Karl A, Novara G, de Groote R, Buchner A, D'Hondt F, Montorsi F, Stief C, Mottrie A, Gratzke C. Perioperative and oncologic outcomes of robot-assisted vs. open radical cystectomy in bladder cancer patients: A comparison of two high-volume referral centers. Eur J Surg Oncol. 2016; doi: 10.1016/j.ejso.2016.02.254
11. Dotan ZA, Kavanagh K, Yossepowitch O, Kaag M, Olgac S, Donat M, Herr HW. Positive surgical margins in soft tissue following radical cystectomy for bladder cancer and cancer specific survival. J Urol. 2007 Dec;178(6):2308-12
12. Raza SJ, Wilson T, Peabody JO, Wiklund P, Scherr DS, Al-Daghmin A, Dibaj S, Khan MS, Dasgupta P, Mottrie A, Menon M, Yuh B, Richstone L,Saar M, Stoeckle M, Hosseini A, Kaouk J, Mohler JL, Rha KH, Wilding G, Guru KA. Long-term oncologic outcomes following robot-assisted radical cystectomy: results from the International Robotic Cystectomy Consortium. Eur Urol. 2015 Oct;68(4):721-8.
13. Nguyen DP, Al Hussein Al Awamlh B, Wu X, O'Malley P, Inoyatov IM, Ayangbesan A, Faltas BM, Christos PJ, Scherr DS. Recurrence patterns after open and robot-assisted radical cystectomy for bladder cancer. Eur Urol. 2015 Sep;68(3):399-405.
14. Patel R, Szymaniak J, Radadia K, Feiena I, Lasser M. Controversies in robotics: open versus robotic radical cystectomy. Clinical Genitourinary Cancer. 2015: 13(5): 421-427
15. Martin AD, Nunez RN, Castle ER. Robot-asssited radical cystectomy versus open radical cystectomy: a complet cost analysis. Urology. 2011; 77:621-625
16. Lee R, Ng CK, Shariat SF, Borkina A, Guimento R, Brumit KF, Scherr DS. The economics of robotic cystectomy: cost comparison of open versus robotic cystectomy. BJU Int. 2011 Dec;108(11):1886-1892.
17. Smith A1, Kurpad R, Lal A, Nielsen M, Wallen EM, Pruthi RS. Cost analysis of robotic versus open radical cystectomy for bladder cancer. J Urol. 2010 Feb;183(2):505-509.

# Kadınlarda Genitalia Koruyucu Robotik Radikal Sistektomi: Cerrahi Teknik

10

Mevlana Derya Balbay • Abdullah Erdem Canda • Erdal Alkan

İntratrakeal genel anestezi altında hastalar 30° Trendelenburg ve litotomi pozisyonuna alınır. İntraoperatif kanama ve postoperatif komplikasyonları azaltmak amacı ile hastalara Adrenalin 2 mikrogram/kg/saat ve dengeli ringer laktat solüsyonu 1 ml/kg/saat intravenöz olarak sistektomi işlemi bitinceye kadar verilir.

## Abdominal port yerleşimi

Toplam 6 port kullanılır.

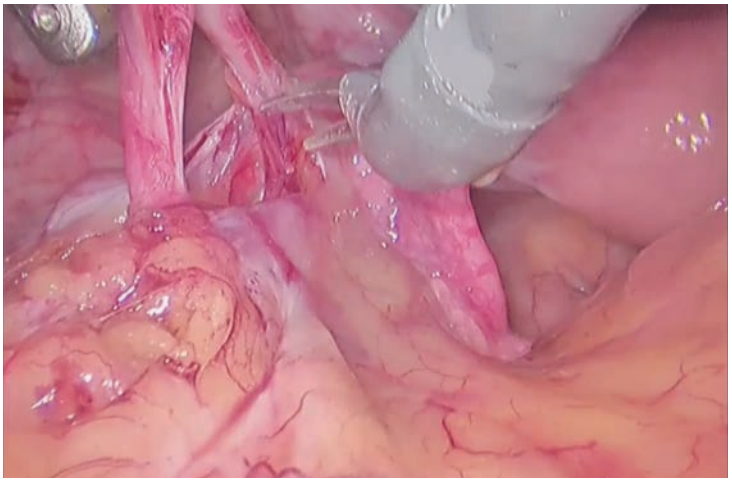
a. Öncelikle kamera portu (12 mm) orta hatta umbilikusun 2 cm yukarısına yerleştirilir.
b. İki adet robotik port (8 mm, 1 ve 3 numaralı robotik kollar için) umbilikus hizasında kamera portundan 8 cm mesafe olacak şekilde hastanın her iki yanına yerleştirilir.
c. Dördüncü robotik kol için port (8 mm) hastanın sağına, iliak krestin 3 cm yukarısında mümkün olduğunca laterale yerleştirilir.
d. İki adet asistan portu hastanın soluna: 15 mm port sol iliak krestin 3 cm yukarısına (doku stapler ve endobag kullanımı için) ve 12 mm port; kamera portu ve hastanın soluna umblikus hizasında yerleştirilen 8 mm robot portunun ortasına yerleştirilir.

Robotun 3. kolu hastanın sağında yer almakta ve konsoldaki cerrahın sağ eli ile kontrol edilmektedir. Karın içi $CO_2$ basıncı sistektomi süresince 12-15 cm $H_2O$ düzeyinde tutulur.

Robotik ünite hastanın bacakları arasından masaya yaklaştırılarak trokarlara bağlanır. Robotik ünite portlara bağlandıktan sonra operasyon süresince elektrokoter uygulamasına bağlı oluşacak duman ve duman aspirasyonu sunucu karın içi basıncın düşmesini önlemek için Air Seal™ insüflatörü kullanılabilir.

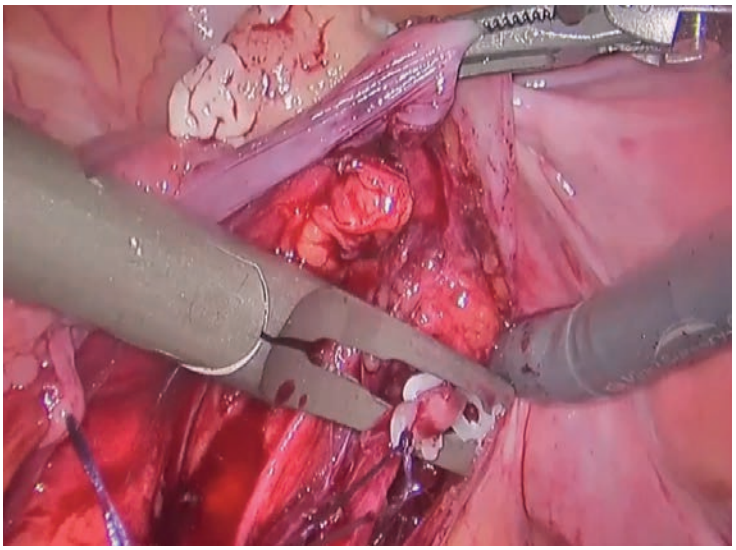
Özellikle pelvis içinde önceki geçirilmiş operasyonlara bağlı oluşmuş olan bağırsak yapışıklıkları varsa bunlar keskin diseksiyon ile açılır. Daha sonra iliak arterleri çaprazlayan üreterler bulunarak üzerindeki periton açılır. Retroperitoneal alanda sakrouterin ligamentlere dek overler, suspansuar over ligamentleri ve sakrouterin ligamentler korunarak diseke edilirler.

Mesaneye giriş yerindeki distal üreter uçlarına polimer endoklip (Weck® Hem-o-lok®; Te-

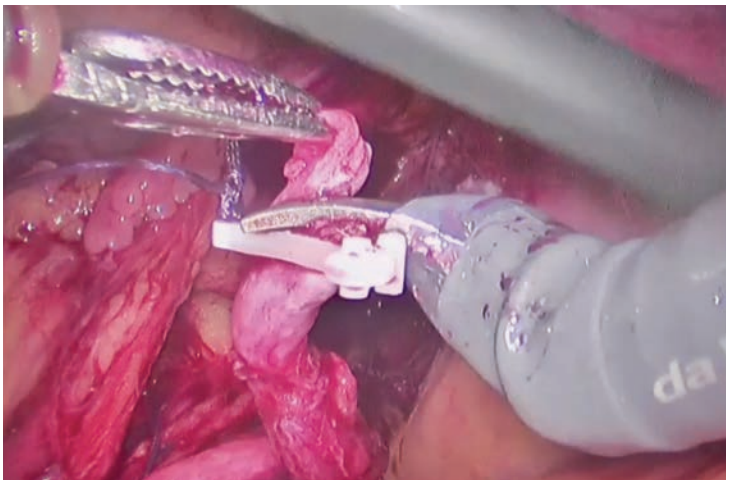


**Resim 1.** İliak arteri çaprazlayan bölgede üreterin bulunması ve diseksiyonu.

leflex Medical, Research Triangle Park, NC, USA) ve bunun proksimaline serbest ipek sütür ile işaretlenmiş polimer endoklip koyularak arasından kesilir böylece üreterin ucunda kalacak şekilde koyularak kesilir (Resim 1, 2). Böylece serbest ipek sütür ile işaretlenmiş polimer endoklip distal üreter ucunda kalır. Her iki üreter ucundan frozen inceleme için doku örnekleri alınarak patoloji laboratuvarına intraoperatif inceleme için gönderilir (Resim 3).



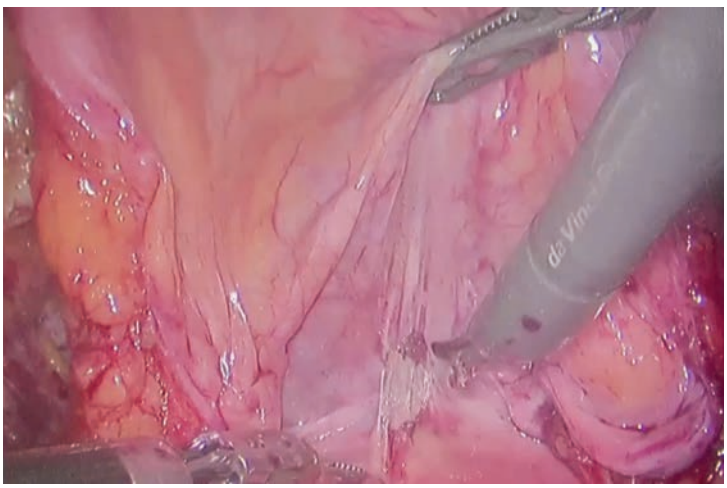
**Resim 2.** Üreterin mesaneye giriş noktasına polimer endoklip (Weck® Hem-o-lok®; Teleflex Medical, Research Triangle Park, NC, USA) konulması.



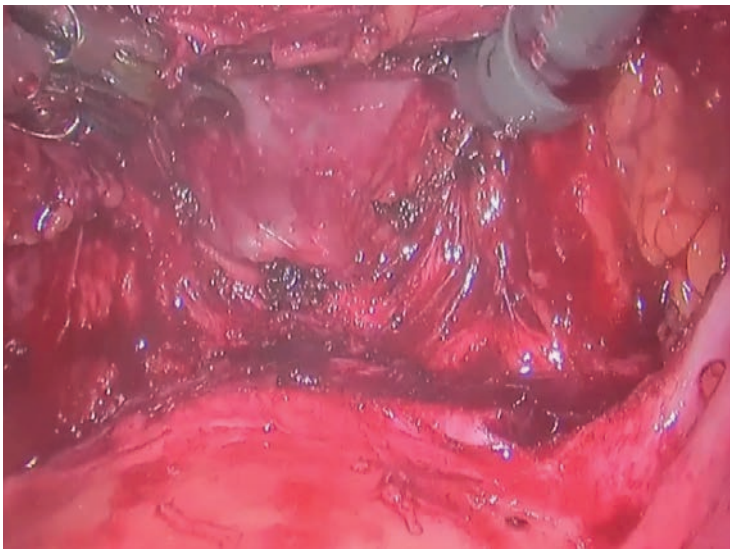
**Resim 3.** Üreter alt ucundan frozen inceleme için doku örneği alınması.

Transvajinal olarak yerleştirilen uterin manipülatör yardımı ile uterus dorsale doğru itilir, bu sırada mesane 150 ml izotonik ile doldurularak mesane ve uterus arasındaki diseksiyon planı ortaya konur. Mesane 3. robotik kol yardımı ile ventrale doğru çekilerek mesane ve uterus arasındaki alana peritona yapılan keskin diseksiyon ile girilir.

Geçirilmiş sezeryan operasyonuna bağlı olabilecek skar dokusu elektrokoter yardımı ile orta hattan açılarak posterior mesane duvarı ve proksimal vajinal vault arasından uterus serviks bölgesine dek uzanan serbest bir alan oluşturulur (Resim 4,5). Bu diseksiyon sırasında serviks kardinal ligamentleri ve uterus broad ligamentlerine dokunulmaz. Mesane posterior



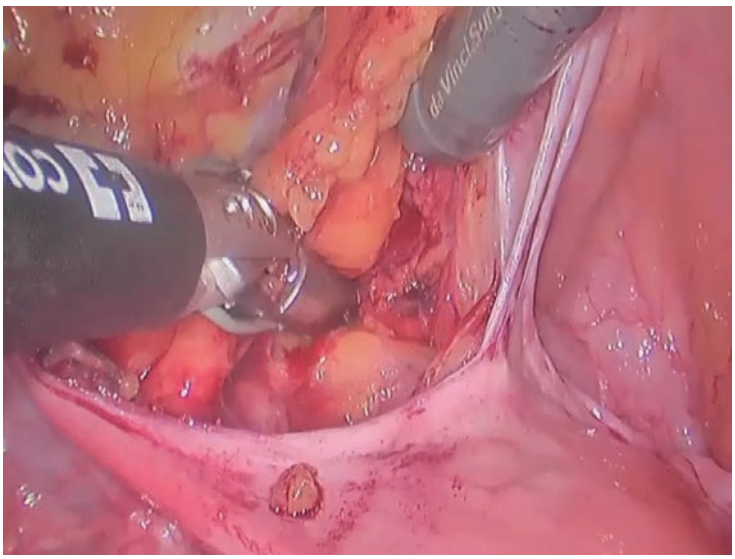
**Resim 4.** Posterior diseksiyon için mesane posterior kısmında periton insizyonu yapılması.



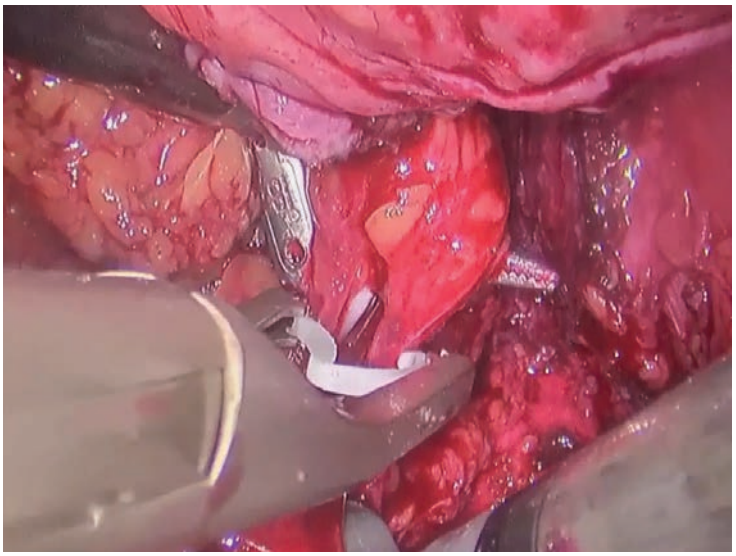
**Resim 5.** Mesane-uterus arası diseksiyon yapılması, önceki sezeryan operasyonuna bağlı adezyonların açılması, vesiko-vajinal alana girilmesi ve Denonvillier fasyasının açılması.

pedikülleri her iki tarafta polimer endoklip uygulanarak ve elektrokoter yardımı ile düşülür.

Posterior diseksiyon sonrası anterior karın duvarında, medial umblikal ligamentlerin lateralinden periton insizyonu yapılır. Bu aşamada mesanenin geriye doğru düşerek cerrahın pelvik bölgede diseksiyonuna engel olmasını önlemek için urakus diseke edilmez ve karın ön duvarından ayrılmaz. Her iki endopelvik fasya ortaya çıkarılır ve açılır (Resim 6).



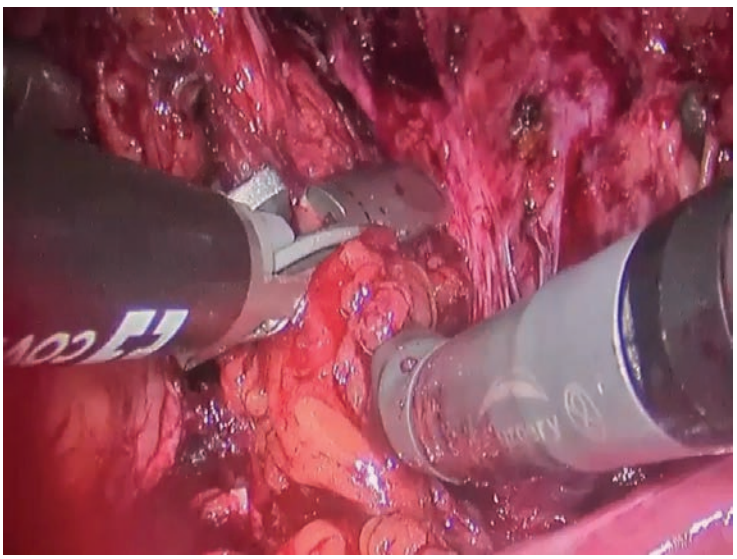
**Resim 6.** Lateral diseksiyon ve endopelvik fasyanın açılması.



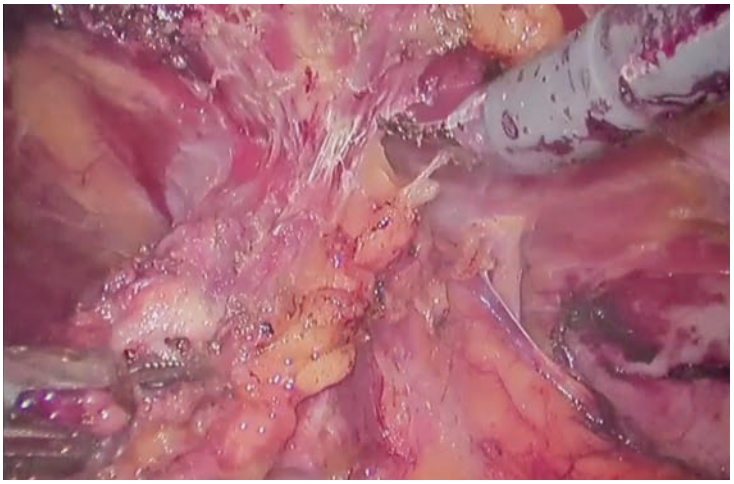
**Resim 7.** Mesane pedikülüne polimer endoklip (Weck® Hem-o-lok®; Teleflex Medical, Research Triangle Park, NC, USA) uygulanması.

Daha sonra lateral mesane pedikülleri ortaya konulup elektrokoter, doku mühürleme cihazı ile (LigaSure Atlas™, Covidien) ya da polimer endoklip (Weck® Hem-o-lok®; Teleflex Medical, Research Triangle Park, NC, USA) uygulanarak her iki tarafta düşülür (Resim 7,8).

Umbilikus düzyeninden başlanarak urakus ile karın ön duvarı arasındaki dokular elektrokoter kullanılarak symphisis pubis düzeyine ka-



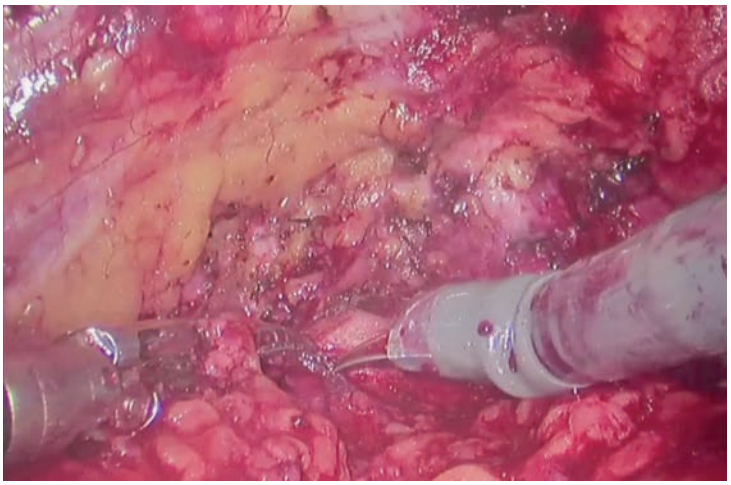
**Resim 8.** Lateral mesane pedikülleri ortaya konulup doku mühürleme cihazı ile (LigaSure AtlasTM, Covidien) kesilmesi.



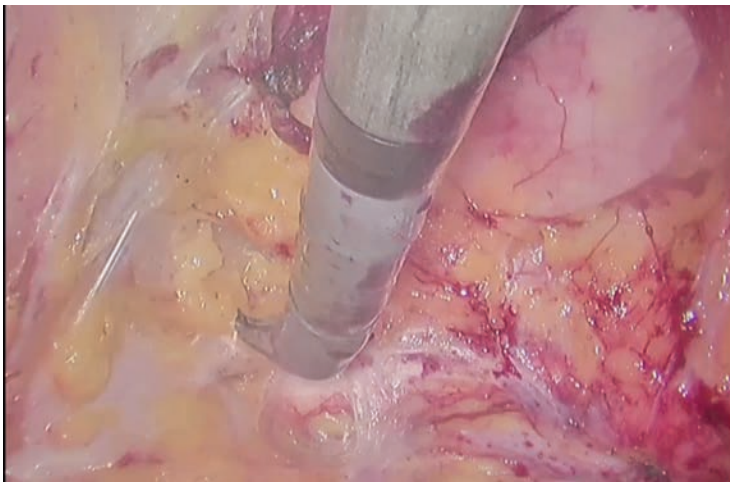
**Resim 9.** Karın ön duvarından urakusun elektrokoter ile serbestlenmesi.

dar kesilir ve her iki yanda endopelvik fasyalar ortaya çıkarılır (Resim 9-11).

Retzius boşluğunda mesane tabanı üretra birleşim yeri Foley balonu nazikçe aşağı doğru itilerek tanımlanır. Bu aşamada puboservikal ligamentlere dokunulmaz ve anterior vajinal duvar düzeyinde üretra lateralinde minimal diseksiyon yapılarak eksternal üretral sfinktere giden nörovasküler demetler korunur. Mesane boynu ve üretra birleşim yerinin her iki kenarında iki ufak insizyon yapılarak birkaç milimetrelik uzunluktaki posterior üretra segmenti anterior vajinal duvardan diseke edilir. Üretra altından geçirilen vasküler tape robotun üçüncü kolu ile tutulup anterior bölgeye doğru çekilerek tutulur.



**Resim 10.** Endopelvik fasya üzerindeki yağ dokusunun eksizyonu.

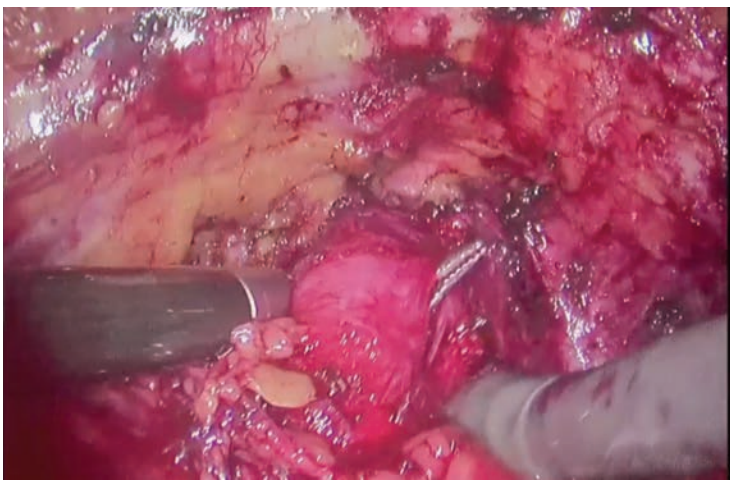


**Resim 11.** Endopelvik fasyanın ortaya çıkarılması.

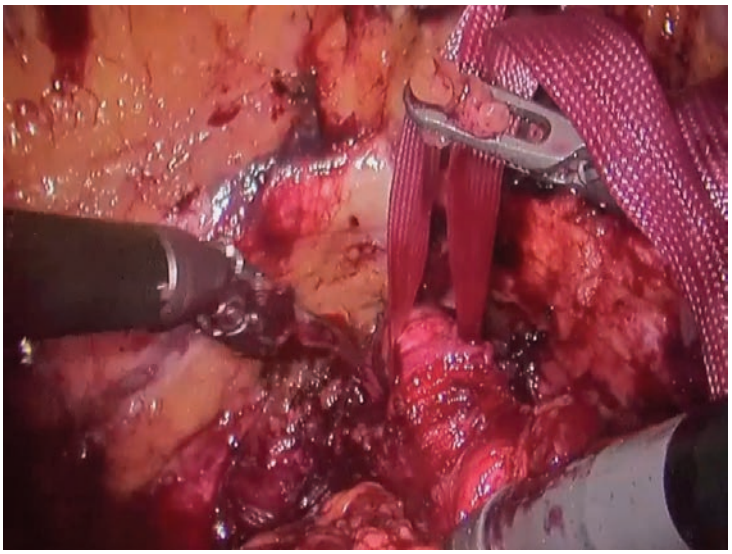
Daha sonra mesane boşaltılır ve Foley kateter çıkarılır. Daha önceden diseke edilmiş olan mesane boynu-üretra birleşim yeri kesilmeden önce 2/0 ipek sütür ile kapatılarak, tümör hücreleri içerebilecek idrarın batına yayılma olasılığı önlenir (Resim 12-15).

Üretral güdüğün proksimal ucundan çevresel bir örnek alınarak frozen inceleme için patoloji laboratuvarına gönderilir (Resim 16).

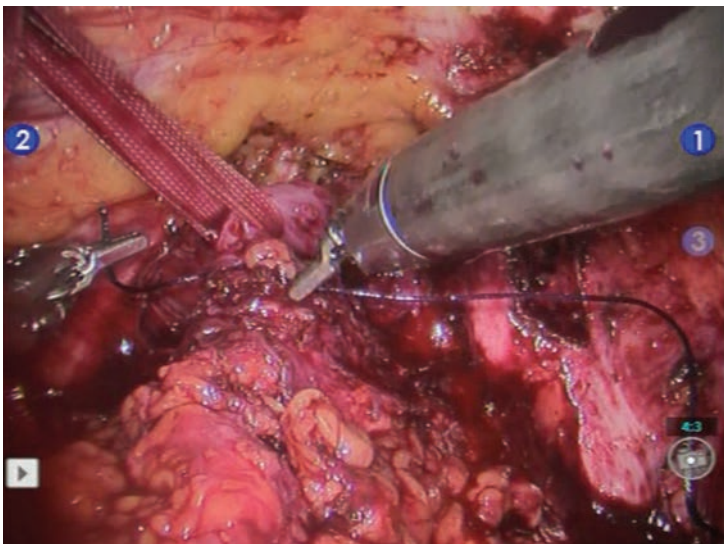
Spesimen soldaki 15 mm'lik asitan portundan batın içine gönderilen endobag içine yerleştirilir ve batın içinde sol üst tarafta tutulur ve sistektomi işlemi bitirilir (Resim 17).



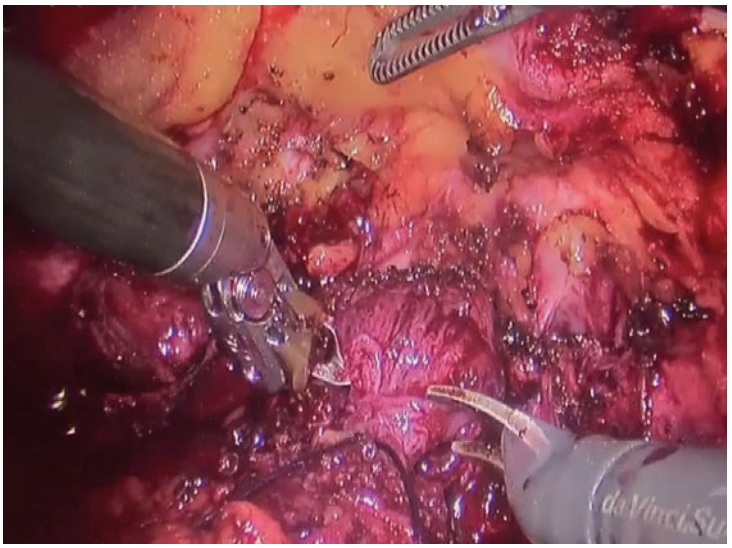
**Resim 12.** Üretranın diseke edilmesi.



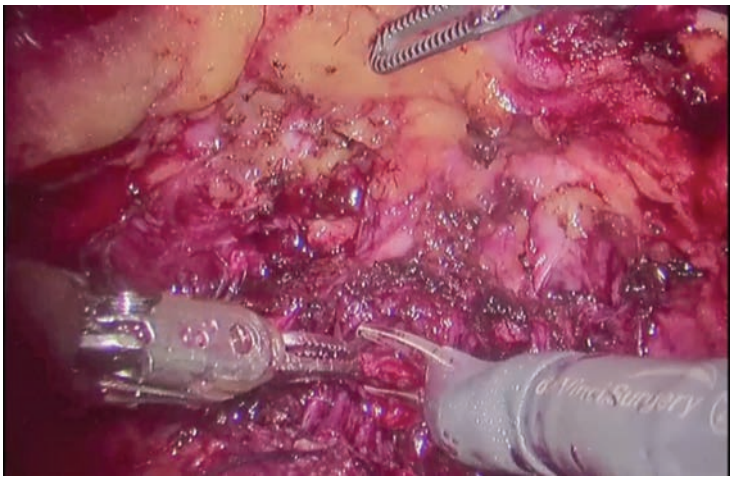
**Resim 13.** Üretra diseksiyonu.



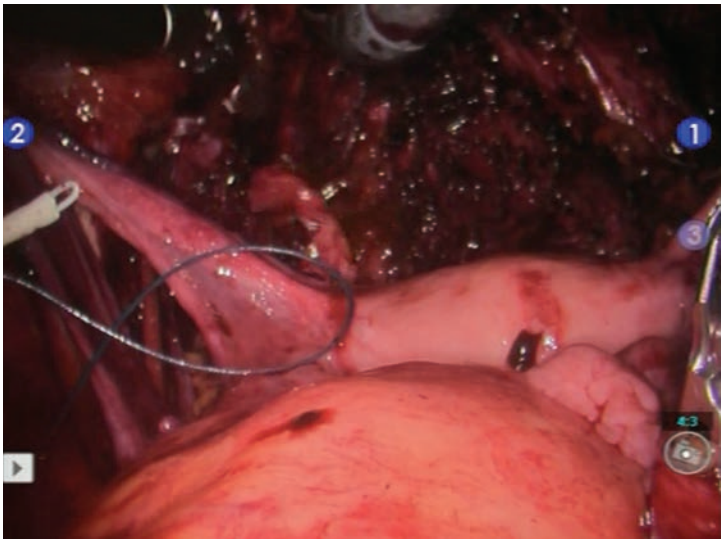

**Resim 14.** Üretra-mesane boynu bileşkesinin kesilmeden önce 2/0 ipek sütür geçilerek bağlanması.



**Resim 15.** Mesane boynu-üretra birleşim yerinin kesilmesi.



**Resim 16.** Üretral güdük ucundan frozen inceleme için doku örneği eksizyonu.




**Resim 17.** Genitalia korumalı robotik sistektomi sonrası pelvis içi yapıların görünümü.

## Kaynaklar

1. Akbulut Z, Canda AE, Ozcan MF, Atmaca AF, Ozdemir AT, Balbay MD. Robot assisted laparoscopic nerve sparing radical cystoprostatectomy with bilateral extended lymph node dissection and intracorporeal Studer pouch construction: Outcomes of first 12 cases. J Endourology 2011 Sep;25(9):1469-79.
2. Canda AE, Atmaca AF, Altinova S, Akbulut Z, Balbay MD. Robot assisted laparoscopic nerve sparing radical cystectomy with bilateral extended lymph node dissection and intracorporeal urinary diversion for bladder cancer: Initial experience in 27 cases. BJU Int. 2012 Aug;(110-3):434-44.
3. Canda AE, Atmaca AF, Balbay MD. Robotic-assisted laparoscopic radical cystoprostatectomy and intracorporeal urinary diversion (Studer pouch or ileal conduit) for bladder cancer. Bladder Cancer: From Basic Science to Robotic Surgery, Canda AE (Editor), InTech, Croatia, 2012;321-344.
4. Canda AE, Çimen Hİ, Balbay MD. Robotik radikal sistoprostatektomi ve intrakorporeal üriner diversiyon: cerrahi teknik ve sonuçlar. Türkiye Klinikleri J Urology 2011;4(2):70-76.

# Robotik Sistektomide Lenf Nodu Diseksiyonu

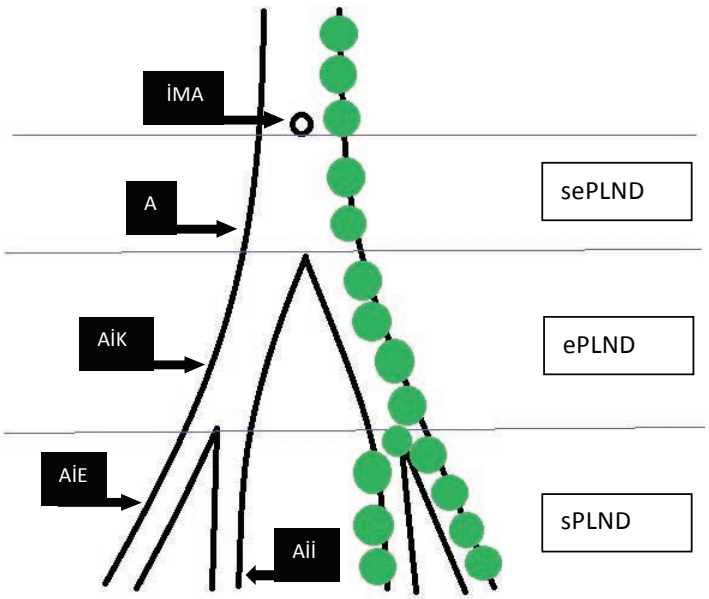
# 11

Ziya Akbulut • Mustafa Yücel Boz

## Giriş

Kasa invaze mesane kanserlerinde radikal sistektomi(RS), pelvik lenf nodu diseksiyonu (PLND) ve üriner diversiyon standart uygulanan tedavi yöntemidir. Bu cerrahi ile hem lokal kontrol sağlanmakta hem de tam bir evreleme yapılabilmektedir. Mesane kanseri hastalarının %20-40'ı kas invaziv olarak karşımıza çıkmakta ve bunların yaklaşık %25'inin RS esnasında lenf nodu(LN) pozitif olduğu bilinmektedir.(1) LN pozitifliğinin ise sağkalımla doğrudan ilişkili olduğu bu çerçevede RS esnasında PLND'nun hem terapotik hemde prognostik fayda sağladığı ortaya konulmuştur. (2-3) RS esnasında standart PLND (sPLND), ekstended PLND (ePLND) ve süperekstended PLND (sePLND) uygulanabilse de günümüzde daha çok ePLND uygulanmaktadır. Yapılan çalışmalarda sePLND ve ePLND'nin sPLND'na kıyasla daha iyi onkolojik sonuçlar verdiği kanıtlanmış olmakla beraber sePLND ve ePLND arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir. (4-5-6) (Şekil-PLND Anatomi) Standart PLND sınırları süperiorda iliak bifurkasyon, inferiorda süperfisiyal iliak ven ve clouqet LN, lateralde genitofemoral sinir, medialde ise internal ve eksternal iliak damarların çevresindeki LN ile obturator fossayı içermektedir. Ekstended PLND ise sPLND'na ek olarak aortik bifurkasyona kadar olan LN ile promontoryum önünde ki presakral LN'da kapsamaktadır.Süperekstended PLND ise inferior mezenterik arterin üzerinde paraaortik ve parakaval lenf nodları da çıkartılmaktadır.(6-7)

Robot yardımlı radikal sistektomi(RYRS) esnasında robotik PLND(rPLND) ve başarısı açık PLND'na(aPLND) göre şüphe ve merakla karşılansa da süreç içerisinde rPLND sonuçlarının rapor edilmesiyle birlikte bu şüphenin yersiz olduğu ve aPLND kadar güvenli ve başarılı sonuçlar ortaya koyduğu gözlenmiştir. (8-9) Uluslar arası RYRS konsorsiyum raporunda ise çok merkezli 527 hastayı içeren bir seride, RYRS esnasında yapılan ePLND sonuçlarının aPLND sonuçları ile benzer olduğu görülmektedir. Bu çalışmada ortalama 17,8 LN çıkarıldığı ve çıkarılan LN sayısının cerrahın yapmış olduğu PLND sayısı ile pozitif korele olduğu sonucuna




**Şekil 1.** Lenf nodu diseksiyon sınırları. **İMA:** İnferior mezenterik arter**, A:** Aort**, AİK:** A. iliaka kommuni**s, AİE:** A. iliaka eksterna**, Aİİ:** A. iliaka interna, **sPLND**: Standart pelvik lenf nodu diseksiyonu, **ePLND**: Ekstended pelvik lenf nodu diseksiyonu, **sePLND**: Süper ekstended pelvik lenf nodu diseksiyonu

varılmıştır. (10) Yine Levery ve ark. 15 hastalık RYRS+ePLND serilerinde ortalama 41,8 (18-67) LN diseke etmiş ve sonuç olarak rPLND'nun aPLND kadar efektif olup, cerrahi tecrübenin bunu etkileyen en önemli faktör olduğunu bildirmişlerdir. (11) Ortalama çıkarılması gereken LN sayısında tam bir görüş birliğine varılamamakla birlikte çıkarılan LN sayısının sağkalımla pozitif korele olduğu ve en az 20 LN diseke edilmesi gerektiği bildirilmektedir. (2) Lenf nodlarının çıkartılma tekniği (en blok yada ayrı paketler şeklinde), cerrahi teknik (açık, laparoskopik ya da robotik), patoloğun yorumu ve raporlama standartları gibi çeşitli faktörler lenf nodlarının değerlendirilmesini ve çıkartılan lenf nodu sayısını etkileyebilir.

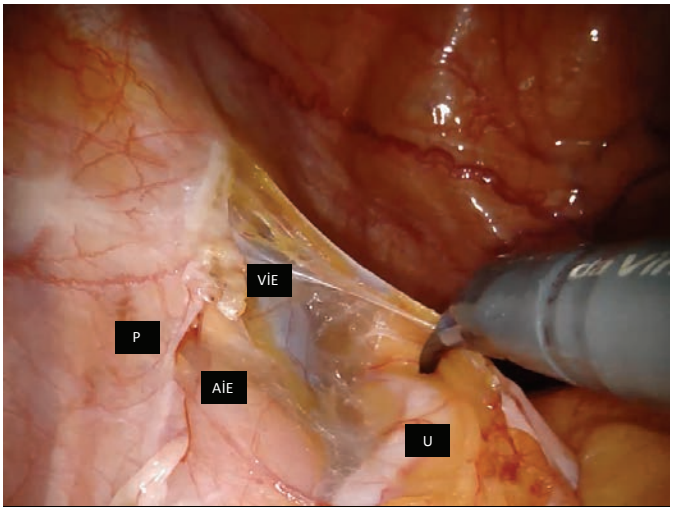
Yine ePLND öğrenme eğrisi konusunda da tam bir görüş birliğine varılamasa da ortalama 50 vaka yapmanın öğrenme eğrisini tamamlamaya yeteceği bildirilmektedir.(12)

## 1. Cerrahi teknik

Teknik olarak RS'yi takiben ePLND'na geçilir. Bu sayede her iki lateralde LN için serbest alan oluşturulmuş olur. En son olarak tercihe göre intrakorporeal yada ekstrakorporeal olarak üriner diversiyon gerçekleştirilir.

### 1.1. Hasta hazırlığı ve pozisyonu

Cerrahi öncesinde bütün hastaların barsakları mekanik ve antibiyoproflaksi açısından hazırlanır, stoma alanı işaretlenir, varis çorapları kontrol edilir. Anestezi indüksiyonunu takiben intraabdominal basıncın azaltılması amacıyla nazogastrik kateter yerleştirilir. Cerrahi saha mekanik olarak temizlenir, hasta 30° trendelenburg ve litotomi pozisyonuna alınır. Bu esnada hastanın kraniale doğru kaymaması açısından omuzları jel yastıklar ile desteklenir. Hastanın kolları her iki yan tarafta olacak şekilde tespit

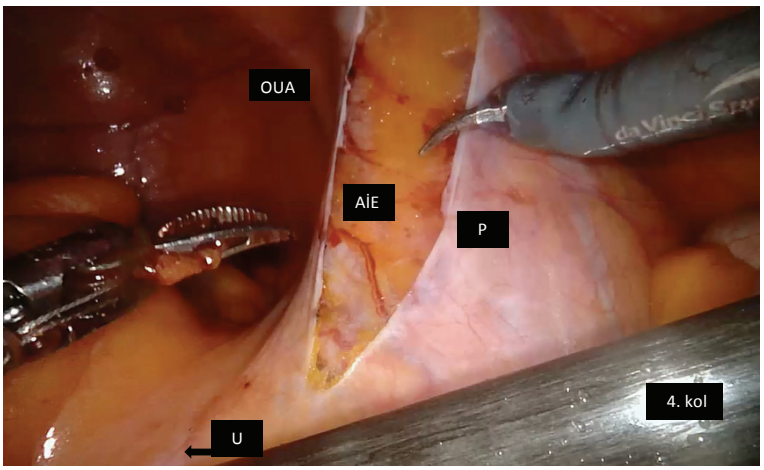



**Şekil 2.** Sol iliak damarlar-üreter bileşkesi. **VİE**: V. İliaka eksterna, **AİE**: A. İliaka Eksterna, **U**: Üreter, **P**: Periton

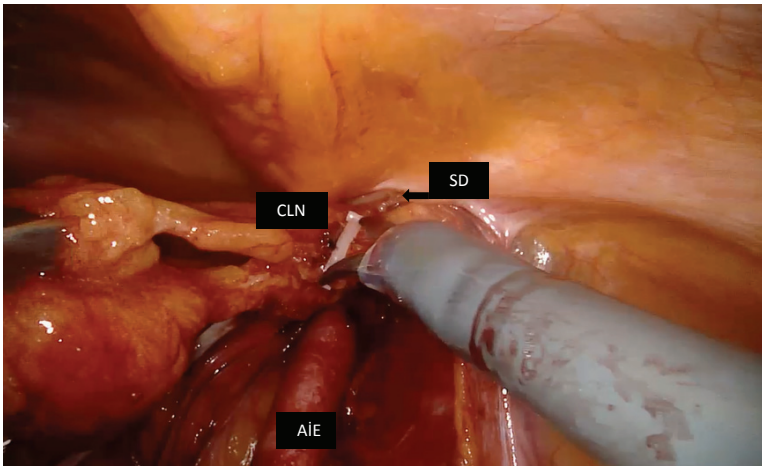
edilir. Uygun saha sterilizasyonunu takiben lateralde midaksiller hat, aşağıda simfizis pubis, yukarıda ksifoid proses sınır olacak şekilde hasta steril örtülür. Tercihe göre 16 yada 18 Fr foley sonda takılarak mesane boşaltılır ve port yerleştirilmesine geçilir.

## 1.2. Portların yerleştirilmesi

Bizim kliniğimizde RYRS+ePLND ameliyatlarında ileal konduit intrakorporeal olarak yapılacaksa 6 adet, ekstrakorporeal yapılacaksa 5 adet port kullanılmaktadır. Açık Hasson tekniği yada

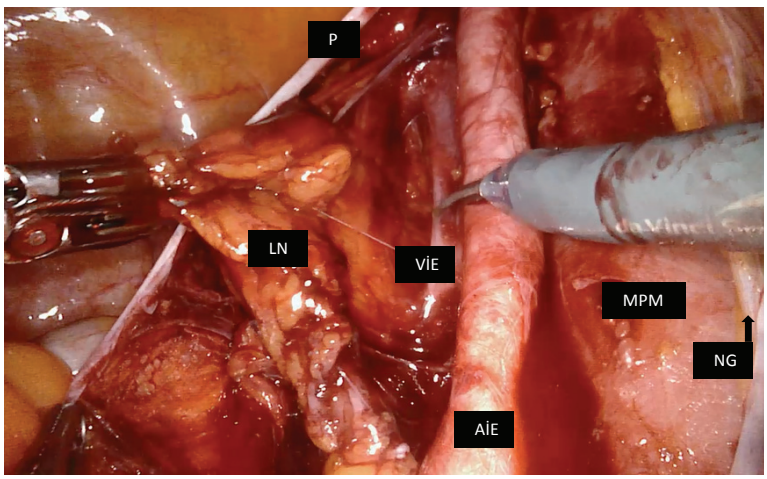



**Şekil 3.** Sağ iliak arter-üreter bileşkesi. Peritonun açılması. 4. robotik kolun sigmoid kolonu ekarte etmesi görülmekte. **AİE**: A. iliaka eksterna, **U**: Üreter, **P**: Periton, **OUA**: Oblitere umblikal arter

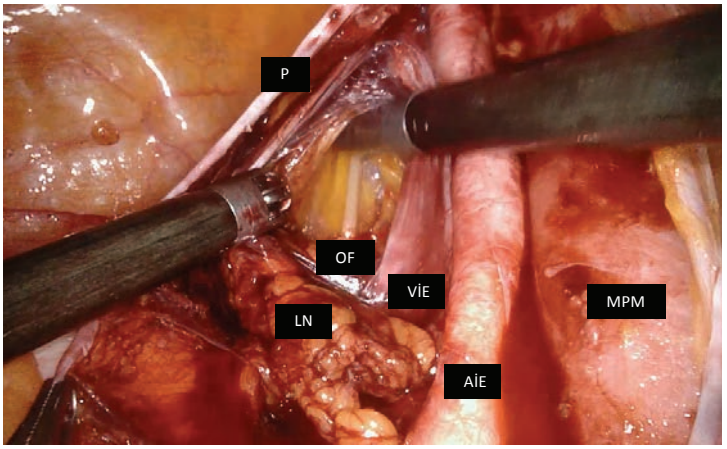



**Şekil 4.** Sağ eksternal iliak damarlar üzerinde lenf nodu diseksiyonu. Distal lenfatik damarların kliple kapatılması. **AİE:** A. iliaka eksterna, **CLN:** Clouqet lenf nodu, **SD:** Sirkumfleks damarlar

optik port kullanılarak intraperitoneal alana girilir ve 15 mmHg $CO_2$ 12 mm lik kamera portu(1. port) umblikusun 2 cm üzerine orta hatta yerleştirilir. 2 adet 8 mm lik port kamera portunun sol(2. port) ve sağ(3. port) tarafına, 8 mm lik 4. port sağ iliak krestin 3 cm üzerine yerleştirilir. 5. port olan 12 mm lik asistan portu 1. ve 2. port arasına yerleştirilir. Yukarıda da bahsedildiği gibi intrakorporeal ileal konduit yapılacaksa barsak stapleri ve endobagin kullanılması için 15 mm lik 6. port sol iliak krestin 3 cm yukarısına yerleştirilir. RYRS+ePLND esnasında 0° optik kullanılması yeterlidir. İntrakorporeal ileal konduit yapılması halinde 30° optik kullanılır.




**Şekil 5.** Sağ eksternal iliak damarlar üzerinde lenf nodu diseksiyonu. Lateral sınırı genitofemoral sinir oluşturmakta. **AİE:** A. iliaka eksterna, **VİE:** Vena iliaka eksterna**, LN:** Lenf nodu**, P:** Periton**, MPM:** M. psoas major**, NG:** N. genitofemoralis

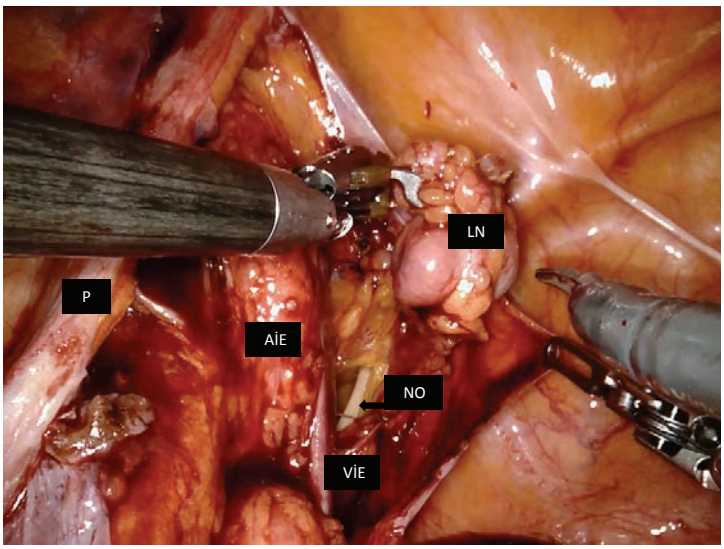



**Şekil 6.** Sağ iliak damarlar üzerinde lenf nodu diseksiyonu. Obturator fossada sinir ve damarlar görülmekte. **AİE:** A. iliaka eksterna, **VİE:** V. iliaka eksterna**, LN:** Lenf nodu**, P:** Periton**, MPM:** M. psoas major, **OF**: Obturator fossa

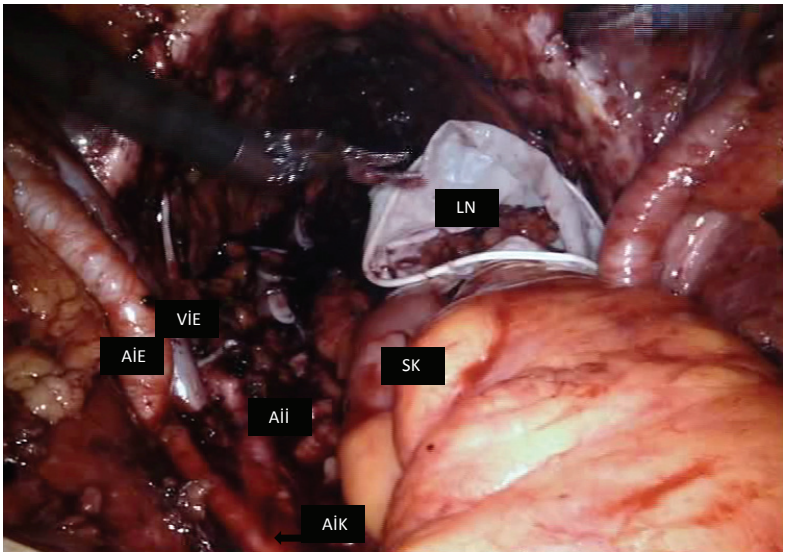
Genel olarak kullanılacak aletler 0° ve 30° optik, monopolar makas, bipolar forseps, grasping forseps, laparoskopik forseps ve aspirasyon probudur. İntrakorporeal ileal konduit yapılması halinde barsak stapleri ve endobag sahada bulundurulmalıdır.

## 1.3. Cerrahi aşamalar

Ekstended PLND esnasında sistematik bir diseksiyon tercih edilmelidir. İzlenecek diseksiyon sırası cerrahın tercihine ve mevcut operasyon esnasında ki şartlara göre değişmekle birlikte bizim klinik pratiğimizde a. iliaka kommunis,




**Şekil 7.** Sol iliak alanda patoloji bir lenf nodunun diseksiyonu görülmekte**. AİE:** A. iliaka eksterna, **VİE:** V. iliaka eksterna**, LN:** Lenf nodu**, P:** Periton**, NO**: N. obturatorius

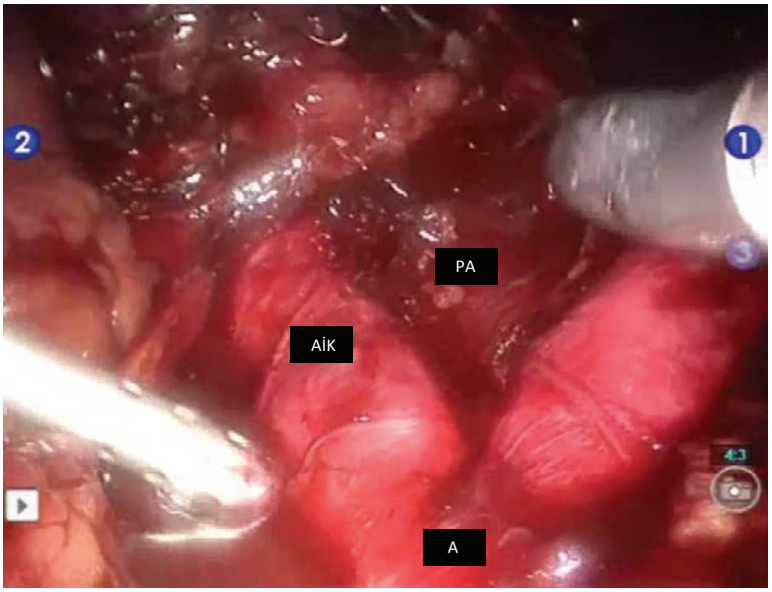



**Şekil 8.** Bilateral tamamlanmış lenf nodu diseksiyonu**. AİE:** A. iliaka eksterna, **VİE:** Vena iliaka eksterna, **Aİİ:** A. iliaka interna, **AİK:** A.iliaka kommunis, **SK:** Sigmoid kolon, **LN**: Lenf nodu

a. iliaka eksterna ve interna ile başlanmakta obturator fossa boşaltılıp distalde clouqet lenf noduna kadar ilerlenmektedir. Sonrasında a. iliaka kommunisten proksimale doğru ilerlenerek aortik bifurkasyon ve a.mezenterika inferiora kadar diseksiyon devam ettirilip son olarak presakral bölgedeki lenf nodları diseke edilmektedir.

Diseksiyona başlanırken a. iliaka kommunis üzerindeki periton asılarak kesilmekte, medial umblikal ligament ve vaz derens landmark olarak kullanılarak anteriora deviye edilmekte ve arter üzerine yavaş hareketlerle ilerlenmektedir. Periton lateralde daha da açılarak genitofemoral sinir ortaya konulmalıdır. Diseksiyon lateralde bu sinire kadar devam ettirilmelidir. Bu bölgede iliak bifurkasyon düzeyinde üreter ile karşılaşılır. Bu esnada 4. robotik kol ile desendan kolon medialize edilerek diseksiyon daha kolay hale getirilebilir. Distalde eksternal iliak arter trasesi takip edilerek sirkumfleks damarlara ve pubik kemiğe kadar ilerlenir. Obturator fossa vasküler ve nöral yapılar tamamen çıplaklaştırılacak şekilde boşaltılmalıdır. Presakral alana geçildiğinde bu bölgede ki gerek frajil sakral venöz dallar gerekse a.sakralis medaianaya özellikle dikkat edilmelidir. Bu damarların zarar görmesi halinde inatçı ve kontrolü zor hemorojiler meydana gelebilir. Diseksiyonlar esnasında karşılaşılan küçük vasküler-lenfatik yapılar bipolar koterle yada klipsler yardımıyla kontrol edilmelidir. Klipsler yerleştirilirken ve kapatılırken klipslerin distal kısımlarının diğer vasküler yada nöral yapılara zarar vermediğinden emin olunmalıdır. Bu esnada asistana da büyük işler düşmektedir. Gerek aspiratör ile vizualizasyonun sağlanması gerekse kliplerin yerleştirilmesi esnasında dikkatli hareket edilmeli, ani ve aceleci hareketlerden kaçınılmalı ve cerrah ile sürekli iletişim halinde olunmalıdır.

LN diseksiyonu tamamlandıktan sonra intraabdominal basınç düşürülerek saha hemostaz açısından kontrol edilmelidir. $CO_2$ basıncı altında gözlenemeyen özellikle venöz hemorojiler basınç düştükten sonra aktiflenebilir.



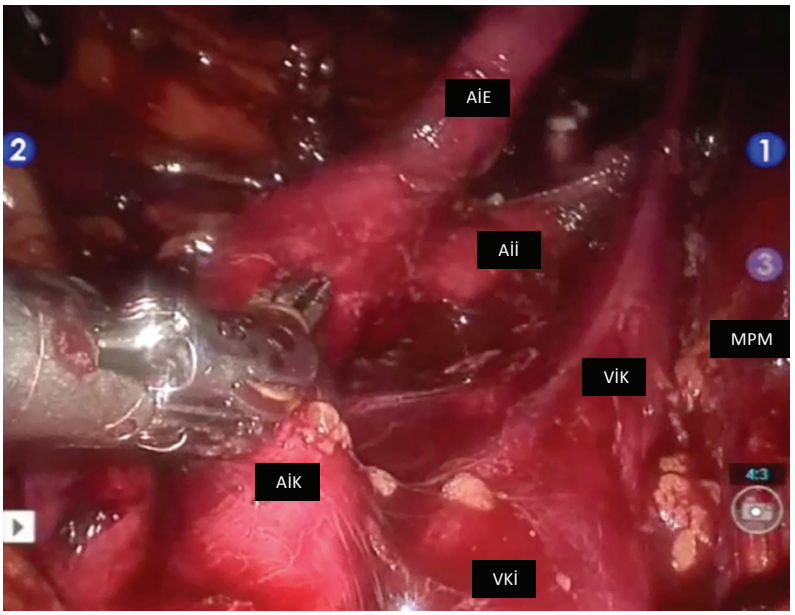

**Şekil 9.** Aortik bifurkasyoya kadar tamamlanmış lenf nodu diseksiyonu**. AİK:** A. iliaka kommunis, **PA:** Presakral alan, **A:** Aort

Diseksiyon tamamlandktan sonra lenfatik dokular organ torbasına yerleştirilir ve cerrahi tarafların karışmaması açısından uygun görülen bir taraf endoklip ile işaretlenir.

İleal konduitin de tamamlanmasını takiben postoperatif lenfatik drenajın sağlanması ve lenfoselden kaçınılması amacıyla batına ve pelvise olmak üzere 2 adet dren yerleştirilmelidir.

## 1.4. Tips and tricks

Ekstended PLND esnasında özellikle dikkat edilmesi gereken, küçük ayrıntı gibi görünse de ameliyatın seyrini etkileyebilecek durumlar vardır. Bunlardan ilki arterlerin altında gizlenmiş ve kollapse olmuş, beyaz renkte görünen arterlere göre daha koyu ve çevre doku ile ayrımı güçleşen kollapse olduğu zaman çevre konnektif dokuyu taklit edebilen ve çabuk yırtılma özelliği ile bilinen büyük venlerdir. Bu venlerin diseksiyonu esnasında arterler dikkatli şekilde ekarte edilmeli ani ve sert hareketlerden kaçınılmalıdır. Yine 0° robotik optik görüntülemenin kalitesi ve en dar alanlara kadar etkin görüntü verme özelliği bilinse de özellikle aortik-presakral bölge, büyük venlerin alt kısımları ve obturator fossada ki diseksiyon esnasında daha güvenli görüntü elde edilmesi amacıyla 30° optikten istifade edilmelidir. Endoklipslerin vasküler yapılara yerleştirilmesi esnasında dokuların zarar görmemesi amacıyla klipslerin distalinden ve çevre dokunun serbestlendiğinden emin olunmalıdır. Asistanın özellikle büyük damar çevresindeki hemorojileri temizlemesi esnasında robotik kollarla çarpışma ve damar yaralanmasını engellemek amacıyla cerrah kolları dikkatli hareket ettirmeli ve asistan ile sürekli iletişim halinde olmalıdır. Postop lenfatik drenajın minimalize edilmesi amacıyla görülen bütün lenfatik yapılar kontrol edilmeli, bipolar koter yada endoklipler aktif şekilde kullanılmalıdır.




**Şekil 10.** Lenf nodu diseksiyonu tamamlanmış aortik bifurkasyo (L5-S1 vertebra düzeyi). **AİK:** A. iliaka kommunis (Sağ), **VKİ:** V.kava inferior, **VİK:** V.iliaka kommunis, **AİE:** A. iliaka eksterna, **Aİİ:** A. iliaka interna, **MPM:** M. psoas major

## 2. Komplikasyonlar-Baş Etme Yolları

Operasyon esnasında gelişebilecek vasküler, nöral ve üreteral yaralanma nadir de olsa her zaman akılda tutulması ve gerekli müdahale için ekipmanın hazır edilmesi gereken durumlardır. Açık cerrahi aletler her operasyonun başında cerrah tarafından kontrol edilmelidir.

PLND sonrasında karşılaşılan en sık komplikasyon lenfosel ve lenfatik ödemdir. Operasyon esnasında lenfatik dokuların ligate edilmesi bu durumu engellemek amacıyla özenle ve sabırla uygulanmalıdır. LN diseksiyonu açısından postoperatif dikkat edilmesi gereken noktalar günlük drenaj miktarı ve drenajın içeriğidir. Erken mobilizasyonun sağlanması ve antikoagulan tedavinin uygulanmasını takiben lenfatik drenaj artmaya başlar. Drenajın içeriğinden sıvı vasıfta olması sebebiyle ürinom-idrar kaçağı ile karışmaması amacıyla gerek rengi gerekse biyokimyasal analizi sayesinde emin olunmalıdır. Her ne kadar iki adet dren yerleştirilse de beklenen lenfatik drenajın olmaması hainde drenlerin tıkanabileceği ve lenfosel oluşabileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Yine mevcut lenfatik drenajın yoğun protein içeriği sebebiyle hastalarda gelişebilecek postop protein açığı tespit edilmeli ve replasman yapılmalıdır. Alt ekstremitede gelişebilecek lenfödemi engellemek amacıyla varis çorabı, mobilizasyon ve alt ekstermitenin elevasyonu alınması gereken diğer önlemlerdir.

Yine venöz tromboemboli(VTE) ve pulmoner embolizm(PE) gerek PLND gerekse mevcut pelvik cerrahi ve süresi sebebiyle gelişebilecek potansiyel komplikasyolardır. Düşük molekül ağırlıklı heparin uygulanması, varis çorabı ve erken mobilizasyon VTE ve PE gelişmi açısından uygulanacak preventif yöntemlerdir.

## 3. Sonuç

Kasa invaze mesane kanserlerinde radikal sistektomi(RS), pelvik lenf nodu diseksiyonu (PLND) ve üriner diversiyon standart uygulanan tedavi yöntemidir. Ekstended PLND artık sPLND'nun yerini almıştır ve rutin hale gelmiştir. Her ne kadar ePLND, operasyonun bir parçası gibi görünse de aslında başlı başına bir ameliyat gibi ele alınmalı ve özen gösterilmeldir. Böylece evreleme ve prognoza katkı sağlanmanın yanında komplikasyon olasılığı da en aza indirgenir. Günümüzde rPLND, aPLND'na gerek cerrahi başarı gerekse komplikasyon oranlarının düşüklüğü ile eşdeğerdir.

Her ne kadar kadar çıkarılması gereken lenf nodu sayısı ve ameliyatın öğrenme eğrisi hakkında fikir birliğine varılamasa da en az 20 LN çıkarılması ve 50 vaka sonunda öğrenme eğrisinin tamamlanabileceği en çok telaffuz edilen sayılardır.

## Kaynaklar


1. Stein JP. Indications for early cystectomy. Urology 2003; 62:591–595.
2. Karl A, Carroll PR, Gschwend JE, et al. The impact of lymphadenectomy and lymph node metastasis on the outcomes of radical cystectomy for bladder cancer. Eur Urol 2009;55:826-35.
3. Ghoneim MA, El-Mekresh MM, El-Baz MA, El-Attar IA, Ashamallah A (1997) Radical cystectomy for carcinoma of the bladder: critical evaluation of the results in 1,026 cases. J Urol 158(2):393–399
4. Steven, K., Poulsen, A.L. Radical cystectomy and extended pelvic lymphadenectomy: survival of patients with lymph node metastasis above the bifurcation of the common iliac vessels treated with surgery only. *J Urol* 2007;178: 1218–1223. 25
5. Poulsen, A.L., Horn, T., Steven, K. Radical cystectomy: extending the limits of pelvic lymph node dissection improves survival for patients with bladder cancer confined to the bladder wall. *J Urol* 1998;160:2015–2019.
6. Zehnder P, Studer UE, Skinner EC, et al. Super Extended Versus Extended Pelvic Lymph Node Dissection in Patients Undergoing Radical Cystectomy for Bladder Cancer: A Comparative Study. J Urol 2011 Oct;186(4):)
7. Stein JP, Quek ML, Skinner DG. Lymphadenectomy for invasive bladder cancer. Technical aspects and prognostic factors. II. Technical aspects and prognostic factors. BJU Int 2006; 97:232–237.
8. Pruthi RS, Wallen EM (2009) Robotic-assisted laparoscopic pelvic lymphadenectomy for bladder cancer: a surgical atlas. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 19(1):71–74 4.
9. Ghavamian R, Hakimi AA (2009) Lymph node dissection for bladder cancer: the issue of extent and feasibility in the minimally invasive era. Expert Rev Anticancer Ther 9(12):1783–1792
10. Hellenthal NJ, Hussain A, Andrews PE, Carpentier P, Castle E, Dasgupta P, Kaouk J, Khan S, Kibel A, Kim H, Manoharan M, Menon M, Mottrie A, Ornstein D, Palou J, Peabody J, Pruthi R, Richstone L, Schanne F, Stricker H, Thomas R, Wiklund P, Wilding G, Guru KA (2011) / Lymphadenectomy at the time of robot-assisted radical cystectomy: results from the International Robotic Cystectomy Consortium. BJU Int 107(4):642– 646. doi: 10.1111/j.1464-410X.2010.09473
11. Lavery HJ, Martinez-Suarez HJ, Abaza R (2011) Robotic extended pelvic lymphadenectomy for bladder cancer with increased nodal yield. BJU Int 07(11):1802– 1805. doi: 10.1111/j.1464-410X.2010.09789.x. Epub 2010 Nov 11
12. Canda AE, Balbay MD. Robotic radical cystectomy for bladder cancer: current perspectives. EMJ Urol. 2014;1:104-110.

# Robotik İntrakorporeal Yeni Mesane Oluşturulması: Cerrahi Teknik

12

Mevlana Derya Balbay • Abdullah Erdem Canda • Erdal Alkan

İntrakorporeal yeni mesane oluşturulması robotik radikal sistektomi/sistoprostatektomi ve lenf nodu diseksiyonu ameliyatını takiben yapılan ameliyat olduğu için ayrıca port yerleştirmeye gerek yoktur. Sadece robotik kollar transabdominal portlardan ayrılarak intratrakeal genel anestezi altındaki hastaların pozisyonu değiştirilerek 10° Trendelenburg ve litotomi pozisyonuna alınır ve robot kolları yeniden transabdominal portlara bağlanır. İntraoperatif kanama ve postoperatif komplikasyonları azaltmak amacı ile hastalara norepinefrin 2 mikrogram/kg/saat ve dengeli ringer laktat solüsyonu 1 ml/kg/saat intravenöz olarak devam edilir.

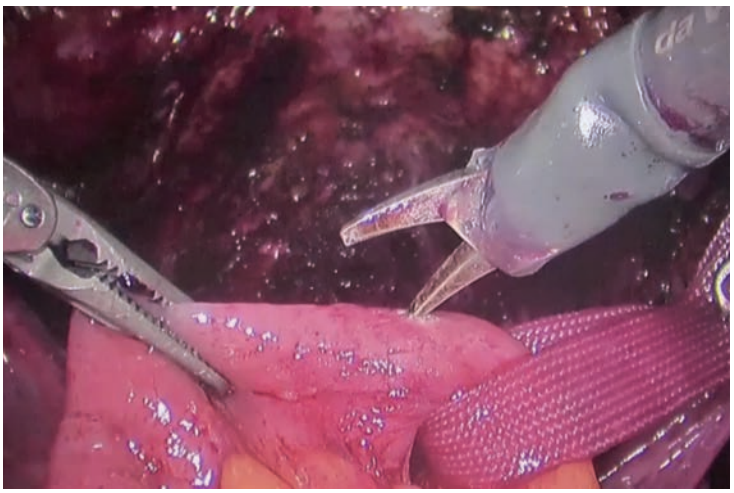
## Abdominal port yerleşimi:

Toplam 6 port kullanılır.

a. Öncelikle kamera portu (12 mm) orta hatta umbilikusun 2 cm yukarısına yerleştirilir.
b. İki adet robotik port (8 mm, 1 ve 3 numaralı robotik kollar için) umbilikus hizasında kamera portundan 8 cm mesafe olacak şekilde hastanın her iki yanına yerleştirilir.
c. Dördüncü robotik kol için port (8 mm) hastanın sağına, iliak krestin 3 cm yukarısında mümkün olduğunca laterale yerleştirilir.
d. İki adet asistan portu hastanın soluna: 15 mm port sol iliak krestin 3 cm yukarısına (doku stapler ve endobag kullanımı için) ve 12 mm port; kamera portu ve hastanın soluna umblikus hizasında yerleştirilen 8 mm robot portunun ortasına yerleştirilir.

Robotun 3. kolu hastanın sağında yer almakta ve konsoldaki cerrahın sağ eli ile kontrol edilmektedir. Karın içi $CO_2$ basıncı sistektomi süresince 12-15 cm $H_2O$ düzeyinde tutulur.

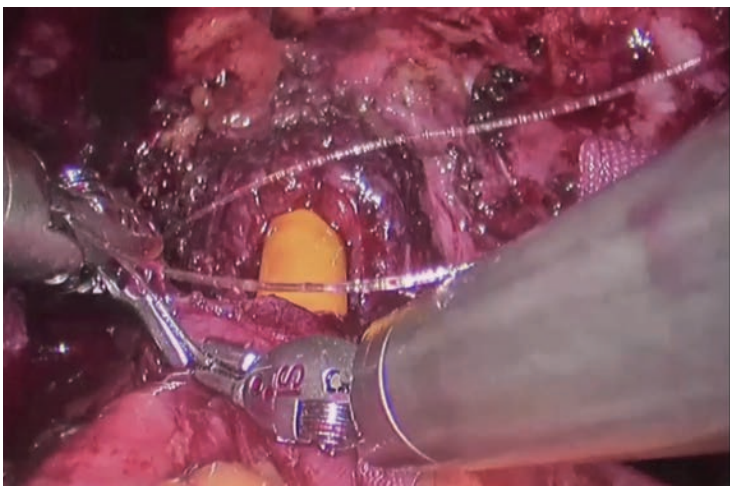
Robotik ünite hastanın bacakları arasından masaya yaklaştırılarak trokarlara bağlanır. Ro-



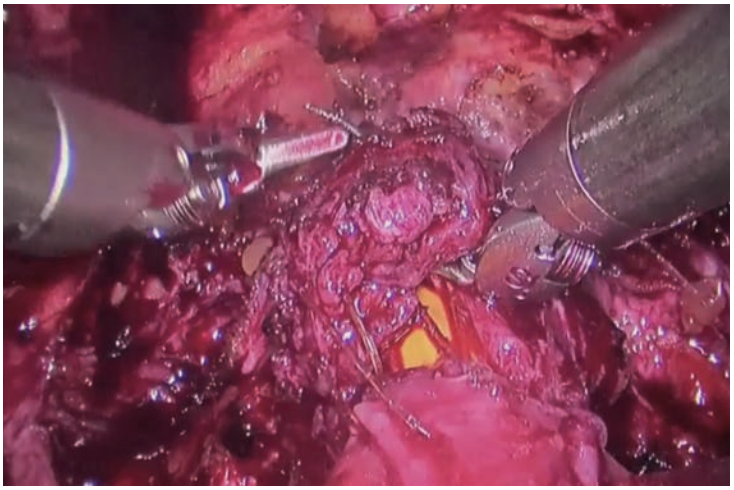
**Resim 1.** Üretraya anastomoz yapılacak olan ileal segmentin anti-mezenterik kenarına 1 cm'lik açıklık oluşturulması.

botik ünite portlara bağlandıktan sonra operasyon süresince elektrokoter uygulamasına bağlı oluşacak duman ve duman aspirasyonu sonucu karın içi basıncın düşmesini önlemek için Air Seal™ insüflatörü kullanılabilir.

İleumdan yeni mesane oluşturulacağı için kullanılacak ileum segmentinin ölçümü ve işaretlenmesi için vücut dışında vasküler tape 20 cm uzunluğunda kesilerek hazırlanır ve asistan portundan periton boşluğuna iletilir. İleoçekal bölge tanımlandıktan sonra ilk olarak bu noktadan itibaren hazırlanan vasküler tape yardımıyla 20 cm'lik distal ileum segmenti ölçülür ve antimesenterik kenarına sütür ile işaret konur. Distal ileumun bu 20 cm'lik kısmı çekuma bağlı olarak bırakılacaktır. Bu noktadan sonraki 10.



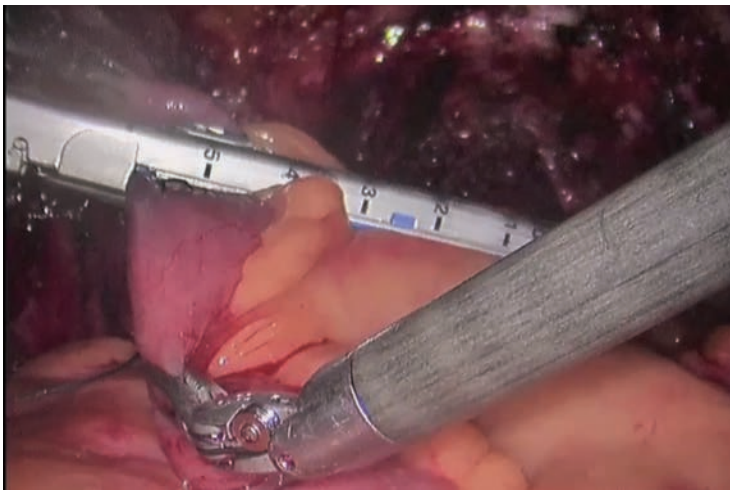
**Resim 2.** Üretro-ileal anastomozun yapılması.



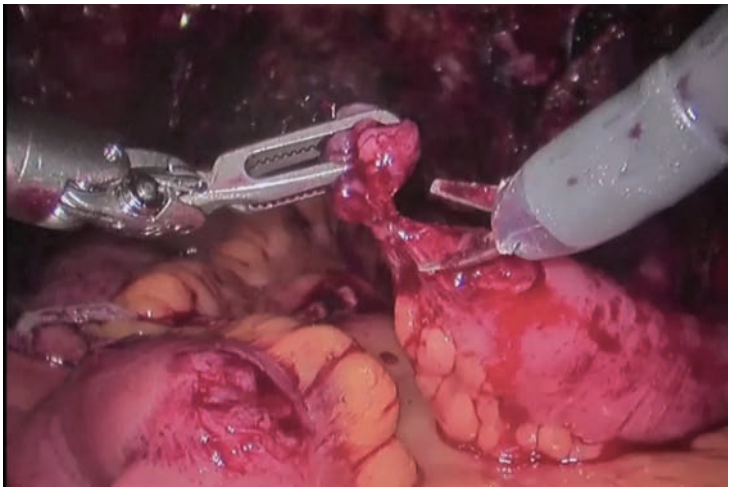
**Resim 3.** Üretro-ileal anastomozun yapılması.

cm, 20. cm, 30. cm ve 40. cm'deki noktalar vasküler tape ile ölçülerek barsak duvarına konulacak sütürlerle işaretlenir. İlk olarak iluem duvarındaki 10. cm'de anti-mezenterik kenarına insizyon yapılarak 1 cm'lik açıklık oluşturulur. Bu açıklık ileal yeni mesanenin boyun kısmına karşılık gelecek olan yerdir ve çift igneli 3/0 monokril (17 mm, 1⁄2 yuvarlak uçlu) kullanılarak üretraya devamlı sütürle van Velthoven tekniği ile dikilir (Resim 1-3).

Yeni mesane boynunu oluşturacak 10. cm'deki açıklık üretra güdüğüne dikildiği için ileum U şeklini almıştır. Batın sol tarafındaki 15 mm'lik trokardan 60 mm'lik laparoskopik barsak staplerları periton boşluğuna ilerletilir. İntestinal staplerlar yeni mesane oluşturacak

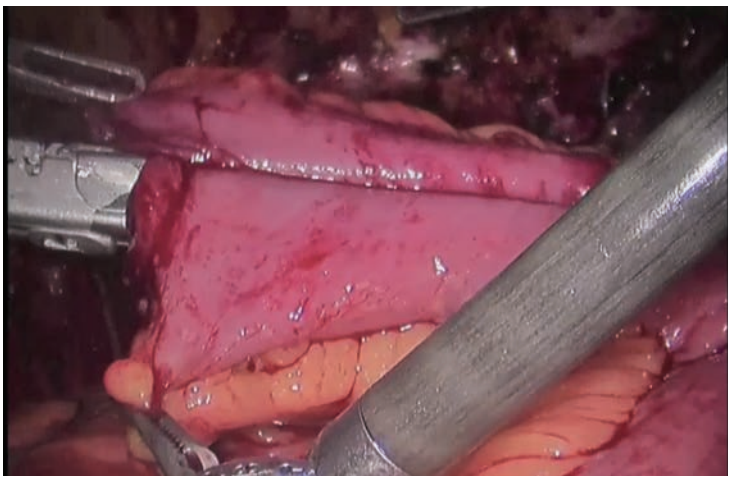


**Resim 4.** Laparoskopik barsak stapler ile ileal segmentin ayrılması.

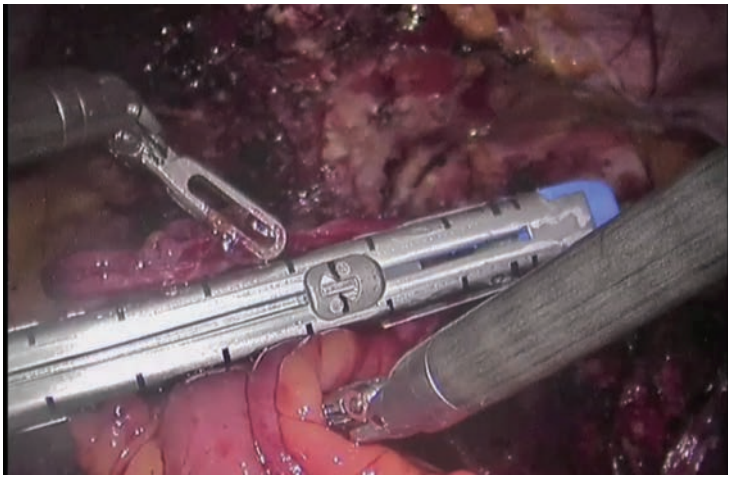


**Resim 5.** Yan yana ileal anastomoz yapılması için ileal segment güdük kısmı uç bölgesinin eksizyonu.

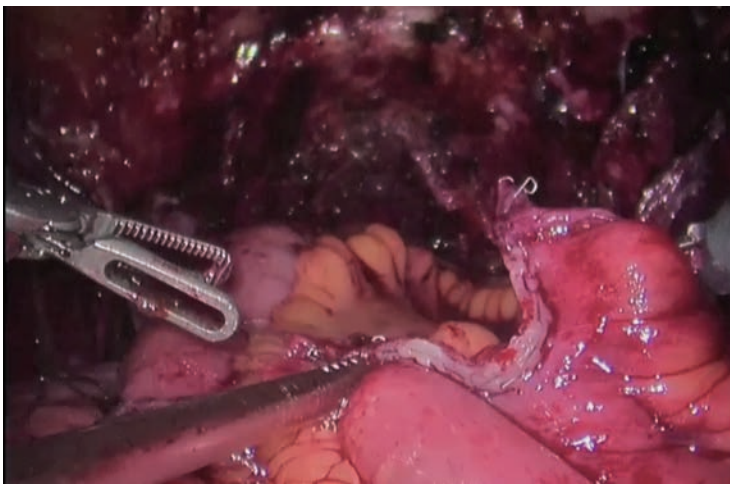
toplam 50 cm uzunluğundaki ileum segmentinin antimezenterik kenardaki sütürle işaretlenmiş proksimal ve distal noktalarına, komşuluğundaki yaklaşık 2 cm'lik barsak mezosunu da alacak şekilde dikey olarak yerleştirilir ve kesilir. Böylece üretroileal anastomozun sağından 10 cm solundan 40 cm olmak üzere yeni mesaneyi oluşturacak segment ayrılmış olur. İnce barsak devamlılığını sağlamak üzere proksimal ve distal ileum uçları birlikte tutulur, stapler hattının antimesenterik uçları kesilir, 60 mm'lik laparoskopik barsak stapler kullanılarak yan yana ileo-ileal anastomoz yapılır. Kalan açıklık ikinci bir stapler yardımıyla kapatılarak anastomoz tamamlanır (Resim 4-8).



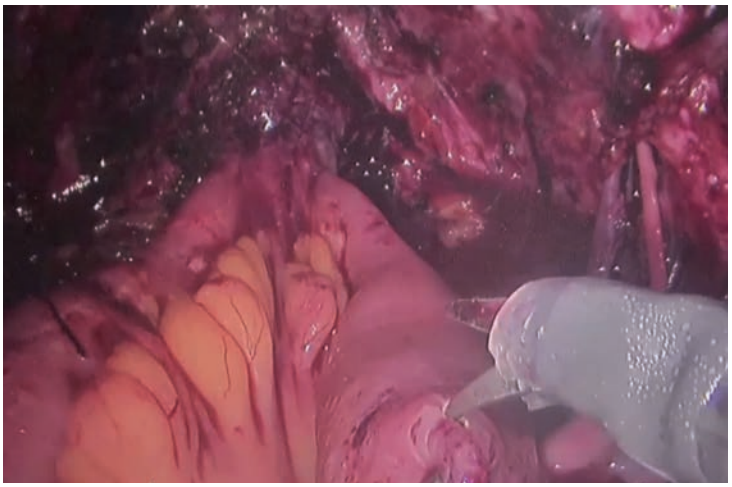
**Resim 6.** Laparoskopik stapler ile yan yana ileal anastomoz yapılması.



**Resim 7.** Laparoskopik stapler ile yan yana ileal anastomozun tamamlanması.



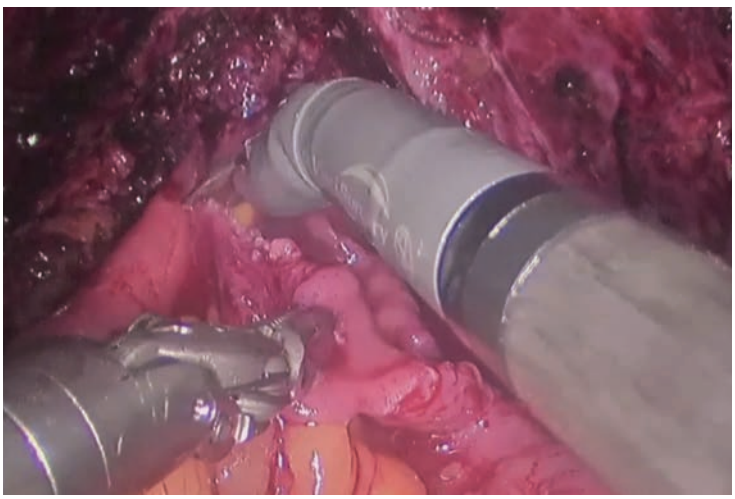
**Resim 8.** Tamamlanmış olan yan yana ileal anastomozun görüntüsü.



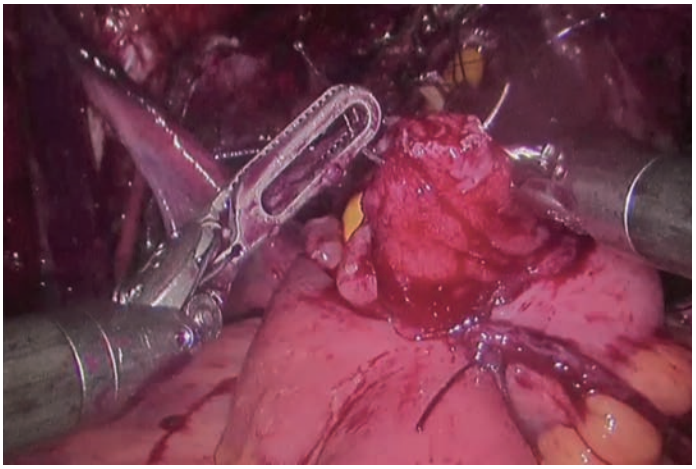
**Resim 9.** Studer poş oluşturulması için ileal segment anti mezenterik kenardan boylu boyunca insize edilmesi.

Proksimal 10 cm segment afferent loop olarak korunur ve kalan ileal segment anti mezenterik kenardan boylu boyunca insize edilir. Afferent loop proksimalindeki stapler hattı eksize edilerek üreteroileal anastomoz yapılacak açıklık hazırlanır. Üretral kateter, feeding tüp ile değiştirilerek ucu afferent loop lümeninden geçirilerek bu açıklıktan çıkartılır.

Öncelikle posterior duvarın asimetrik kapatılması yapılır. Bunun için üretra-ileal anastomoz sağındaki segmentin medial ucu, anastomozun solunda kalan segmentin 40.cm'sindeki segmentin medial ucuna, 30.cm'sindeki medial kenar, üretro ileal anastomozun tam karşısındaki ileum medial kenarına gelecek şekilde tek tek 2/0 vicryl (26 mm

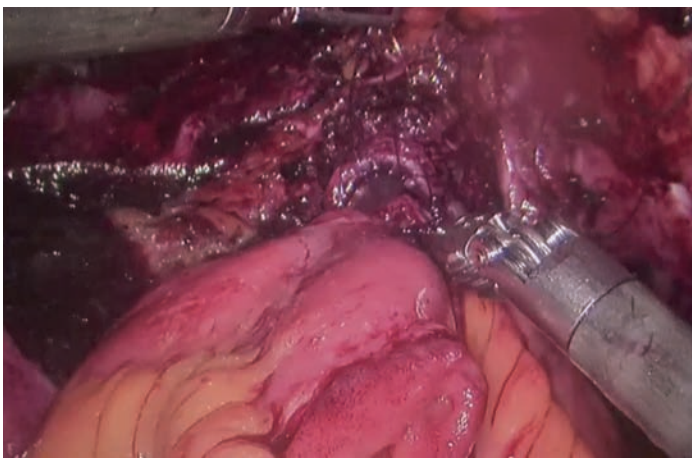


**Resim 10.** Studer poş oluşturulması için ileal segment anti mezenterik kenardan boylu boyunca insize edilmesi.

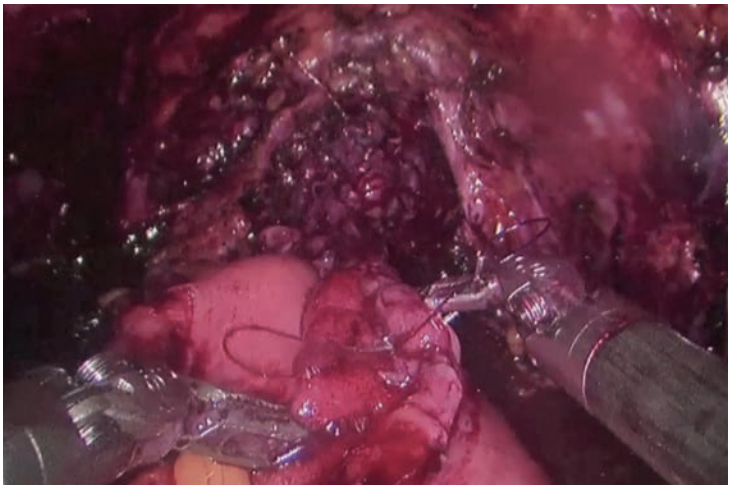


**Resim 11.** İntrakorporeal Studer poş oluşturulması.

1⁄2 c, yuvarlak iğneli) ile sütüre edilir. Üretra ileal anastomozun solundaki 20 cm, antimesenterik kenarı açılan segmentin tam orta noktası olacak şekilde tutularak karşılıklı medial uçlar arasında 5 cm aralıklarla ve tek tek 2/0 vicryl (26 mm 1⁄2 c, yuvarlak iğneli) ile sütüre edilir. Bunu takiben 3/0 monocryl (26 mm 1⁄2 c, yuvarlak iğneli) ile sol üst köşeden sağ alt köşeye devamlı sütüre edilerek anastomozun posterior duvarı üretra anastomozu orta noktanın 10 cm sağında, kalacak şekilde tamamlanır. Posterior duvarın sağ alt köşedeki proksimal ucu, üretroileal anastomozun solunda kalan ve antimezenterik kenarı açılmış segmentin orta noktasını oluşturan 20 cm'deki lateral kenara dikilir. Böylece 20 cm noktasının her iki yanında 10 cm'lik lateral kenar açıklığı kalmış olur. Yeni mesane anterior duvarını oluşturacak yüzdeki bu açıklıklar orta noktadan başlanarak 3/0 monocryl (26 mm 1⁄2 c, yuvarlak iğneli) ile her iki yana devamlı sütüre edilip asimetrik olarak kapatılır (Resim 9-13).



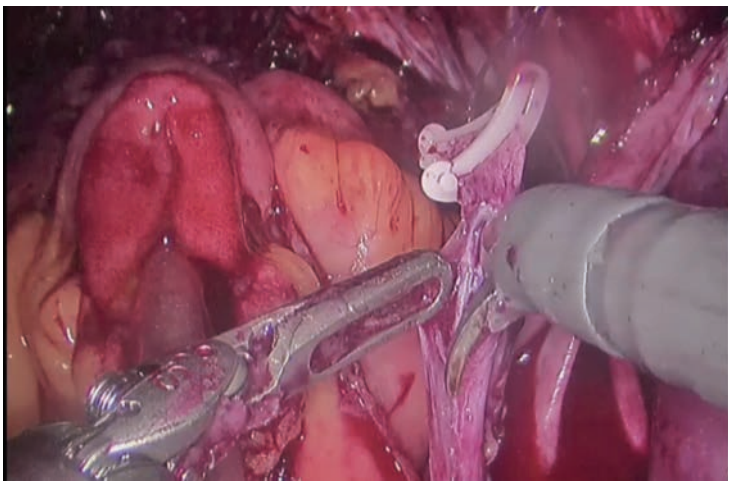
**Resim 12.** İntrakorporeal Studer poş oluşturulması.



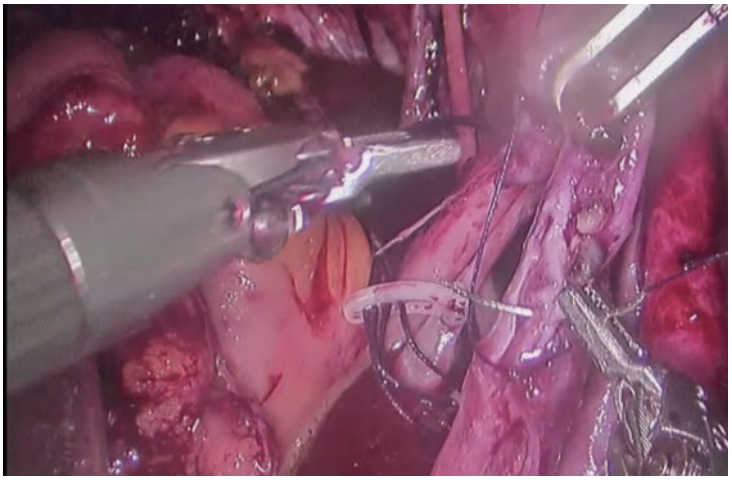
**Resim 13.** İntrakorporeal Studer poş oluşturulması.

Daha sonra Wallace tipi üretero-üreteral anastomoz yapılır. Önce ortak üreter kanalının posterior duvarı oluşturmak üzere her iki üreterin distal yaklaşık 2 cm'lik kısmı spatüle edilerek medial kenarları 4/0 vicryl (20 mm 1⁄2 c, yuvarlak iğneli) kullanılarak birbirine devamlı dikişle dikilir (Resim 14-16).

Afferent loop proksimal ucundaki barsak stapler çizgisi eksize edildikten sonra oluşan açıklığın posterior duvarı ve ortak üreterik yol posterior duvarı medial kenarı (sol üreterin spatüle edildikten sonraki soldaki lateral kenarı) arasında 4/0 monocryl (22 mm 1⁄2 c, yuvarlak iğneli) devamlı sütür ile dikilir. Son-

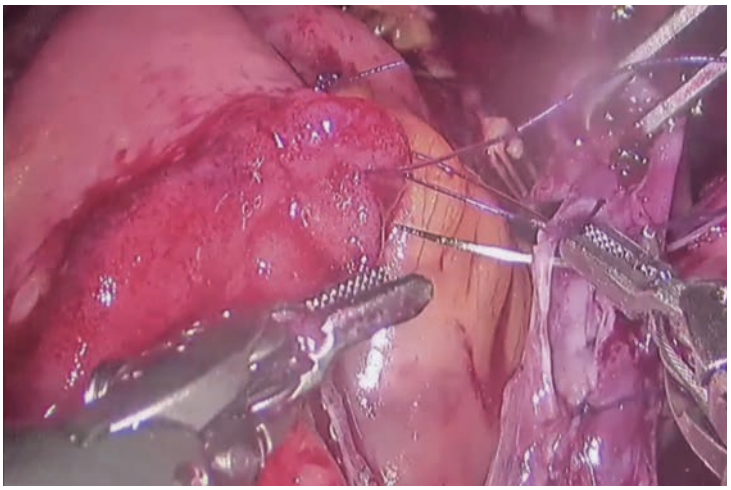


**Resim 14.** Wallace üretero-üreteral anastomoz oluşturulması.

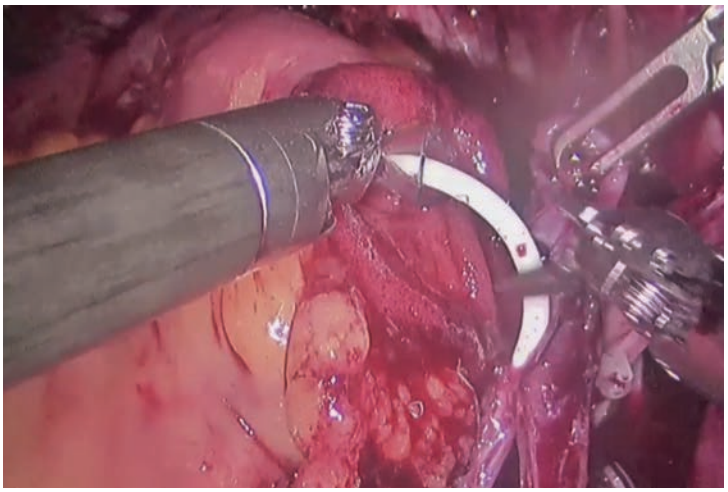


**Resim 15.** Wallace üretero-üreteral anastomoz oluşturulması.

rasında ucu afferent loop proksimalindeki üreteroileal anastomoz bölgesinden çıkartılan feeding tüp içinden distal uçlarında uzun ipler bulunan iki adet double-J stent geçirilir. Üreteroileal anastomoz seviyesine grasper ile uçları yakalanan double-J stentler sırasıyla sol ve sağ üreter lümenlerine ve her iki renal pelvise gönderilir. Feeding tüp içinden son olarak kılavuz tel geçirilir. Double-J stentlerin distal uçlarındaki ipler birbirlerine ve 20F silikon sonda ucuna vücut dışında bağlandıktan sonra feding tüp lümenindeki kılavuz tel üzerinden üretradan poş içine ilerletilir ve balonu 10 cc şişirilir. Afferent loop proksima-



**Resim 16.** Wallace üretero-üreteral anastomoz ile ileal anastomoz yapıması.

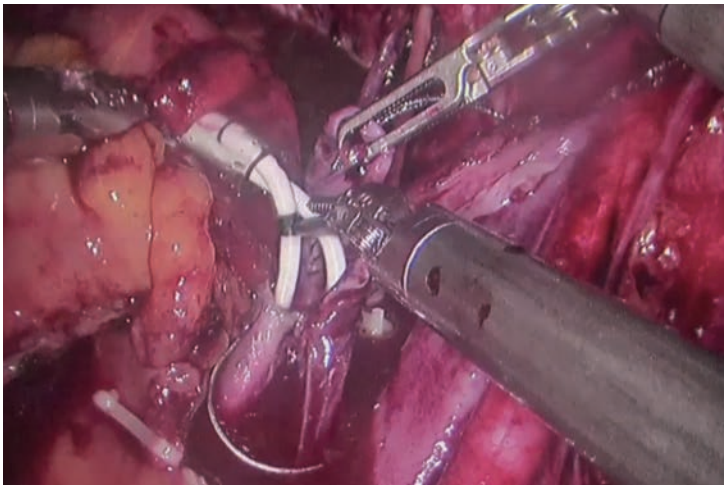


**Resim 17.** Wallace üretero-üreteral anastomoz ile ileal anastomoz yapıması.

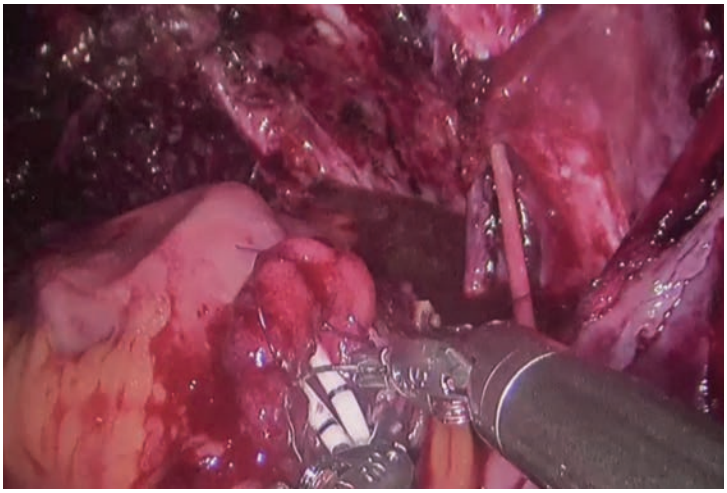
lindeki açıklığın ön yüzü ile ortak üreterik yol posterior duvarı lateral kenarı (sağ üreterin spatüle edildikten sonraki sağdaki lateral kenarı) arasında kalan anastomoz tamamlanır (Resim17-20).

Yapılan Studer poşun su sızdırmazlığı 150 cc izotonik ile doldurulmasıyla test edilir (Resim 21).

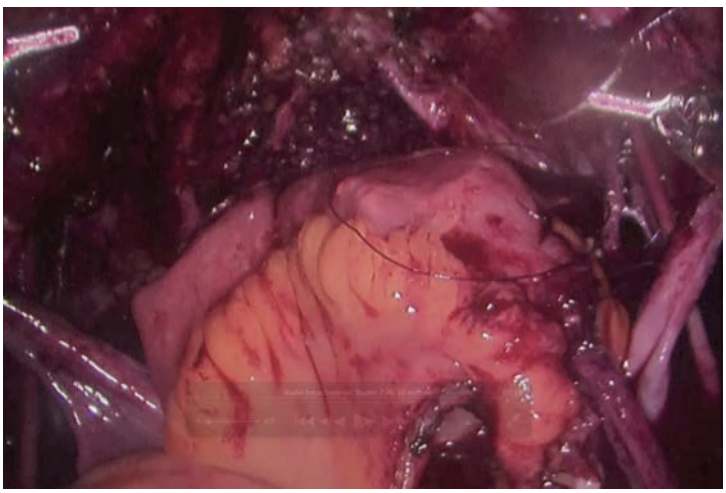
Sistektomi, ve genişletilmiş lenf nodu diseksiyonu spesmenleri farklı endobaglar içinde çıkarılır.



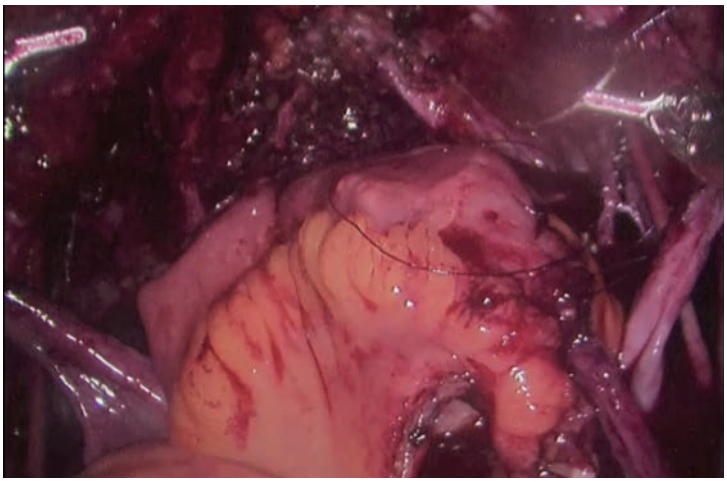
**Resim 18.** Wallace üretero-üreteral anastomoz ile ileal anastomoz yapıması.



**Resim 19.** Wallace üretero-üreteral anastomoz ile ileal anastomoz yapıması.



**Resim 20.** Tamamlanmış Studer poşu.



**Resim 21.** Tamamlanmış Studer poşu, 150 cc izotonik ile doldurulmuş.

## Kaynaklar


1. Akbulut Z, Canda AE, Ozcan MF, Atmaca AF, Ozdemir AT, Balbay MD. Robot assisted laparoscopic nerve sparing radical cystoprostatectomy with bilateral extended lymph node dissection and intracorporeal Studer pouch construction: Outcomes of first 12 cases. J Endourology 2011 Sep;25(9):1469-79.
2. Canda AE, Atmaca AF, Altinova S, Akbulut Z, Balbay MD. Robot assisted laparoscopic nerve sparing radical cystectomy with bilateral extended lymph node dissection and intracorporeal urinary diversion for bladder cancer: Initial experience in 27 cases. BJU Int. 2012 Aug;(110-3):434-44.
3. Canda AE, Atmaca AF, Balbay MD. Robotic-assisted laparoscopic radical cystoprostatectomy and intracorporeal urinary diversion (Studer pouch or ileal conduit) for bladder cancer. Bladder Cancer: From Basic Science to Robotic Surgery, Canda AE (Editor), InTech, Croatia, 2012;321-344.
4. Canda AE, Çimen Hİ, Balbay MD. Robotik radikal sistoprostatektomi ve intrakorporeal üriner diversiyon: cerrahi teknik ve sonuçlar. Türkiye Klinikleri J Urology 2011;4(2):70-76.

KISIM 4

# ROBOTİK REKONSTRÜKTİF ÜROLOJİ

# Vezikovajinal Fistül Onarımı

# 13

Yaşar Özgök • Serdar Yalçın

## Giriş

Vezikovajinal fistül (VVF), üriner sistemin en sık karşılaşılan edinsel fistülüdür. Uzamış komplikasyonları ve fizyolojik yan etkileri de beraberinde getiren bir sağlık sorunudur. Gelişmiş ülkelerde en sık nedeni jinekolojik cerrahiler iken, gelişmekte olan ülkelerde en sık neden %97 olasılıkla uzamış doğumdur. Diğer nedenler arasında radyasyon, malignensiler, geçirilmiş uterus cerrahileri ve enfeksiyonlar bulunmaktadır. VVF'rin büyük çoğunluğu sıklıkla histerektomi sonrası görülmektedir (1). Radikal jinekolojik cerrahiler sonrası VVF gelişim sıklığı %1'dir (2). İlk VVF onarımı Sims tarafından bildirilmiştir (3).

Sürekli inkontinans varlığı oldukça yıpratıcı ve üzücü bir durumdur. Vezikovajinal fistül onarımında geleneksel tedavi büyük bir kesi gerektiren abdominal yaklaşımdı ve uzun süreli hastanede yatış gerektiriyordu. Ancak laparoskopik ve robotik yaklaşımlar ile bu tedavi de minimal invaziv yaklaşım ile yapılabilen bir tedavi haline gelmiştir. Günümüzde vajinal ve minimal invaziv yaklaşımlar ile benzer başarılı sonuçlar alınsa da tüm fistülleri bu yöntemlerle tedavi etmek her zaman mümkün olamamaktadır (4). Birçok pelvik cerrahi gibi, vezikovajinal fistül onarımı da dar alanda çalışmayı gerektirdiğinden dolayı, robotun sunmuş olduğu faydalar bu cerrahiyi de kolaylaştırmaktadır. Özellikle robotik teknoloji bu dar pelvik alanda mükemmel bir görüntü sağlayabilmektedir. Geleneksel abdominal açık yaklaşım ile robotik yaklaşımın sonuçları benzerdir (5).

## Hasta hazırlığı

Vezikovajinal fistül kadın cinsel organları ve idrar yolu arasında gelişen en sık fistül tipi olup, nadiren gelişen diğer fistül tipleri :

- Mesane (idrar torbası) ile serviks
- Üreter ile vajina, uterus ya da serviks
- Üretra ile vajina arasındaki fistüller olarak 3 gurupta değerlendirilmektedir.

Vezikovajinal fistülden şüphelenilen tüm hastalar dikkatli bir şekilde muayene edilmeli ve bu hastalara mutlaka sistoskopi yapılmalıdır. Vezikovajinal fistül olan kadınlarda %10-15 üreter kanallarında da hasar mevcuttur.

Bu nedenle; onarıma geçilmeden önce mutlaka üreterler de değerlendirilmelidir.

**Üreterlerin değerlendirilmesi;**

- görüntüleme yöntemleri
- ikili boya testi
- veya ameliyat salonunda retrograd piyelografi ile yapılabilir.

Fistülün lokalizasyonu ve genişliği tespit edildikten sonra cerrahi düzeltme aşamasına geçilebilir. Kolaylıkla mobilize edilebilmeleri ve ulaşılabilirlikleri nedeniyle distal vajinal fistüller veya vajinal kaftaki fistüller vajinal yaklaşım için uygun görülmektedir. Yüksek fistüller, fikse veya dar vajinalar, rekürren ve radyasyon maruziyeti sonrası oluşan fistüllerde abdominal tamir düşünülmelidir. Sağlam doku interpozisyonu rekürrens önlemeye yardımcıdır ve interpozisyonu yapmak transperitoneal yaklaşımla daha kolay ve daha uygulanabilirdir. İdrar kültürü her vaka öncesi alınmalı, antibiyotik seçimi doğru yapılmalı ve uygulanmalıdır. Üreteral stent takılması ise cerrahın taktirine kalmış bir durumdur (5, 6).

## Vezikovajinal Fistül Tedavisi

### a) Konservatif yaklaşım

VVF'ün spontan kapanmasının beklenmesi seçilmiş vakalarda mümkün olabilmektedir. 19-54 gün süre ile kalıcı kateter kullanmanın spontan kapanma sağladığını gösteren küçük vaka serileri bildirilmiştir (7). Yara iyileşmesini kolaylaştırmak ve mesane spazmlarını en aza indirmek amaçlı antikolinerjik ajanlar kullanılabilir. 3,5 mm'nin altında olan fistüllerde, fistül kenarlarının elektrokoagulasyonu ile tedavi sağlanabilmiştir (8). Fibrin yapıştırıcılar ve diğer dolgu maddeleri fistül tedavisinde denenmiştir (9).

VVF tedavisinde konservatif yaklaşımın uygulanabilmesi için fistülün ilk 7 gün içinde tespit edilmesi, 1 cm'den küçük olması ve radyasyon veya malignite ile ilişkili olması gerekmektedir (10).

### b) Cerrahi yaklaşım

Birçok olguda cerrahi onarım gereklidir. Hangi yaklaşım olursa olsun ortak ilke yara kenarlarının vaskularizasyonunun bozulmamasıdır. Dokuların mobilizasyon durumları göz önünde bulundurularak gerilimsiz kapatmanın sağlanması gerekmektedir. Gerektiği durumlarda vaskularizasyonu iyi olan bir flep mesane ve vajina arasına yerleştirilebilir. Sütür hatlarının üst üste gelmesini engellemek için mesane ve vajina ters yönlere doğru kapatılmalıdır. Fistül traktının, üreter orifislerine yakın olduğu durumlarda üretere üreter kateteri yerleştirilmelidir. Fistülün ilk tamiri başarı şansının en yüksek olduğu zamandır. Bu nedenle çok iyi planlanmalıdır.

### c) Cerrahi zamanlaması

Geleneksel olarak VVF onarımı, sebep olan cerrahiden 8-12 hafta sonra yapılır. Bu sayede fistül olgunlaşır, ödem geriler ve enfeksiyon tedavi edilir. Sosyal yaşamı ciddi bir biçimde etkilemesi dolayısıyla ciddi bir komplikasyon olan vajinovezikal fistül onarımı günümüzde, jinekolojik cerrahi sonrası ve komplike olmayan vakalarda erken dönemde tedavi edilmeye çalışılmaktadır. Erken dönemde tedavi edilmesi ile bu durum hastalar tarafından daha kolay tolere edilebilmektedir. Erken tamir öncesi ödem ve enfeksiyon mutlaka dışlanmalıdır (11-16). Radyasyon sonrası oluşan fistüllerde tamir 1 yıl sonra yapılmalıdır. Çünkü ancak bu süre sonunda vaskülarizasyon en iyi olmaktadır.

### d) Yaklaşımlar

#### 1) Vajinal yaklaşım

Üreter hasarı olmayan, aşağı yerleşimli komplike olmayan fistüllerde en iyi yaklaşımdır. Fistül vajenden kolaylıkla ulaşılabilir lokalizasyonda olmalıdır. Cerrahın tercihi ve deneyimi yaklaşım seçiminde önem arzetmektedir. Postmenopo-

zal atrofik vajinal mukoza, cerrahiden önce lokal östrojen kremleri ile tedavi edilmelidir. Labial yağ yastıkları (Martius flepi) veya peritoneal flep genişletme onarımı sırasında kullanılabilir.

### 2) Abdominal yaklaşım

Abdominal yaklaşımın mutlak endikasyonları;

- üreteral reimplantasyon gibi beraberinde yapılması gereken ek bir cerrahi varlığı
- fistüle vajinal olarak ulaşılamaması
- üreter, barsak veya diğer bir intraabdominal yapıyı etkilemiş olan kompleks fistül varlığı
- VVF'ün üreter orifisine invaze olması veya yakın olmasıdır.

Abdominal tamirin iki tipi bulunmaktadır. İlki O'Conor tarafından tanımlanan klasik iki valfli tamirdir (17, 18). Bu yaklaşımda mesane vertikal olarak açılır, insizyon fistüle kadar genişletilir, fistül eksize edilir, vajen ve mesane ayrı ayrı kapatılır ve eğer gerekli ise vaskülarize omental flep interpoze edilir. İkinci teknik ise transvezikal onarımdır. Bu onarımda mesane açılır ve tüm operasyon mesane içinden tamamlanır. Fistül hattı çıkarılır. Mesane ve vajen sütür hatları birbirine dik olarak atılır (1). Bu anlatılan her iki teknik de minimal invaziv cerrahi tekniklerle uygulanabilir.

## e) Minimal invaziv yaklaşımlar

### 1) Transabdominal laparoskopik tamir

Laparoskopik VVF onarımı ilk kez Nezhat ve arkadaşları tarafından 1996 yılında 19 vakanın retrospektif taraması olarak yayınlanmıştır (19). Deneyimli laparoskopistlerin elinde, VVF'ün laparoskopik tamirinin güvenli ve efektif olduğunu vurgulamışlardır. Takiben Sotelo ve arkadaşları 15 vakalık serilerini yayınlamışlardır (20). Yayınlanan serideki tüm hastalar 2 aylık konservatif yaklaşım süreci sonrası tedavide başarısız olunan hastalar olarak belirlenmiştir. Laparoskopik Tamir Teknikleri: Sistoskopi, fistül hattının açılması ve eksize edilmesi, mesanenin vajenden diseksiyonu, sistotomi, kolpotomi kapatması ve sağlam doku flepinin interpozisyonu aşamalarını içermektedir. Vakalarındaki toplam başarı oranı %93 olarak bildirilmiştir.

Laparoskopi optiği ile büyütülmüş görüntü, daha az kan kaybı, daha az hastanede kalış süresi, daha az abdominal ağrı ve normal yaşantıya dönmeyi hızlandıran hızlı iyileşme laparoskopik yaklaşımın açık cerrahiye üstünlükleridir (21).

Laparoskopik yaklaşım prensipleri, açık cerrahi ile benzerdir. Dört veya 5 port yardımıyla laparoskopik girişim yapılabilir. Mesane fistül hattına kadar açılır. Fistül eksize edilir ve vajina mesaneden ayrılır. Mesane ve vajen gerginlik olmaksızın kapatılır. Mesane ve vajen arasına omental flep interpozisyonu yapılır.

### 2) Laparoendoskopik tek port cerrahi (LESS) transvezikal onarım

VVF onarımında transvezikal laparoskopik cerrahi LESS (laparoendoscopic single-site surgery) kullanılarak rahatlıkla yapılabilir. Çünkü vezikovajinal fistüllü hastalarda mesane kapasitesi küçülme eğilimindedir ve portların yerleştirilmesi için her zaman yeterli alan bulunamamaktadır. Portlar mesanenin anterior abdominal duvara doğru asılmasına yardımcı olmaktadır. Bu sayede yeterli çalışma alanı sağlanabilmektedir. Pnömovezikumun devamlılığının sağlanması için vajenden faydalanılır (vaginal packing). Bu yöntem ile pnömoperitoneum ve sekel oluşumu engellenmiş olur. Periüretral olarak yerleştirilen ekstra port yardımıyla sütür atma ve retraksiyon yapılabilir (21).

Rao ve arkadaşları transvezikal LESS yaklaşımı ile yaptıkları 3 vakalık serilerini yayın-

lamışlardır (22). Vakalarında 3 kanallı Triport (Olympus GmBH) kullanmışlardır. Fistül traktını eksize etmişlerdir. Vajen, vajinal yoldan sütüre edilmiştir. Mesane ise tek kat olarak vajen sütür hattına dik açıyla sütüre edilmiştir. Port içinden yapılan kapatmalarda tek yönde ilerleme sağlayan dikenli sütürler kullanılmıştır.

## 3) Robotik cerrahi onarım

Robotik cerrahi, daha iyi büyütme, 3D görüntü, hareket kısıtlama ile kontrol, tremorun önlenmesi ve eklemli enstrümanlar ile rekonsrüktif cerrahiyi daha kolay ve etkin bir hale getirmektedir. Tanımlanmış olan robotik yaklaşımların çoğu O'Conor tekniği ile yapılmıştır.

Hastalar aşırı Trendelenburg pozisyonuna alınarak prosedür uygulanmıştır. 1 adet 10 mm supraumblikal kamera portu, 3 adet 8 mm robot kolu (2 sola ve 1 sağa olacak şekilde) ve 1 asistan portu olacak şekilde 5 port konfigürasyonu uygulanmıştır. Teknik açık yaklaşımın aynısıdır (23).

Sundaram ve arkadaşları 5 vakalık ilk robotik VVF tamiri serilerini yayınlamışlardır (24). Fistülü diseke etmelerini takiben, vajen ve mesaneyi ayrı ayrı kapatmışlardır. Mesane vertikal olarak kapatılırken, vajen horizontal olarak kapatılmıştır. Omental interpozisyon tüm vakalarda uygulanmıştır. 6 aylık takipte hiç rekürrens görülmemiştir ve başarı oranı %100 olarak bildirilmiştir.

Laparoskopik yaklaşım tercih edildiğinde, eğer omental flep kullanılması planlanmış ise; omental flep hastaya trendelenburg pozisyonu verilmeden ve robotik kollar hazırlanmadan (docking) önce yapılmalıdır. Omentum hazırlanması laparoskopik olarak yapılabilir ve eğer mümkünse pelvise ulaşabilmesi için sağ gastroepiploik pedikül mobilize edilmelidir. Robotik cerrahiyi izleyecek aşamalarda, hazırlanan omentumun identifikasyonunun zor olmaması için omentum bir veya birkaç uzun sütür ile işaretlenmelidir. Bu aşamadan sonra robotik cerrahiye geçilebilir. Fistüllerin doğası gereği, barsak yapışıklılıkları bu alanda sıklıkla gözlenmektedir. Bu nedenle öncelikle barsaklar dikkatli bir şekilde vajinal kaftan serbestlenmelidir. Geniş ve sağlam bir vajinal refraktör

**TABLO 1.** Robot yardımlı laparoskopik VVF onarımı sonuçları

| | Hasta Sayısı | Etyoloji | Ort. hastanede süresi kalış (dakika) süresi (gün) | Başarı oranı | Ort. izlem süresi (ay) | Ort. üretral (n) kateterizas. süresi(gün) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Melamud ve ark 2005 [25] | 1 | Vajinal histerektomi (n=1) | 3 | 31/1 | 4 | 14 |
| Sundaram ve ark. 2006 [24] | 5 | Abdominal hsterektomi (n=4), Miyomektomi (n=1) | 5 (4-7) | 5/5 | 6 | 10 |
| Hemal ve ark. 2008 [6] | 7 | Histerektomi (n=3), Sezeryan (n=2), Doğum travması (n=2) | 3 (2-4) | 7/7 | 12 | 14 |
| Kurz ve ark. 2012 [26] | 3 | Abdominal histerektomi (n=3) | 5 | 3/3 | - | 21 |
| Rogers ve ark. 2012 [27] | 2 | Histerektomi (n=2) | 3 | 2/2 | 12 | 12 |

kullanmak gereklidir. Fistülün işlem sırasında tanınmasını kolaylaştırmak için kateter, kılavuz tel veya stent cerrahın tercihine göre sistoskopik olarak fistül traktına yerleştirilebilir. Masa başı robotik cerrahi asistanı tarafından vajinaya sefalik yönde traksiyon uygulanarak vezikovajinal boşluk mümkün olduğunca iyi bir şekide diseke edilmelidir. Mesane ve vajinanın en iyi şekilde ayrılmasını sağlamak için diseksiyon öncelikle fistül traktını ve hemen çevresindeki yapışık dokuları hedef almalıdır. Bu diseksiyon aşaması; üzerinde tartışmaların olduğu bir konudur. Bu diseksiyon sırasında, doku bütünlüğünü korumak için mümkün olduğunca az elektrokoter kullanmak gerekmektedir. Fistül traktına ulaşıldığında eğer önceden idendifikasyon amaçlı yerleştirilmiş bir stent veya kateter var ise çıkartılmalıdır.

Non-opposing kapatma hattı, su sızdırmaz kapatma, flep interpozisyonunu da içeren fistül yönetimi standart prensipleri uygulanmalıdır. Robotik yaklaşımda, oryantasyonun kaybedilmemesi için ilk olarak vajinal açıklığın kapatılması daha iyidir. Bunu takiben mesane kapatılması yapılır ve mesane ile vajina arasına önceden hazırlanan omental flep kaydırılır. Önceden laparoskopik olarak hazırlanan flepin kaydırılması sırasında, flep üzerinde bırakılan uzun sütürler ve robotun 3'üncü çalışma kolu oldukça yardımcı olacaktır. Eğer omentum kullanmak mümkün değil ise, mesane üzerini örten ve halihazırda diseke edilmiş olan parietal periton kullanılabilir. Ne olursa olsun, hangi doku flep olarak kullanılırsa kullanılsın; flepin gerginliğinin fazla olmadığı kontrol edilmeli ve flepin kaymasının engellenmesi için doğru yerine çok sayıda emilebilir sütür ile sabitlemiş olmalıdır. Bu kontrol yapıldıktan sonra mesane onarımına geçilebilir. Katların bütün olarak değil, kat kat dikilmesi önerilmektedir. Mesane içerisinde foley kateter ve peritoneal kavitede drenaj katereri bırakılmalıdır. Ameliyat sonrası 10-14'üncü günde sistogram kontrolü yapılmalıdır. Robotik cerrahi sonrası başarı yüzdeleri oldukça yüz güldürücüdür (5, 6).

## f) Postoperatif bakım

Üretral veya suprapubik kateter ile devamlı mesane drenajı sağlanır. Kateterin tıkanmaması çok önemlidir. Kateter 10-14 gün tutulmalıdır. Mesane spazmlarının önlenmesi için antikolinerjik tedavi verilmesi önerilmektedir. Atrofik vajiniti olan vakalarda topikal östrojen uygulaması yapılabilir. 4-6 hafta boyunca koitustan ve tampon kullanımından kaçınılmalıdır.

## g) Sonuç

Minimal invaziv cerrahi teknikler kullanılarak onarımı yapılmış olan VVF onarımı serilerinde başarı oranları (%93-100) ile oldukça yüksek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilindiği gibi vezikovajinal fistüller abdominal cerrahinin oldukça ciddi sonuçlara neden olan bir komplikasyonudur ve bu komplikasyonunun hasta toleransı oldukça zordur (16). LESS ve robotik yaklaşımlar, açık tekniği taklit ederken aynı başarı oranları sağlanmakta ve minimal invaziv olmanın avantajlarını hasta ve cerrahlara sunmaktadır. Modern yaklaşım, erken cerrahidir ve hastalar bu yaklaşımdan oldukça fayda görmektedirler. Minimal invaziv yöntemlerle de erken dönem cerrahiler yapılmaktadır.

## Tartışma

Fistül cerrahisinde amaç fistülün ilk girişim ile tedavisi olmalıdır. Bu nedenle ameliyat öncesinde titiz bir cerrahi planı yapılmalıdır. Tüm vakalarda etkin ve güvenli bir cerrahi amacı gözetilmelidir. En az hatta mümkünse sıfır morbidite ile ameliyat sonlandırılmalıdır. Günümüzde, VVF onarımı cerrahisi için, hangi tekniğin daha iyi olacağını gösteren kılavuzlar bulunmamaktadır. Bu nedenle cerrahın tecrübesi ön plana çıkmaktadır. Jinekologlar mümkün olan

durumlarda öncelikle transvajinal yolu seçmektedirler. Düşük hasta morbitesi, düşük kan kaybı, ameliyat sonrası ağrının minimal olması, düşük ameliyat sonrası irritabilite ve ayaktan hazırlık bu yaklaşımın avantajları olarak görülmektedir (16, 28, 29). Bazı yazarlar, peritoneal flep kullanılan abdominal yaklaşımlar ile aynı başarı oranlarına sahip olduğunu yayınlamışlardır (28, 30). Literatürde transabdominal ve transvajinal yaklaşımların kombinasyonları da bildirilmiştir (31).

Transvajinal yaklaşımın yetersiz kaldığı durumlarda, cerrahların tek alternatifi transabdominal yaklaşımdır. Transabdominal transvezikal yaklaşımlar, fistülün ortaya konması, eksizyonu, tamiri ve flep kaydırılması için geniş alan sağlayabilmektedir. Son zamanlarda geliştirilen teknikler, klasik O'Conor tekniğinden daha az morbidite sağlamaktadırlar (32, 33).

Son yıllarda laparoskopik yaklaşımlar, açık cerrahi ile benzer başarı oranları ile fistül cerrahisindeki yerini almıştır. 1994 yılında bu ameliyatı ilk yapan cerrahlar Nezhat ve arkadaşları olmuşlardır (34). Bunu takiben yıllar içersinde teknik geliştirilmiş ve birçok vaka serisi yayınlanmıştır (20, 24, 35, 43). Cerrah ve hasta açısından birçok avantajı beraberinde getiren minimal cerrahi yaklaşımlar, ne yazıkki birçok cerrah tarafından uygulanamamaktadır; çünkü bu sistemler özellikle gelişmiş merkezlerde bulunmakta ve uygulanmaktadır (44). Özellikle VVF onarımı sırasında vajina ve mesane sütürasyonu zaman alıcı basamak olmaktadır; teknik, beceri ve tecrübe gerektirmektedir; ancak ameliyatın efektif ve güvenli olması için en önemli basamaklardan biri olma özelliğini üzerinde barındırmaktadır (29). Bu noktada da Vinci Cerrahi Sistemleri iyi bir yardımcı olmaktadır.

Da Vinci Robotik Cerrahi Sistemleri'nin kullanılması ameliyatın tüm basamaklarını kolaylaştırmakta ve operasyon süresini kısaltmaktadır. Bu da daha iyi sonuçlar elde edilmesine olanak sağlarken; morbiditeyi azaltmaktadır.

15 kat büyütmeye kadar 3 boyutlu görüntü sağlaması yanında; cerrah tremorunu azaltmakta ve cerraha 7 eksende hareket kabiliyeti sunmaktadır. Robot yardımlı fistül tamiri ile ilgili kısıtlı sayıda yayın bulunmaktadır (6, 24, 45, 47). İlk robotik VVF tamiri 2005 yılında Melamud ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır (45).

Bu serilerin amacı, peritoneal flep kullanılabilirliğini ve robotik cerrahi sistemi'nin etkinliğini göstermektir. Bu sistem laparoskopik yaklaşımların gelişmiş versiyonu olarak karşımıza çıkmakta ve özellikle histerektomiler sonrası karşımıza çıkan VVF komplikasyonunun tedavisinde Latzko veya Martius flepleri gibi yöntemlerin kullanılamadığı durumlarda robotik yöntemlerin de kullanılabileceğini göstermektir.

Nadir vakada üreterler de fistül tarafından etkilenebilmektedir veya parsiyel olarak rezeke edilebilmektedir. Bu durumlarda transabdominal yol seçilmelidir.

Literatürde flep olarak sigmoid kolonun epiploik appendiksi (46), omentum, peritoneal flep (6), omentum (24) ve fibrin yapıştırıcıların (45) kullanıldığını görmekteyiz. Tüm bu tekniklerde benzer sonuçlar bildirilmiştir. En önemli nokta sütür hatlarının ayrılmasıdır.

## Kaynaklar


1. Wein, A.J., Malloy, T.R., Carpiniello, V.L., Greenberg, S.H., Murphy, J.J. Repair of vesicovaginal fistula by a suprapubic transvesical approach. Obstetrical & Gynecological Survey, 35(5), 324-326, 1980.
2. Penalver M., Angioli R. Urinary diversion. Chapter 11. Urogynecologic surgery, 2nd edn Lippincott-Raven, New York. 193–206, 2000.
3. Sims, J. M. On the treatment of vesico-vaginal fistula. The American Journal of the Medical Sciences, 45, 59-82,1852.
4. Chigbu, C. O., Nwogu-Ikojo, E. E., Onah, H. E., Iloabachie, G. C. Juxtacervical vesicovaginal fistulae: outcome by route of repair. Journal of Obstetrics & Gynecology, 26(8), 795-797, 2006.
5. Gupta, N. P., Mishra, S., Hemal, A. K., Mishra, A., Seth, A., Dogra, P. N. Comparative analysis of outcome between open and robotic surgical repair of recurrent supra-trigonal vesico-vaginal fistula. Journal of Endourology, 24(11), 1779-1782, 2010.

6. Hemal, A. K., Kolla, S. B., Wadhwa, P. Robotic reconstruction for recurrent supratrigonal vesicovaginal fistulas. The Journal of urology, 180(3), 981-985, 2008.
7. Davits, R. J. A. M., Miranda, S. I. Conservative treatment of vesicovaginal fistulas by bladder drainage alone. British journal of urology, 68(2), 155-156, 1991.
8. Stovsky, M. D., Ignatoff, J. M., Blum, M. D., Nanninga, J. B., O'Conor, V. J., Kursh, E. D. Use of electrocoagulation in the treatment of vesicovaginal fistulas. The Journal of urology, 152(5 Pt 1), 1443-1444, 1994.
9. Hedelin, H., Nilson, A. E., Teger-Nilsson, A. C., Thorsen, G. Fibrin occlusion of fistulas postoperatively. Surgery, gynecology & obstetrics, 154(3), 366, 1982.
10. Elkins, T. E., and J. R. Thompson. Walter M, Karram M, editors. Lower urinary tract fistulas. Urogynecology and Reconstructive Pelvic Surgery St Louis, Mo: Mosby. 355–66, 1999.
11. Collins, C. G., Collins, J. H., Harrison, B. R., Nicholls, R. A., Hoffman, E. S., Krupp, P. J. Early repair of vesicovaginal fistula. American Journal of Obstetrics & Gynecology, 111(4), 524-528, 1971.
12. Badenoch, D. F., Tiptaft, R. C., Thakar, D. R., Fowler, C. G., Blandy, J. P. Early repair of accidental injury to the ureter or bladder following gynaecological surgery. British journal of urology, 59(6), 516-518, 1987.
13. Fourie T. Early surgical repair of post-hysterectomy vesicovaginal fistulas. S Afr Med J. Jun 4;63(23):889–90, 1983.
14. Kostakopoulos, A., Deliveliotis, C. H., Louras, G., Giftopoulos, A., & Skolaricos, A. Early repair of injury to the ureter or bladder after hysterectomy. International urology and nephrology, 30(4), 445-450, 1998.
15. Cruikshank SH. Early closure of posthysterectomy vesicovaginal fistulas. Southern Medical Journal. 81(12):1525–8, 1988
16. Blaivas J.G., Heritz D.M., Romanzi L.J. Early versus late repair of vesicovaginal fistulas: vaginal and abdominal approaches. J Urol. 153(4):1110–2–discussion1112– 3, 1995
17. O'Conor V.J, Sokol J.K. Vesicovaginal fistula from the standpoint of the urologist. J Urol. 66(4):579–85, 1951.
18. O'Conor V.J, Sokol J.K, Bulkley G.J, Nanninga J.B. Suprapubic closure of vesicovaginal fistula. J Urol.109(1):51–4, 1973.
19. Nezhat C.H., Seidman D.S., Nezhat F., Rottenberg H., Nezhat C. Laparoscopic management of intentional and unintentional cystotomy. J Urol.156(4):1400–2, 1996
20. Sotelo, R., Mariano, M. B., Garcia-Segui, A., Dubois, R., Spaliviero, M., Keklikian, W., Novoa J., Yaime H., Finelli, A. Laparoscopic repair of vesicovaginal fistula. The Journal of urology, 173(5), 1615-1618, 2005.
21. Roslan M., Markuszewski M.M., Bagińska J. Suprapubic transvesical laparoendoscopic single-site surgery for vesicovaginal fistula repair: a case report. Videosurgery and Other, 2012.
22. Rao, P., Ansari, A. VID-1.03: LESS transvesical VVF repair. Urology, 76(3), S48-S49, 2010.
23. Hemal, A. K., Eun, D., Tewari, A., Menon, M. Nuances in the optimum placement of ports in pelvic and upper urinary tract surgery using the da Vinci robot. Urologic Clinics of North America, 31(4), 683-692, 2004.
24. Sundaram, B. M., Kalidasan, G., Hemal, A. K. Robotic repair of vesicovaginal fistula: case series of five patients. Urology, 67(5), 970-973, 2006.
25. Melamud O, Eichel L, Turbow B, Shanberg A. Laparoscopic vesicovaginal fistula repair with robotic reconstruction. Urology 2005;65:163-166.
26. Kurz M, Horstmann M, John H. Robot-assisted laparoscopic repair of high vesicovaginal fistulae with peritoneal flap inlay. Eur Urol 2012;61:229-230.
27. Rogers AE, Thiel DD, Brisson TE, Petrou SP. Robotic assisted laparoscopic repair of vesico-vaginal fistula: the extravesical approach. Can J Urol 2012;19:6474-6476.
28. Eilber, K. S., Kavaler, E., Rodriguez, L. V., Rosenblum, N., Raz, S. Ten-year experience with transvaginal vesicovaginal fistula repair using tissue interposition. The Journal of urology, 169(3), 1033-1036, 2003.
29. Nagraj, H. K., Kishore, T. A., Nagalaksmi, S. Early laparoscopic repair for supratrigonal vesicovaginal fistula. International Urogynecology Journal, 18(7), 759-762, 2007.
30. Raz, S., Bregg, K. J., Nitti, V. W., Sussman, E. Transvaginal repair of vesicovaginal fistula using a peritoneal flap. The Journal of urology, 150(1), 56-59, 1993.
31. Lee R.A., Symmonds R.E., Williams T.J. Current status of genitourinary fistula. Obstet Gynecol 72(3 Pt 1):313 319, 1988.
32. Rizvi, S. J., Gupta, R., Patel, S., Trivedi, A., Trivedi, P., Modi, P. Modified Laparoscopic Abdominal Vesico-Vaginal Fistula Repair—"Mini-O'Conor" Vesicotomy. Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques, 20(1), 13-15, 2010.
33. Chibber, P. J., Shah, H. N., Jain, P. Laparoscopic O'Conor's repair for vesico-vaginal and vesico-uterine fistulae. BJU international, 96(1), 183-186, 2005.
34. Nezhat, C. H., Nezhat, F., Nezhat, C., Rottenberg, H. Laparoscopic repair of a vesicovaginal fistula: a case report. Obstetrics & Gynecology, 83(5), 899-901, 1994.
35. Wong, C., Lam, P. N., Lucente, V. R. Laparoscopic transabdominal transvesical vesicovaginal fistula repair. Journal of endourology, 20(4), 240-243, 2006.
36. Tiong, H. Y., Shim, T., Lee, Y. M., Tan, J. K. N. Laparoscopic repair of vesicovaginal fistula. International urology and nephrology, 39(4), 1085-1090, 2007.
37. Otsuka, R. A. P., Amaro, J. L., Tanaka, M. T., Epacagnan, E., Mendes, Jr, J. B., Kawano, P. R., Fugita, O. E. H. Laparoscopic repair of vesicovaginal fistula. Journal of Endourology, 22(3), 525-528, 2008.
38. Porpiglia, F., Fiori, C., Morra, I., Ragni, F., Vaccino, D., Scarpa, R. M. Laparoscopic vesico-vaginal fistula

repair: our experience and review of the literature. Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques, 19(5), 410-414, 2009.
39. Ou, C. S., Huang, U. C., Tsuang, M., Rowbotham, R. Laparoscopic repair of vesicovaginal fistula. Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques, 14(1), 17-21, 2004.
40. Abdel-Karim, A. M., Mousa, A., Hasouna, M., Elsalmy, S. Laparoscopic transperitoneal extravesical repair of vesicovaginal fistula. International urogynecology journal, 22(6), 693-697, 2011.
41. Gözen, A. S., Teber, D., Canda, A. E., Rassweiler, J. Transperitoneal laparoscopic repair of iatrogenic vesicovaginal fistulas: Heilbronn experience and review of the literature. Journal of Endourology, 23(3), 475-479, 2009.
42. Erdogru, T., Sanlı, A., Celik, O., Baykara, M. Laparoscopic transvesical repair of recurrent vesicovaginal fistula using with fleece-bound sealing system. Archives of gynecology and obstetrics, 277(5), 461-464, 2008.
43. Miklos, J. R., Sobolewski, C., Lucente, V. Laparoscopic management of recurrent vesicovaginal fistula. International Urogynecology Journal, 10(2), 116-117, 1999.
44. Hemal, A. K., Kumar, R., Nabi, G. Post-cesarean cervicovesical fistula: technique of laparoscopic repair. The Journal of urology, 165(4), 1167-1168, 2001.
45. Melamud, O., Eichel, L., Turbow, B., Shanberg, A. Laparoscopic vesicovaginal fistula repair with robotic reconstruction. Urology, 65(1), 163-166, 2005.
46. Schimpf, M. O., Morgenstern, J. H., Tulikangas, P. K., Wagner, J. R. Vesicovaginal fistula repair without intentional cystotomy using the laparoscopic robotic approach: a case report. JSLS: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons, 11(3), 378, 2007.
47. Engel, N., John, H. Laparoscopic robot assisted vesico-vaginal fistula repair with peritoneal flap inlay. The Journal of Urology, 179(4), 666, 2008.

# Robotik Sakrokolpopeksi

# 14

Ömer Faruk Karataş

## 1. GİRİŞ

Pelvik organ prolapsusu (POP), pelvik bölgede yerleşim gösteren organlardan biri ya da bir kaçının birlikte olarak normal anatomik pozisyonlarını kaybedip vajene ya da vajenden dışarı doğru sarkması olarak tanımlanmaktadır. Sarkan organlar mesane, uterus ve barsaklardır. Uterusu olmayan kadınlarda ise vajinal güdük (vault) sarkması görülmektedir. Anatomik olarak normal pozisyonunu kaybeden organlarda prolapsusa bağlı olarak fonksiyonel sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçların oluşmasında organ sarkmasına eşlik eden kas, damar, sinir gibi diğer pelvik anatomik yapıların bütünlüğünün bozulmasının önemli rolü bulunmaktadır.

Pelvik organ prolapsusu tüm dünyada görülme sıklığı giderek artan hastalıklardandır. Beklenen yaşam süresinde uzama, tıbbi teknik ve tedavi yöntemlerinde kaydedilen gelişmeler yaşlı nüfus oranını artırmıştır. Yaş artışı ile birlikte görülen diğer tüm hastalıklarla karşılaşma ihtimalindeki artışla paralel olarak kadınlarda POP görülme sıklığı da artmıştır. Farklı toplumlarda POP görülme sıklığı değişiklik göstermekle birlikte literatürde %2-50 oranında değişik derecelerde karşılaşıldığı gösterilmiştir. Elli yaş üzeri doğum yapmış kadınların %50'sinden fazlasında klinik olarak belirgin prolapsus olduğu ve bir kadında hayat boyu görülme riskinin %30-50 olduğu belirtilmiştir (1). Kadınlarda 80 yaşına kadar POP ya da inkontinans cerrahisi geçirme oranının %11 olduğu bildirilmiştir (2). Yine her 9 kadından 1'ine yaşamları boyunca histerektomi uygulandığı, histerektomiden yaklaşık 15 yıl sonra vajinal vault prolapsusu oluştuğu rapor edilmiştir. Histerektomi geçiren kadınlarda vajinal vault prolapsus oranının %4-11 oranında değiştiği kaydedilmiştir. Prolapsus nedeniyle histerektomi yapılan kadınlarda sonradan vajinal vault prolapsusu görülme oranının da yaklaşık olarak benzer olduğu vurgulanmıştır (3).

Prolapsus oluşumunun patofizyolojisi tam olarak bilinmemektedir. Yaşlanma süreci ile ilgili görülen değişikliklerin rolü olduğu düşünülmektedir. Bu açıdan bakıldığında genetik ve multifaktöriyel potansiyele sahip bir hastalıktır. Bununla birlikte POP için hazırlayıcı risk faktörleri tanımlanmıştır (4). Bu risk faktörlerinin başında yaş artışı dikkati çekmektedir. Tanımlanmış olan risk faktörleri Tablo-1'de özetlenmiştir.

**TABLO 1.** Pelvik organ prolapsusu (POP) gelişiminde tanımlanmış risk faktörleri

| Prolapsus Risk Faktörleri |
|---|
| Artan yaş |
| Gebelik ve doğum |
| Geçirilmiş pelvik bölge cerrahileri |
| Menopoz |
| Kronik konstipasyon |
| Kronik öksürük |
| Artmış vücut kitle indeksi |
| Ağır beden işçiliği |
| Düşük sosyoekonomik düzey |

**TABLO 2.** Pelvik organ prolapsusuna eşlik eden klinik semptomlar

| | |
|---|---|
| Üriner | - İdrar kaçırma<br>- Acil işeme hissi<br>- Ağrılı, zorlanarak işeme<br>- Kesik işeme<br>- Rezidü idrar hissi<br>- İdrarı başlatmada tereddüt<br>- İnce ve zayıf işeme |
| Barsak | - Gaita kaçırma<br>- Kronik konstipasyon<br>- Abdominal ağrı |
| Cinsel | - Vajinal kuruluk<br>- Ağrılı cinsel ilişki<br>- Cinsel ilişki sonrası vajinal kanama |
| Kitle etkisi | - Vajinal ele gelen kitle<br>- Oturma ve yürümede zorlanma<br>- Bacak arasında ağırlık hissi |
| Pelvik taban | - Vajinal bölgede<br>- Perineal bölgede<br>- Pelvik bölgede<br>- Bel çevresinde<br>- Üriner ya da fekal inkontinans |

Prolapsuslu hastaların çoğunluğu asemptomatiktir. Bununla birlikte palpabl vajinal kitle, bacak arasında ağırlık hissi, otururken ya da yürürken zorlanma, pelvik ağrı, perineal ağrı, bele doğru vuran ağrı, abdominal ağrı, vajinal kanama ve üriner şikayetler görülmektedir. Beraberinde işeme, kozmetik ve cinsel sorunlar da bulunmaktadır (5). Pelvik organ prolapsusuna eşlik eden semptomlar Tablo-2'de gösterilmiştir.

Pelvik organ prolapsusu kozmetik olarak verdiği rahatsızlıktan ziyade fonksiyonel sonuçlar açısından daha önemli bir sorun olarak karşımızda durmaktadır. Sarkan organların işlevselliğinin bozulması yaşam kalitesini olumsuz etkilemenin ötesinde hayati fonksiyonları da etkileyebilmektedir. Sarkmış olan organ ya da organlara ait fonksiyonel bozukluklar; etkilenen organa göre klinikte farklı semptomlar göstermektedir. Fonksiyonel etkilenme ve kayıpların ötesinde POP semptomları, kadınların yaşam kalitelerini ciddi derecede bozmaktadır. Üriner şikâyetler, barsak semptomları ve palpabl ele gelen kitle kadınların gündelik yaşamını ciddi derecede olumsuz etkilemektedir. Buna bağlı olarak cinsel yaşamları da olumsuz etkilenmekte ve sonuçta kendine güvensizlik, içe kapanma, sosyal yaşamda kısıtlılık gibi psikolojik rahatsızlıklar da görülmektedir (6).

## 2. PELVİK ORGAN PROLAPSUSUNDA TEDAVİ

### 2.1. Prolapsus tedavisinde cerrahi dışı yöntemler

Pesserler, pelvik taban egzersizleri başta olmak üzere pek çok cerrahi dışı yöntem kullanılmaktadır. Bu tedaviler daha çok asemptomatik POP hastalarının semptomatik hale gelmesini önlemekte ya da hafif-orta dereceli POP hastalarında kısmi iyileşme sağlamaktadır (7).

Cerrahi dışı yöntemlerin çoğunluğu düşük derecede yakalanan hastalarda, pelvik taban desteğini artırmaya yöneliktir. Bu tedavi yöntemleri ile çoğu zaman hastalığın aşikâr hale gelmesi önlenebilmekte ya da geciktirilebil-

mektedir. İleri derecede semptomatik POP'u bulunup, cerrahi tedavi için kontrendike olan durumlar için de cerrahi dışı yöntemler denenmektedir. Bu hastalarda takipleri sırasında cerrahi tedaviyi kaldırabilecek koşullar sağlanana kadar palyatif maksatlı olarak cerrahi dışı tedavileri denenmektedir.

## 2.2. Prolapsus tedavisinde cerrahi yöntemler

Özellikle "semptomatik" POP hastalarının cerrahi olarak düzeltilmesi gerektiği çok sayıda literatürde ısrarla önerilmiş ve yaygın kabul görmüştür (8). Semptomatik olmayan POP'lu hastalarda öncelikle cerrahi dışı tedavilerin uygulanması gerektiği belirtilmiştir (9).

Semptomatik POP'u olan hastaların cerrahi tedavisinde etkili ve başarılı uzun dönem sonuçlar almak için yapılan tartışmalar temelde 4 ana nokta etrafında toplanmaktadır. Uygulama biçimi, Prolapsus onarımı ile birlikte histerektomi yapılıp yapılmayacağı, tedavide tercih edilecek mesh seçimi ve prolapsusa eşlik eden inkontinans varlığında eş zamanlı cerrahi gerekliliği tartışılmaktadır.

### 2.2.1. Uygulama biçimi

Prolapsusun cerrahi tedavisinde transvajinal, transabdominal ya da her ikisinin kombine edildiği cerrahi teknikler tanımlanmıştır (10). Uygulama biçimlerine prolapsus cerrahisinde uygulanan yöntemler Tablo 3'de yer almaktadır.

### 2.2.2. Prolapsus onarımı ile birlikte histerektomi

Hastanın yaşına, ko-morbiditesine, jinekolojik muayene ve değerlendirmesine göre değişmekle birlikte POP'lu hastalarda, prolapsus onarımı sırasında histerektomi gerekliliği tartışılmaktadır (11).

### 2.2.3. Prolapsus onarımı sırasında kullanılan meshler

Prolabe organları normal anatomik pozisyonlarına asmada kullanılan sentetik meshler ile ilgili özellikler araştırılmaktadır. Yeni gelişen teknoloji ile üretilen meshler içerisinde günümüzde en çok polypropilen mesh kullanımı tercih edilmektedir (12). Ancak kullanılan meshlerin transvajinal yol ile kullanımı ve sonrasında gelişen komplikasyonlar göz önüne alındığında transvajinal mesh kullanımı ile ilgili ciddi tartışmalar ortaya çıkmıştır. Bu tartışmalar neticesinde transvajinal mesh kullanılarak yapılan prolapsus tedavileri son yıllarda giderek azalmaktadır. Mesh kullanımı sonrasında görülen komplikasyonları azaltabilmek ve ortaya çıkan komplikasyonları tedavi edebilmek için çok sayıda araştırma yapılmaktadır.

### 2.2.4. Prolapsus onarımı ile birlikte eş zamanlı inkontinans tedavisi

Prolapsuslu hastalarda değişik derecelerde farklı üriner semptomlar ve tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonları sıklıkla görülmektedir. Bu semptomların önde geleni ise inkontinanstır. Prolapsus pür stres inkontinans ile birlikte görülebildiği gibi yalnızca urge inkontinans şeklinde ya da mikst tip inkontinans olarak da semptom vermektedir. Özellikle stres inkontinansa eşlik eden POP olgularında eş zamanlı cerrahinin yapılabileceği ile ilgili çok sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır (13).

*Özet olarak,* günümüzde POP cerrahisinde uygulama biçimi olarak transvajinal onarım yöntemleri giderek daha az uygulanmakta olup çoğunlukla transabdominal uygulama biçimi tercih edilmektedir. Transabdominal onarım yöntemleri açık, laparoskopik ve robotik olmak üzere üç farklı şekilde uygulanmaktadır. Sakrokolpopeksi her üç yöntemle uygulanabilen ve POP cerrahisinde en sık uygulanan yöntemdir.

**TABLO 3.** Pelvik organ prolapsusunda uygulanan cerrahi yöntemler

| Transvajinal | Transabdominal | | |
|---|---|---|---|
| | Açık | Laparoskopik | Robotik |
| - Sakrospinoz ligament fiksasyonu<br>- Uterosakral ligament fiksasyonu<br>- Anterior kolporafi<br>- Posterior kolporafi<br>- İleococcygeus süspansiyonu<br>- Culdoplasti<br>- Perineoplasti<br>- Paravajinal onarım<br>- Colpocleisis<br>- Levatormyorafi<br>- Graft augmented anterior onarım<br>- Graft augmented posterior onarım | - *Sakrokolpopeksi*<br>- Uterusakral ligament süspansiyonu<br>- Culdoplasti<br>- Paravajinal onarım<br>- Sakralhysteropeksi | - *Sakrokolpopeksi*<br>- Uterusakral ligament süspansiyonu<br>- Culdoplasti<br>- Paravajinal onarım | - *Sakrokolpopeksi* |

## 3. SAKROKOLPOPEKSİ

Pelvik organ prolapsusunun tedavisinde açık, laparoskopik ya da robotik olarak uygulanan altın standart tedavi yöntemidir (14). Vajina ile sakralpromontorium arasında sentetik bir mesh kullanılarak yapılan askı onarım ameliyatıdır. İlk olarak 1958 yılında açık transabdominal yolla uygulanmıştır (15). Daha sonraki yıllarda meshlerle ilgili gelişmeler, ameliyat başarısı ve uzun dönem olumlu sonuçlarının bildirilmesi ile birlikte POP onarımında giderek daha sık uygulanan bir cerrahi haline gelmiştir.

Başarılı bir sakrokolpopeksi ameliyatında prolapsus onarımı için aşağıdaki sonuçlar hedeflenmektedir:

- Prolabe olan dokuları anatomik pozisyonlarına en uygun hale getirmek
- Üriner, genital ve barsak problemlerini ortadan kaldırmak
- Maksimal vajinal derinlik elde ederek bozulan cinsel yaşamı iyileştirmek
- Cerrahi sırasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonları en aza indirmek
- Elde edilecek iyilik halini, en uzun süreye taşıyarak rekürrensi önlemek

### 3.1. Sakrokolpopeksi uygulamaları

Klinik cerrahi pratiğinde sakrokolpopeksi ameliyatı transabdominal olarak 4 farklı şekilde uygulanmaktadır:

### 3.1.1. Açık Sakrokolpopeksi

Geçmişte sıklıkla uygulanan yöntemdir. Uzun yıllar farklı hasta gruplarına güvenle uygulanmış ve başarısı yüksek oranda kanıtlanmış bir ameliyattır (16). Açık cerrahideki bu başarı beraberinde daha minimal invaziv yöntemlerin araştırılmasını tetiklemiştir. Teknolojinin cerrahiye hızlı girişi ile birlikte günümüzde açık cerrahi uygulamaları giderek azalmaktadır. Ancak sakrokolpopeksi ameliyatını POP cerrahisinde altın standart tedavi olarak kabul edilmesini sağlayan en değerli sonuçların açık ameliyat sonuçları ile elde edildiği bilinmektedir.

### 3.1.2.1 Laparoskopik Sakrokolpopeksi

Açık cerrahiye alternatif başarı sağlayan bir yöntem olarak gündeme gelmiştir. Açık cerrahideki dezavantajları azaltarak hasta konfor ve memnuniyetini artırmayı hedeflemiştir. Karın üzerindeki kesinin daha az olması ve buna bağlı daha iyi kozmetik sonuçlar yöntemin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Kısa hastanede kalma süresi, kanama miktarının az olması gibi avantajlarının olduğu ve yine açık cerrahiye eşdeğer başarı oranları saptandığı bildirilmiştir (17). Buna karşın ameliyat süresinin açık cerrahiye göre daha uzun olması, öğrenme sürecinin uzunluğu ve zorluğu, laparoskopik sütür atma becerisi gibi ileri deneyim gerektirmesi gibi dezevantajlarının olduğu da literatürde vurgulanmıştır (18).

### 3.1.3. Robotik Sakrokolpopeksi

Gerçekte robot yardımlı laparoskopik sakrokolpopeksi olarak bilinmekle birlikte klinik kullanımda pratik olması dolayısı ile kısaltılarak kısaca Robotik Sakrokolpopeksi terimi daha fazla kullanılmaktadır. Açık cerrahiye olan üstünlükleri laparoskopik cerrahi ile benzerlik göstermektedir (19). Bununla birlikte laparoskopik cerrahiden farklı kılan özellikleri nedeniyle klinik uygulamada giderek yaygınlaşmakta ve kısa, orta, uzun dönem sonuçları ile olumlu sonuçlar bildirilmektedir. Laparoskopik cerrahiye göre daha kısa bir öğrenme sürecinin olması, sütür atma tekniklerinin kolaylığı, görüntü kalitesi ve üç boyutlu görüntü ile derinlik hissi elde edilerek ameliyat yapma olanağını sunması başlıca tercih nedeni olmuş ve bu nedenle kullanımı her geçen gün yaygınlaşmaktadır (20). Açık ve laparoskopik cerrahiye göre en önemli dezavantajı ise ameliyat hazırlık süreci-

nin daha uzun olması, yüksek maliyet ve daha fazla yüksek teknolojili ekipman ihtiyacı olarak bildirilmiştir.

### 3.1.4. Kombine Yöntemler

Farklı gerekçelerle yukarıda adı geçen yöntemlerin transvajinal uygulamalar ile birlikte kullanıldığı yöntemlerdir. Ameliyat süresini kısaltmak, ameliyat başarısını artırmak ve ameliyata bağlı komplikasyon oranlarını daha da azaltmak maksadı ile özellikle ko-morbiditesi yüksek hastalarda tercih edilmektedir.

## 4. ROBOTİK SAKROKOLPOPEKSİ

Robotik sakrokolpopeksi, ilk olarak 2004 yılında DiMarco ve arkadaşları tarafından uygulanmıştır (21). Açık cerrahinin dezevantajlarını azaltmak için laparoskopik ve sonrasında robotik cerrahi uygulamalar kabul görmeye başlamış ve tüm dünyada giderek artan sıklıkta uygulanmaya başlanmıştır.

Robotik sakrokolpopeksinin açık ameliyata oranla avantaj ve dezavantajları Tablo-4'de sıralanmaktadır.

Ameliyat sırasında daha net görüntü elde edilebilmesi, üç boyut farkı ile derinlik hissinin var olması, robot kollarının manevra yeteneğinin güçlü olması nedeniyle daha iyi sütür atılabilmesi, öğrenme sürecinin laparoskopik cerrahiye göre daha kısa süreli gibi pek çok avantajı robotik cerrahinin yaygınlaşmasında önemli rol oynamıştır (22).

### 4.1. Hasta Değerlendirme

Robotik sakrokolpopeksi semptomatik POP-II ya da daha yüksek dereceli prolapsuslar için uygulanan bir cerrahi tedavidir. Semptomatik ve yüksek dereceli prolapsuslarda cerrahi kararını vermede ayrıntılı anamnez, fizik muayene bulguları, laboratuar değerlendirmeleri, cerrahın deneyim ve tercihi oldukça önemlidir.

### 4.1.1. Yakınma ve Öykü

Hastalardan ayrıntılı bilgi alınması önemlidir. Vajinal ele gelen kitle olup olmadığı sorgulanmalıdır. Dıştan görüntülenebilir ya da palpasyonla ele gelen bir vajinal kitle öncelikli olarak prolapsus lehine değerlendirilmelidir. Bununla

**TABLO 4.** Robotik sakrokolpopeksinin açık ameliyata göre avantajları ve dezavantajları

| Robotik Sakrokolpopeksi | |
|---|---|
| **Avantajlar** | **Dezavantajlar** |
| - Daha net görüntü | - Yüksek maliyet |
| - Kolay anatomik diseksiyon | - İleri teknolojik ekipman gereksinimi |
| - 3D görüntü ile derinlik hissi | - Hasta pozisyonunun güçlüğü |
| - Daha az kanama | - Dokunma hissinin alınamaması |
| - Daha az postoperatif ağrı | - Daha büyük ameliyat odası ihtiyacı |
| - Daha iyi sütür atabilme | - Toplam ameliyat süresinin uzunluğu |
| - Kısa hastanede kalış süresi | - Eğitim ve öğrenme süreci ihtiyacı |
| - Daha erken iyileşme | - Eğitimli yardımcı eleman ihtiyacı |
| - Kısa öğrenme süresi | |
| - Cerrah için ergonomi | |
| - Titremenin olmaması | |

birlikte prolapsusa eşlik edebilecek sistem sorgulamaları yapılmalıdır.

Üriner şikayetler ayrıntılı olarak sorgulanmalı ve obstruktif ya da irritatif semptomların hangisinin belirgin olduğu tespit edilmelidir. İrritatif semptomlar için idrar yaparken yanma, sık idrara çıkma, gece idrara kalkma ve acil işeme hissi; obstruktif semptomlar için idrarı başlatmada gecikme ve tereddüt hali, kesikli işeme, zor işeme, dağınık işeme, damlama tarzında işeme, idrar akım hızında azalma, üriner retansiyon ve rezidü idrar hissi bulunup bulunmadığı ayrıntılı olarak sorgulanmalıdır. İdrar kaçırma olup olmadığı şayet var ise kaçırmanın tipinin sıkışma tipi, stres tip ya da karışık tip idrar kaçırmalardan hangisi olduğu araştırılmalıdır. Kaçırma varsa işeme günlüğü ile hasta ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir.

Barsak semptomlarına yönelik kabızlık ve fekal inkontinans varlığı; cinsel yaşamına yönelik ilişki sırasında kuruluk ve ağrı; genital şikayetlere yönelik vajinal kanama ya da akıntı olup olmadığı sorgulanmalıdır.

Hastanın daha önceden geçirdiği cerrahiler mutlaka araştırılmalıdır. Histerektomi öyküsü olan hastada vajinal kaf prolapsusu akla gelmelidir. Bunun dışında önceden geçirmiş olduğu vajinal ya da pelvik cerrahiler önemlidir. İnkontinans ya da prolapsusa yönelik önceden geçirilmiş cerrahiler bilinmelidir. Yirmi bir günden daha kısa süreli vajinal kanamalar, 7 günden daha uzun süren vajinal kanamalar uterus maligniteleri açısından dikkatle sorgulanmalıdır. Kadının pre-peri-postmenopozal dönemlerden hangisinde olduğu ve beraberinde varsa kullandığı hormon replasman tedavileri ya da vajinal östrojen içerikli ilaçlar da öykü almada akla gelmesi gereken başlıklardandır.

Hastanın vücut kitle indeksi, kronik öksürük gibi karın için basınç artışına yol açacak sağlık sorunu varlığı, fiziksel olarak ağır yük taşıyıcılığı yapıp yapmadığı, kullandığı ilaçları, doğum öyküsü (doğum sayısı, sık aralıklı doğum, zor doğum, uzamış travay, doğum şekli) ve genetik yatkınlığı anlamada aile öyküsü varlığı ayrı ayrı sorgulanmalıdır.

### 4.1.2. Fizik Muayene

Robotik sakrokolpopeksi aşikar ve semptomatik prolapsuslu hastalarda uygulanmaktadır. Bu nedenle hastanın semptomlarını sorgulamanın yanı sıra fizik muayene bulgusu da önem arz etmektedir.

Fizik muayenede prolapsusun derecesi belirlenmelidir. Vajinal kaf prolapsusu ya da yoksa uteruslu hastada var olan prolapsus olduğu saptanmalıdır. Prolapsusun ön kompartman, apikal veya arka kompartman yapılarından hangisi ya da hangilerini içerdiği (sistosel, rektosel, enterosel, uterin ya da vajinal kaf) fizik muayene ile netleştirilmelidir. Muayeneyi kolaylaştırma açısından vajinal spekulum oldukça yardımcıdır. Bu maksatla POP-Q (Pelvik Organ Prolapsus-Quantification) derecelendirme sistemi en sık kullanılmaktadır (23). Bimanuel muayene ile uterus varlığı, boyutu ve adnexlerin durumu araştırılmalıdır.

Bununla birlikte üretra ağzında sineşi, kuruluk; vajinal atrofi ve kanama mevcudiyeti gözlemlenmelidir. Üretral motilite not edilmeli ve hareketsiz sabit üretra varlığı not edilmelidir. Vajinal introitusta çap olarak ileri derecede darlık ya da genişlik ve vajinal kanal uzunluğu değerlendirilmelidir. Rektal ve pelvik taban tonusu belirtilmelidir. Gerekli hastalarda genital sistemin nörolojik muayenesi de eklenmeli, duyu ve motor fonksiyonlar hakkında bilgi edinilmelidir. Pelvik taban kaslarını değerlendirme fizik muayeneye eklenmelidir.

### 4.1.3. Laboratuvar ve Radyolojik Görüntüleme

Hemogram, böbrek fonksiyon testleri, idrar analizi ve idrar kültürü ile öncelikli olarak değerlendirilmelidir. Obstruktif semptomları olan

hastalarda üroflowmetri ve cerrahi planlanacak hastalarda ürodinamik inceleme yapılmaktadır.

Üst üriner sistemin değerlendirilmesi ve rezidü idrar miktarının belirlenmesi açısından üriner ultrasonografi yardımcı olmaktadır. Manyetik rezonans görüntüleme gibi ileri görüntüleme teknikleri özellikli hasta gruplarında tercih edilmektedir.

## 4.2. Da Vinci Robotik Cerrahi Sistemi

Da Vinci robotik cerrahi sistemi (IntuitiveSurgical, California) birbirine bağlı bir kaç adet parçadan oluşmaktadır. Bu parçaların birbirleri ile koordinasyonu ile başarılı cerrahi gerçekleşmektedir.

### 4.2.1. Cerrah Konsolu

Cerrah için tasarlanmış özel bölümdür. Olabildiği kadarı ile ergonomik olup cerrahın rahat hareket edebileceği şekilde tasarlanmıştır. Bu konsola oturan cerrah, sağ ve sol elini özel bölmelere yerleştirerek ameliyatı gerçekleştirir. Eş zamanlı olarak ünitede yer alan pedalleri ayakları ile kullanarak robotun aktif olmasını istediği kolları arası geçişi sağlar. Üç boyutlu görüntü altında yapmış olduğu bu hareketleri ayak pedalleri yardımı ile üç boyutlu lensin netlik ayarlarını yapabildiği gibi görüntü altındaki dokuların yakınlaştırılıp uzaklaştırılmasını da sağlar. Konsolun alt kısmında ayak pedalleri yardımı ile unipolar ve bipolar koterizasyon arasında geçişler de gerçekleştirilebilmektedir.

Konsola oturan cerrah öncelikle netlik ayarlarını sağlayarak başlar. Son dönem Da Vinci sistemlerinde konsola oturan kişilerin her biri için ayrı kayıt olanağı da bulunmaktadır. Böylelikle konsolu birden fazla cerrahın kullanımı durumunda her seferinde kişiye özel ayarları yeniden yapmak için zaman harcanmaz. Bir defaya mahsus olarak kaydedilen ayarlara cerrah tek bir tuş ile kendi ayarlarına ulaşmış olur. Cerrah bu konsol aracılığı ile robot ensturmanlarını kontrol etmektedir. Sistem cerrahın ana konsoldaki el hareketlerinin interaktif robotik kollara filtrelenerek aktarılmasını sağlamaktadır.

Robotik cerrahi enstrümanları 7 derece serbest hareket edebilme özelliğine sahiptir. Bu aletlerin uçları kendi eksenleri etrafında 540 derece dönebilme yeteneği ile insan elinin bilek hareketlerini taklit etmektedir. Robotik cerrahiyi açık cerrahiden farklı kılan en önemli üstünlüklerden biri de insan elinin uzanamayacağı dar alanlara robotik enstrümanların kolayca ulaşabilmesi ve sütür atabilmesidir. Açık cerrahiler sırasında el titremeleri robotik cerrahi sırasında olmamaktadır. Bu da özellikle kritik bölgelerde sütür atma sırasında büyük önem göstermektedir (24).

### 4.2.2. Robotik ünite

Cerrahi konsoldan uzak bir noktada bulunur. Hasta yakınında olup kontrolü asistan cerrah tarafından sağlanır. Bu ünitede toplamda 4 adet robotik kol bulunmakta olup bu kollardan 1,2 ve 3 numaralı kollar cerrahi işlem sırasında aktif olarak kullanılır. Geri kalan 4. kol ise üç boyutlu robotik lensi tutarak aktif görüntü elde edilmesini sağlar. Ameliyatın türüne ve özelliğine göre robotik elemanlar her üç koldan istenilen numaralı kollara takılarak yer değiştirilebilir özelliktedir. Bu elemanların tümünün cerrahın yaptığı hareketlerin aynısını yapma ve tüm yönlere 540 derece hareket edebilme özelliği vardır.

### 4.2.3. Hasta Başı Ünitesi

Bu ünitede yüksek çözünürlüklü görüntü sağlayan monitör yer almaktadır. Bu monitörden kullanılan lensin kaç derece olduğunun robota tanıtımı, beyaz ayarı, netlik ve şaşılık ayarları yapılabilmektedir. Ayrıca ünite içerisinde üç boyutlu robotik lens için ışık kaynağı bulunmaktadır. Ünitede yer alan diğer elektronik parçalar ise konsol ile robotik ünite arasındaki koordinasyonu sağlamaktadır.

### 4.2.4. 3 Boyutlu (3D) Monitör

Robotik ameliyat yapılması için değil cerrahiyi takip eden asistan, hemşire ve dışarıdan eğitim almak için hazır bulunan diğer şahıslar için gereklidir. Özel gözlükler yardımı ile üç boyutlu görüntü elde edilmekte ve konsola oturan cerrahın gördüğü görüntü birebir izlenebilmektedir. Özellikle ameliyatı takip eden asistan için büyük kolaylık sağlamaktadır.

## 4.3. Ameliyat Öncesi Hazırlık

Robotik cerrahide ameliyat öncesi hazırlık oldukça önemlidir. Hazırlık aşaması hastanın yattığı üroloji kliniği servisinden başlamakta ve ameliyat odasında devam etmektedir. Her bir safhada uygulanması gereken adımlar birebir uygulanarak cerrahi işlemin kolaylaşmasını sağlamaktadır.

### 4.3.1. Üroloji Servisindeki Hazırlıklar

Hastanın daha önceden mevcut ürojinekolojik problemleri tedavi edilmiş olarak servise kabul edilmelidir. Vajinal kanaması olan hastalarda jinekolojik malignensi önceden ekarte edilmiş olmalıdır. Mevcut bakteriyel vajinitis, hastaneye yatmadan önce tedavi edilmelidir. Ürolojik yönden aktif üriner enfeksiyon tedavi edilmeli, üriner retansiyon varlığında önceden üretral kateterizasyon yapılarak hasta hazırlanmalıdır. Kliniğe yatış için kabul edilen hastaya genel anestezi hazırlığı yapılır. Hastanın nozokomiyal enfeksiyon riskini ve ameliyat öncesi stresini azaltmak amacı ile operasyon tarihinden bir gün önce ya da ameliyat sabahı erken saatte kliniğe yatış için kabulü sağlanmalıdır. Gece yarısından itibaren aç ve susuz kalması için hasta uyarılmalıdır.

Tüm ameliyat edilecek hastalar için ayrıntılı onam almak oldukça önemlidir. Hastanın ameliyatını gerçekleştirecek olan cerrah, ameliyat öncesinde hastaya işlem sırasında ve sonrasında oluşabilecek riskler ve başarı konusunda ayrıntılı bilgi vermesi önerilmektedir. Yalnızca cerrahi işleme bağlı oluşabilecek istenmeyen durumlar değil ameliyat sırasında gelişebilecek anesteziye bağlı komplikasyonlar ve açık cerrahiye geçişe neden olabilecek tüm riskler ayrıntıları ile anlatılmalıdır. Robotik sistemde meydana gelebilecek teknik sorunlar, büyük damar yaralanmaları, kontrol edilemeyen kanamalar, barsak yaralanmaları, mesane yaralanmaları, üreter yaralanmaları, vajinal yaralanmalar ve derin hiperkapni gibi komplikasyonlar hakkında detaylı bilgi verilmelidir. Tüm bu risklerin yazılı olarak da anlatıldığı formu hastanın okuyup imzalaması sağlanmalıdır (24).

Ameliyat sırasında sigmoid kolonun görüntüyü zorlaştırma ihtimaline karşın işlemden bir gece öncesinde laksatiflerle barsak boşaltılması gerektiğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Benzer maksatla ameliyat sabahı transrektal yolla lavman uygulamalarının da etkili olduğu bildirilmektedir. Bununla birlikte kullanılan barsak boşaltıcıların bazı hastalarda, gaita içeriği olmaksızın kolonda gaz birikimi nedeniyle ameliyatı daha da zorlaştırabileceği unutulmamalıdır. Ameliyat öncesi rutin barsak boşaltıcı kullanımı genellikle uygulanmamaktadır. Kronik kabızlığı bulunan hastalarda laksatif uygulamaların yapılması, bunun dışındaki normal hastalarda bir gün öncesinden başlayan sıvı diyet uygulaması daha akılcı gözükmektedir.

Operasyondan yaklaşık bir saat önce profilaktik tek doz antibiyotik rutin olarak kullanılmaktadır. Bu maksatla penisilin alerjisi bulunmayan hastalarda ikinci kuşak sefalosporin çoğu zaman yeterli olmaktadır. Ameliyat için hastaya pozisyon vermeden önce diz üstü varis çorabı giyinmesi önerilmektedir. Ameliyat sırasında ve sonrasında erken dönemde, hasta mobilize olana kadar geçen süre içerisinde olası bir trombozunu önlemede düşük molekül ağırlıklı heparin uygulaması önemlidir. Antikoagulan tedavi için postoperatif birinci gün başlanan tedavi hastaneden ayrılıncaya kadar uygulanmaktadır (24).

### 4.3.2. Anestezi Hazırlığı

Hastaların anestezi hazırlığı birkaç gün önce tamamlanır. Ameliyat sonrası yoğun bakım gereksinimi olacak hastalar önceden belirlenmektedir. Ameliyat öncesi premedikasyon gerektiren hastaların tedavilerine uygun biçimde erken hospitalizasyonu sağlanmaktadır. Ameliyat masasında da anestezi ekibi tarafından hasta değerlendirilmekte ve ko-morbid kalp ya da akciğer sorunu olan hastalar için önceden gerekli önlemler alınmaktadır. Yüksek komorbiditeye sahip hastalarda ameliyat sırasında derin hiperkapni gelişmesi ve bu tablonun düzeltilememesi durumunda açık cerrahiye geçiş olasılığı bulunduğu unutulmamalıdır. Anestezi verilmeden önce bir diğer önemli konu, robotun çalışıp çalışmadığının kontrol edilmesidir. Teknik bir sorunla karşılaşma olasılığına karşı hastaya anestezi verilmeden önce cihazın kontrolü önemlidir.

### 4.3.3. Gerekli Araç ve Gereçlerin Hazırlanması

Cerrahi sırasında kullanılacak olan araç ve gereçlerin önceden hazırlanması ve steril edilerek cerrahi masada bulunması gerekmektedir. Gerekli malzemelerin temin edilmesinde ve ameliyat masasında uygun diziliminde robotik cerrahi eğitimi almış deneyimli hemşirenin önemi büyüktür. Cerrahi sırasında gerekli malzemeler liste halinde Tablo-5'de sıralanmaktadır (24).

### 4.3.4. Robotik Sakrokolpopeksi için Alet ve Malzemeler

1. da Vinci MonopolarCurvedScissors, 8 mm (monopolareğri uçlu makas) (1 adet)
2. da Vinci Maryland BipolarForceps, 8 mm (bipolarforseps) (1 adet)
3. da Vinci-S PrograspForceps, 8 mm (1 adet)
4. da Vinci-S LargeNeedle Driver, 8 mm (iğne tutucu) (2adet)
5. Robotik trokar, 8 mm (3 adet)
6. Robotik trokarseal (3 adet)
7. Tip cover (MonopolarCurvedScissors için) (1 adet)
8. Kamera kolu adaptörü (1 adet)
9. Kamera başlığı adaptörü (1 adet)
10. Robotik enstrümanlar ile uyumlu monopolar kablo (1adet)
11. Robotik enstrümanlar ile uyumlu bipolar kablo (1 adet)
12. Robotik kamera kılıfı (1 adet)
13. Robotik kamera kolu kılıfı (1 adet)
14. Robotik kollar için kılıflar (3 adet)

**TABLO 5.** Robotik cerrahi sırasında gerekli cerrahi alet ve sarf malzemeleri (Adet-Alet/Malzeme)

| Cerrahi Aletler | Sarf Malzemeleri | Laparoskopik Malzemeler |
|---|---|---|
| 1-15 numara bistüri sapı | 2-10cc enjektör | 1-sıcak su termosu |
| 4-dişli klemp | 2-18F Foleykateter | 2-veress iğnesi |
| 2-dişsiz klemp | 1-kayganlaştırıcı jel | 1-gaz hortumu |
| 2-çamaşır klempi | 1-idrar torbası | 2-aspiratör (5mm, 45cm) |
| 2-dişli penset | 1-steril cetvel | 2-trokar (12mm) |
| 1-doku makası | 1-steril kalem | 1-hem-o-lok klip atıcı |
| 1-ip makası | 2-Polipropilen mesh (10x15 cm) | 1-absorbe olmayan polimer klips |
| 1-boyama klempi | Bistüri uçları | 1-Tacker |
| 1-portegü | Cerrahi eldivenler | |
| 2-böbrek küveti | | |

15. Robotik ışık kablosu (1 adet)
16. Robotik endoskop, 0° (1 adet)
17. Robotik endoskop, 30° (1 adet)

### 4.3.5. Robotik Sakrokolpopekside Kullanılan Sütürler

1. 0 Vicryl (Mesh fiksasyonu için) (2 adet)
2. 0 Vicryl (Fasya için) (1 adet)
3. 2/0 Vicryl (Cilt altı için) (1 adet)
4. 2/0 Keskin iğneli Prolen (Cilt için) (1 adet)
5. 0 Keskin iğneli ipek (Dren tespiti için, kullanılacak ise) (1 adet)

### 4.3.6. Hasta Hazırlamada Dikkat Edilecekler

Ameliyattan önceki gün robot malzemelerinin eksiksiz olduğu kontrol edilmelidir. Ameliyat sırasında kullanılacak olan Monopolar Curved Scissors, Maryland Bipolar Forceps, Prograsp Forceps gibi malzemelerin kaç kez kullanılabileceği bilinmeli ve kaydedilmeli, bu malzemeler arasında tek kullanımlık süresi kalanların yedeklerinin mutlaka ameliyattan önce hazır bulunması sağlanmalıdır. Her ameliyat sonrası, kullanılan bu malzemelerin kaç kez daha kullanılabileceği tekrar kayıt altına alınmalıdır. Bu şekilde hasta genel anestezi aldıktan sonra beklenmedik bir malzeme eksikliği durumu ile karşılaşma olasılığı önlenebilmektedir.

### 4.3.7. Cerrahi Alet ve Malzemeleri Sterilizasyonu

Cerrah Konsolu, robotik ünite, hasta başı ve görüntü üniteleri, sistem kabloları yumuşak, lif bırakmayan bir bez ile hafif bir antibakteriyel sabun ve su ile nemlendirip her ameliyat sonunda silinmelidir. Robotun parçaları steril solüsyonda 15 dk bekletilir. Daha sonra bu solüsyondan çıkarılıp serum fizyolojik ile yıkanarak fırça yardımı ile temizlenir. Lens temizliği önem arz etmekte olup ucu silinirken çizilmesine karşı azami dikkat gösterilmelidir. Optik lens sterilizasyondan sonrası ani sıcaklık değişikliklerine maruz bırakılmamalıdır.

Endoskopun sterilizasyonu etilen oksit ile ya da hidrojen peroksit ile yapılmaktadır. Sterilizasyon için etilen oksit kullanıldığında sürenin uzun olacağı (16 saat) akılda tutulmalıdır. Daha kısa sürede sterilizasyon elde etmek için hidrojen peroksit kullanılmaktadır (45 derece ısıda 2 saat). Işık kablosu, robot enstrüman kolları, metal robot trokarları, kamera adaptörü, kamera kolu adaptörü, buhar otoklavında 134°C'de 1 saatte sterilize edilmektedir (24).

### 4.3.8. Robotun Hazırlanması

Ameliyata başlamadan önce robot açılıp çalıştırılmalı ve teknik sorun olup olmadığı öncelikli olarak kontrol edilmelidir. Robotik cerrahi ünitesine ait tüm birimler arasındaki kabloların takılı olduğu ve birimler arasındaki bağlantının tam olduğu kontrol edilmelidir. Bağlantıyı sağlayan kablolar mümkün olduğu kadar ameliyat odasında ortada dolaşmamalı, duvar kenarına yakın ve kıvrılmamış olarak yerleştirilmelidir. Kabloların üzerine basılması, güç uygulanması ya da herhangi bir şekilde ağırlık binmesi durumunda sorun yaşanacağı bilinmelidir. Hasta başı ünitesi ve robotik kolların olduğu üniteninüzerindeki açma düğmelerine basılarak bu üniteler çalıştırıldıktan sonra robot konsolu üzerindeki açma düğmesine basılarak robotik ünite çalışır duruma getirilir.

İkinci aşamada kontrol edilecek olan robotik sistemin kollarıdır. Çalışma esnasında çarpışmanın önlenebilmesi için başlangıçta kolların birbirine değmemesi gerekmektedir. Cerrah konsolu üzerinde bulunan "Home" tuşuna basılarak kolların tamamının aktif olduğu kontrol edilir. Bu tuş ile sistem kendini test ederek çalışmaya hazır olduğunu ekranda bir yazı ile belirtir.

Üçüncü aşamada kamera kolu kılıfı ve enstrüman kılıfları robot kollarına steril olarak

giydirilir. Bu giydirme işleminin hasta uyuduktan sonra yapılması önemlidir. Zira herhangi bir nedenle ameliyatı iptal edilecek hastalarda önceden giydirme işlemi yapılacak olursa malzemelerin boşa çıkacağı unutulmamalıdır. Giydirme işlemi sonrasında ameliyata başlanana kadar robot kollarının sterilitesinin bozulma ihtimalini önlemek açısından toplu olarak durması önemlidir. Özellikle eğitim almak üzere bulunanlar tarafından sterilitenin bozulması ihtimaline karşın gerekirse ameliyat başlayana kadar giydirilen steril kılıflar, steril yeşil örtüler ile korunmalıdır.

Dördüncü aşamada, kamera adaptörü ve kamera kılıfı yerleştirilir. Netlik ayarı (focus), şaşılık ayarı (scopealign) ve beyazayarı (whitebalance) yapılır. Tüm bu ayarlar sonrasında cihaz hazır durumda iken hasta ile ilgili işlemlerin yapıldığı safhaya geçilir (24).

## 4.4. Hasta Pozisyonu

Ameliyat masası üzerine bir adet her iki yandan yaklaşık 40-50 cm kadar sarkacak şekilde enlemesine bir ameliyat yeşili yerleştirilir. Üzerine ikinci bir yeşil daha atılarak hasta supin pozisyonunda bu yeşillerin üzerine yatırılır. Genellikle sağ bacağa koter plağı takılır. Hasta kolları adduksiyonda olacak şekilde yanlardan sarkan yeşil örtüler yardımı ile sırta sabitlenir. Bacak ve uyluk altları silikon yumuşak pedler ile desteklenir.

Hastanın kayıp düşmesini engellemek için göğüs kafesini aşırı sıkmasına engel olacak şekilde uzun gaz ile göğüs sarılır ve masada hastanın sabit kalması sağlanır. Her iki omuz kaymaya bağlı basıyı önlemek için yumuşak silikon yastıklarla desteklenir. Takiben 30°lik Trendelenburg pozisyonu vermeden önce uterusu olan hastalarda uterin manipülatör yerleştirilir. Uterusu olmayan vajinal vault prolapsuslu hastalarda vajinal manipülatör pozisyon sonrasında da yerleştirilebilir. Kameranın hastanın yüzüne çarpmasını engellemek için uzun bir yeşilin metal sipere tutturularak aletler ile hasta arasındaki temas engellenir.

Uygun pozisyon verilmesini takiben ameliyat sahasının özel iyot bazlı solüsyonlarla temizliği gerçekleştirilir. Temizlik, göğüs kafesi ve ksifoid hizasından başlanıp her iki dize kadar geniş bir şekilde yapılır. Üretra, vajen ve perine temizliğine önem verilir ve anal temizliği takiben gazlı ped dışarı alınır. Hastaya 18F üretral kateter takılır ve 50 cc'lik çam uçlu enjektör yardımı ile mesane tamamen boşaltılır. Steril yeşil örtüler örtülerek bir sonraki adıma geçilir.

## 4.5. Uterin Manipülatör Yerleştirilmesi

Uterusu bulunan hastalarda uterin manipülatörü cerrahi işlem öncesinde yerleştirmek ameliyatı kolaylaştırmada ve cerrahi sürenin kısaltılmasında oldukça önemlidir. Kimi zaman uterin manipülatör yerleştirmeden cerrahi işlem sırasında uterusa askı sütürleri koyarak da uterusu hareket ettirebilmek mümkün olsa bile çoğunlukla manipülatör kullanımı tercih edilmektedir.

Vajinal cerrahi temizliği takiben vajinal spekulum yardımı ile serviks görüntülenir. İki adet Allice klemp yardımı ile servikal kanal ağzı alttan ve üstten yakalanarak introitusa doğru alınır. Servikal kanal dilatatörleri yardımı ile dilatasyon gerçekleştirildikten sonra manipülatör yerleştirilir. Metalik manipülatörler ayarlanıp servikse tespit edilerek servikal kanaldan geri çıkması engellenir. Disposable manipülatörlerde geri çıkmayı engellemek için tıpkı üretral kateterlerdeki gibi bir balon bulunmaktadır. Bu balon, hava ya da serum fizyolojik yardımı ile şişirilerek manipülatörün servikal kanaldan geri düşmesi engellenir.

Uterusu bulunmayan hastalarda ise metal bir retraktör hasta pozisyonu verildikten sonra vajene yerleştirilir. Uterusu bulunan hastalar-

daki gibi pozisyon vermeden başlangıç safhasında vajinal manipülatör yerleştirmeye ihtiyaç duyulmaz.

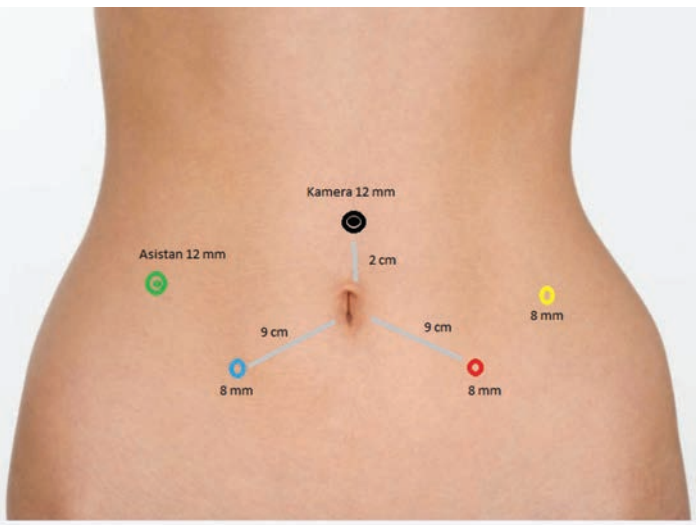
## 4.6. Trokarların yerleştirilmesi

Trokar olarak toplam 4 robotik trokar ve bir de asistan portu için 1 trokar yerleştirilir. Karın içerisinde bu yerleştirmeler ile ilgili olarak literatürde farklı şekiller tanımlanmıştır.

### 4.6.1. W Şeklinde Trokar Yerleştirme

Umblikusun 2cm kadar superiorundan 12 mm'lik kamera trokarının yalnızca dış kısmı ile ciltte bir çembersel iz yapılmasından sonra, bu çemberin dışına çıkmayacak şekilde bisturi ile horizontal bir cilt ve cilt altı insizyonu yapılır. Bu insizyonun her iki yanından karşılı olarak çamaşır klempleri ile tutularak yukarı doğru cilt kaldırılır. Veress iğnesi cilt ile dik açı oluşturacak şekilde bu kesiden girilerek sırasıyla fasia ve periton geçilerek abdominal boşluğa girilir. Girer girmez bir enjektör yardımı ile aspirasyon yapılarak gelen olmadığından emin olunur. Takiben 2 cc serum fizyolojik enjekte edilerek karın içi negatif basınçtan dolayı karın içine kolay geçişi gözlenir. Ölçülen ilk basınç karın içi basınç olarak kaydedilir. Takiben gaz hortumu takılarak karın içi basıncın 10 mmHg basıncın altında olduğu gözlenir ve bir ucu karbondioksit gazı insuflatörüne bağlı olan hortum Veress iğnesine takılarak karın şişirilir. Karın içi basınç başlangıçta 18 mmHg olacak şekilde ayarlanarak insuflasyona başlanır. Yeterli boşluk oluşması için sıklıkla yaklaşık 4 litre kadar $CO_2$ gazının batın içine gönderilmesi gerekmektedir.

Yeterli şişkinlik elde edildikten sonra Veress iğnesi çıkarılır. Bu alandan 12 mm'lik robotun kamera tutan koluna bağlanacak olan trokar dikkatli bir şekilde karın içerisine yerleştirilir. Trokarın iç kısmı çıkartılır ve trokar musluğu açılıp serbest gaz çıkışına ait ses duyulduktan sonra 0° robotik kamera ile girilerek intraabdominal boşlukta olunduğu görülür. Bu işlemden sonra gaz hortumu trokar musluğuna bağlanarak gaz insüflasyonuna karın içi basınç 18 mmHg ulaşıncaya kadar devam edilir. Trokar giriş yerinin hemen altındaki barsak segmentlerinden başlayarak özellikle pelvik bölge olmak üzere abdominal boşlukta inspeksiyon yapılır.




**Şekil 1.** W şeklinde trokarların karın içerisine yerleştirilmesi.

Bu sırada yerleştirilecek port bölgelerindeki çeşitli yapışıklıklara dikkat edilmelidir. Kamera portu yerleştirildikten ve batın içi dikkatli olarak gözlemlendikten sonra diğer portlar sırasıyla yerleştirilir.

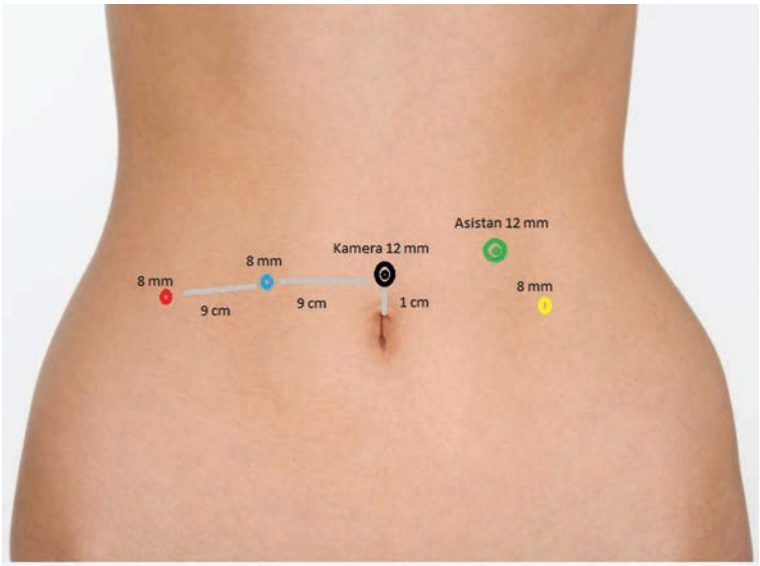
Kamera portundan yaklaşık 1 cm inferioru ve 9 cm laterali olmak üzere, rektus kasının lateral kenarına gelecek şekilde sağlı ve sollu olmak üzere 2 adet 8 mm'lik trokar az önce anlatıldığı gibi cilt kesisi sonrasında karın içine kamera ile görüntü eşliğinde girilir. Her iki portun sağ tarafında olanından yine yaklaşık 9 cm uzaklıkta ve superiorlaterale 12 mm'lik bir trokar (hasta başı cerrahın kullanması için), sol tarafa ise aynı hizada olacak şekilde 8 mm'lik diğer trokar yerleştirilir. Robotun 1,2, ve 3 numaralı kolları 8 mm'lik trokarlar için hazır hale gelir. Trokar yerleştirme noktaları Şekil-1'de gösterilmektedir.

### 4.6.2. Trokar Yerleştirmede Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Deneyimi

Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesinde robotik cerrahi ünitesi ile yapılan toplam ameliyat sayısı 1500'e yaklaşmakta olup, bu vakaların büyük çoğunluğunu robotik radikal prostatektomi ameliyatı oluşturmaktadır. Robotik sakrokolpopeksi için kadınlarda uygulanan anatomik bölge ve derinlik, erkeklerdeki radikal prostatektomi ameliyatı ile birbirine yakın benzerlik göstermektedir. Bu anatomik bölgeye erkeklerde ulaşma konusunda deneyim oldukça fazla olduğu için benzer şekilde kadınlarda da tıpkı robotik radikal prostatektomi ameliyatındaki trokar yerlerine benzer trokar girişleri başarı ile uygulanabilmektedir.

Yeni trokar girişleri için yukarıdakine benzer strateji izlenmektedir. Ancak umblicusun altına değil 1 cm üzerinden giriş yapılmaktadır. Kamera portu 8 mm buradan yerleştirildikten sonra diğer trokarlara sıra gelmektedir. Steril bir kalem ile batında umblikusun 4 parmak (yaklaşık 9-10 cm) sağ tarafına horizontal bir çizgi (1. çizgi) ve bunun da yine 4 parmak lateraline horizontal bir çizgi daha çizilir (2. çizgi). Bir robotik enstrüman alınarak ucu pubik kemik ya da hastanın perinesi hizasına getirilir, arka kısmının başlangıç yerinden 4 parmak boşluk bırakılarak batın cildine çizdiğimiz 1. çizginin üzerindeki kesiştiği yere bir işaret konulur. Eğer batın iç kısmında bu noktaya denk gelen yerde bir yapışıklık ya da barsak segmenti yoksa bu noktadan 1 numaralı robot kolu için 8 mm'lik robotiktrokar yerleştirilir. Bu noktanın 2 parmak kadar altında kalacak şekilde 2 çizginin üzerine 3 numaralı robotik kolun bağlanacağı bir işaret konulur ve bu noktaya 3 numaralı robotik kol için 8 mm'lik trokar yerleştirilir. Bu nokta aynı zamanda sağ spina iliaka anteriorun, yaklaşık 2-4 cm superioruna denk gelmektedir. Bu portlar doğrusal bir hat yerine hafif parabolik eğimde yerleştirilmelidir. İki numaralı robotik kol için yine umblikus sol kısmına kamera portunun yaklaşık 6 parmak mesafe uzaklığına batın cildine yine horizontal bir çizgi çizilir (3. çizgi). Yine bir robotik enstrüman alınarak ucu pubik kemik hizasına getirilir, arka kısmının başlangıç yerinden 4 parmak boşluk bırakılarak batın cildine çizdiğimiz 3. çizginin üzerindeki kesiştiği yere bir işaret konulur. Bu noktadan 2 numaralı robotik kol için 8 mm'lik robotik trokar yerleştirilir. En son asistan portu yerleştirilir. Asistan portu kamera portu ile sol 8 mm'lik trokarın arasına çizilen çizginin 1-2 cm kadar üzerine yerleştirilir. Böylece asistanın eli 2 numaralı robotik kol ile kamera portu arasında rahat hareket eder. Tüm anlatılanlar Şekil-2 üzerinde özetlenmektedir (24).

Port yerleştirmede asıl önemli konu yerleştirilen portlardan, robotik enstrümanların simfizis pubise kadar yetişebilir nitelikte olmasıdır. İkinci dikkat edilmesi gereken husus ise hiç şüphesiz yerleştirilecek olan enstrümanların




**Şekil 2.** Robotik sakrokolpopeksi için trokar yerleştirmede Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi deneyimi.

ameliyat sırasında çakışmamasıdır. Çarpışmayı engellemek için ise batın sağ tarafına konulan iki 8 mm'lik port arası mesafe en az bir enstrüman yerleşecek kadar geniş olmalıdır. Daha sonra bipolar, monopolar koter kabloları ve aspiratör bağlanır. Aspiratör hem irrige hem de aspire edebilir nitelikte olmalıdır. Aspiratör uzunluğu için 45 mm yeterlidir.

## 4.7. Robotik Kolların Trokarlara Bağlanması (Docking)

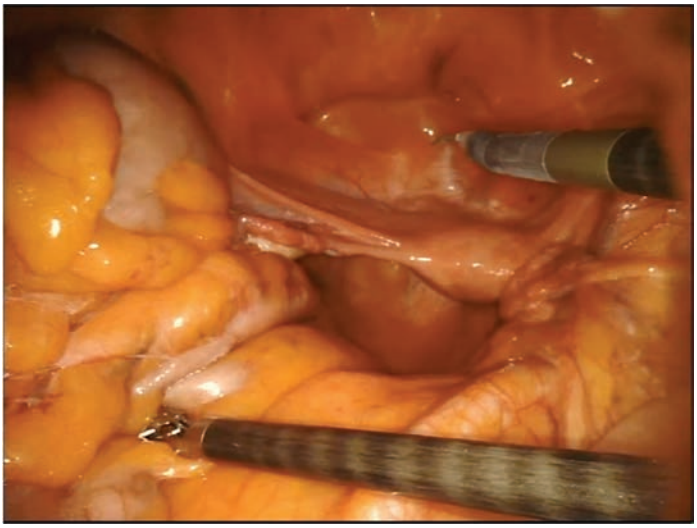
Trokarların karın içerisine yerleştirilmesinden sonra robotik kolların trokarlara bağlanması gerekir. Bu amaçla başlangıçta litotomi pozisyonu verilirken iki bacak arasındaki mesafenin robotun yanaşması için uygun aralıkta olduğu kontrol edilmelidir. Bu aralık yaklaşık olarak dirsek girecek kadar bir uzunlukta olması durumunda robot hastanın bacakları arasında rahatlıkla girebilmektedir. Robot dikkatle yanaştırılır ve uygun lokasyona geldikten sonra robot kollarının özellikle hastanın uyluk ve bacak kısımlarına bası yapmadığı kontrol edilir. Daha sonra 1, 2 ve 3 numaralı robotik kollar 8 mm'lik metal trokarlara, robotun kamera kolu ise umblikus üzerindeki 12 mm'lik trokara bağlanır. Kamera kolu üzerinde yer alan mavi okun, yine kamera kolu üzerinde yer alan mavi şerit üzerinde olmasına dikkat edilmelidir. Hasta başı asistanı hastanın sol tarafında yer alır.

## 4.8. Uterus Korumalı Cerrahi Teknik

Robotik sakrokolpopeksi için tanımlanmış cerrahi teknikler adım adım aşağıda görüntüleri ile birlikte ayrıntılı olarak tanımlanmıştır.

### 4.8.1. Birinci Adım

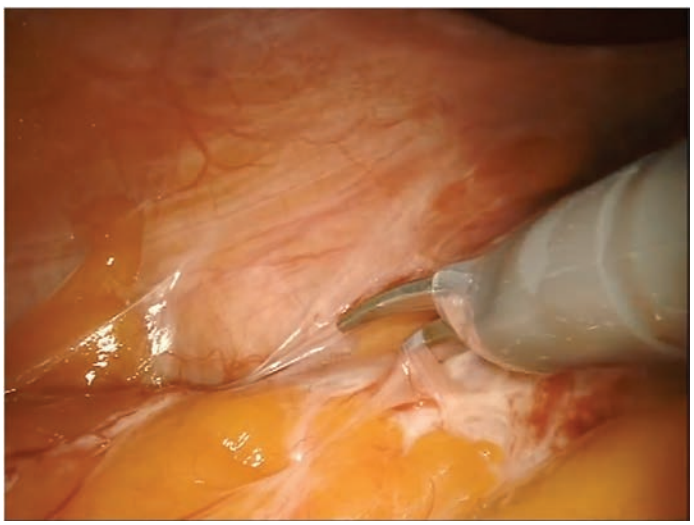
Cerrahi anatominin tanımlanması ve organların yerlerinin belirlenmesi adımıdır. Uterus, mesane, overler, barsaklar, sigmoid kolon, sakrum, üreter ve iliak damarların lokalizasyonu belirlenerek anatomik hâkimiyet sağlanır. (Şekil-3)



**Şekil 3.** Robotik sakrokolpopeksi öncesi anatomik yapıların belirlenmesi.

### 4.8.2. İkinci Adım

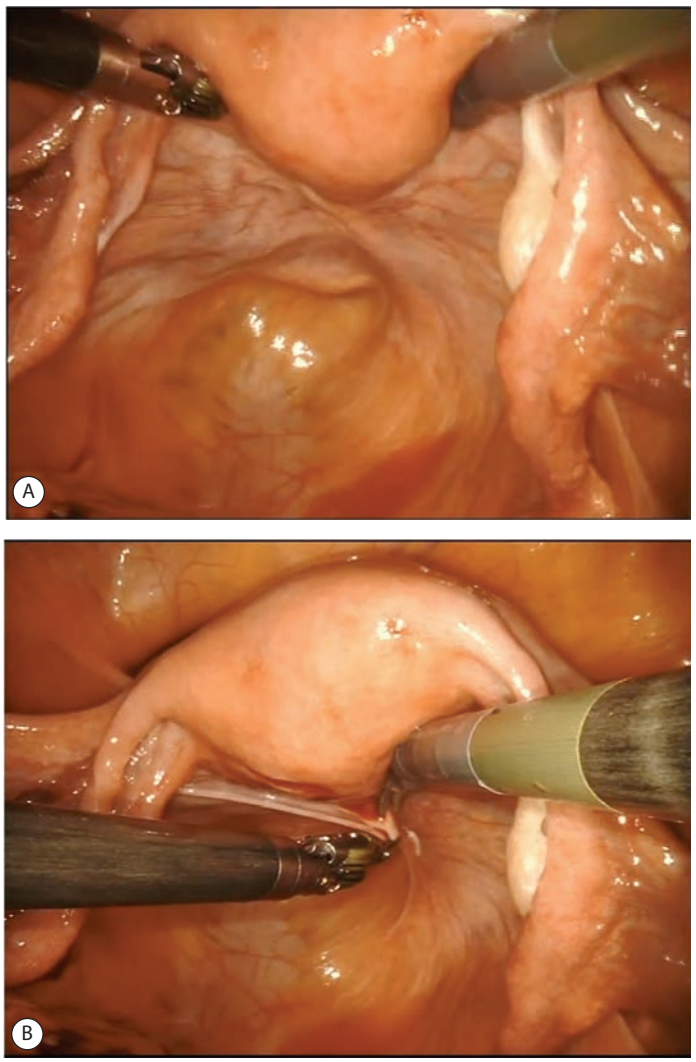
Barsakların karın ön duvarına doğru olan yapışıklıklardan kurtarılması adımıdır. Robotik enstrümanların barsakları yaralamaması açısından ameliyatın başlangıcında karın ön duvarına olan yapışıklıkların giderilmesi gerekmektedir. (Şekil-4)



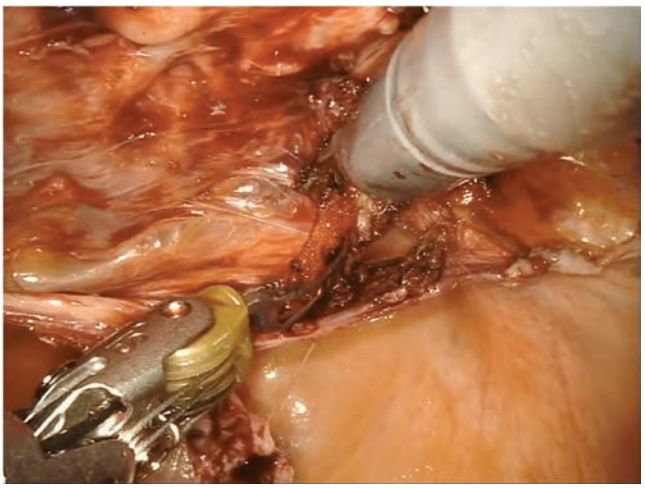
**Şekil 4.** Karın ön duvarına yapışık olan barsakların uzaklaştırılması.

### 4.8.3. Üçüncü Adım

İşleme başlamadan önce sigmoid kolonun sola doğru deviye edilmesi oldukça önemlidir. Dikkatli bir şekilde, birkaç hareket ile sola doğru alınan sigmoid kolonun ameliyat sahasında düşmesi 4. Robot kolu yardımı ile önlenir. Böylece prograspin, sigmoid kolonun ameliyat sahası üzerine çökmesini önleyici ciddi ekartasyon yapıcı özelliği sağlanmış olur. Uterin manipülatör sayesinde uterus yukarı doğru kaldırılır. Vajinal bir manipülatör yardımı ile posterior vajen ve serviks başlangıç noktası tespit edilir. Uterusun alt kısmına gelecek olan bu noktada sağdan sola doğru posterior periton monopolar makas yardımı ile açılır. (Şekil-5)




**Şekil 5.** Peritonun posterior yaprağı ve uterus ile rektum arasındaki periton parçası ile birlikte serviks hizasına denk gelen noktadan itibaren posterior peritonun açılışı.



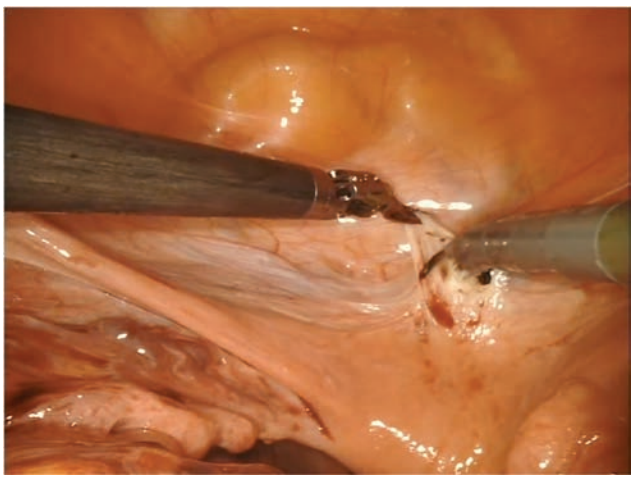
**Şekil 6.** Rektovajinal mesafede diseksiyon.

### 4.8.4. Dördüncü Adım

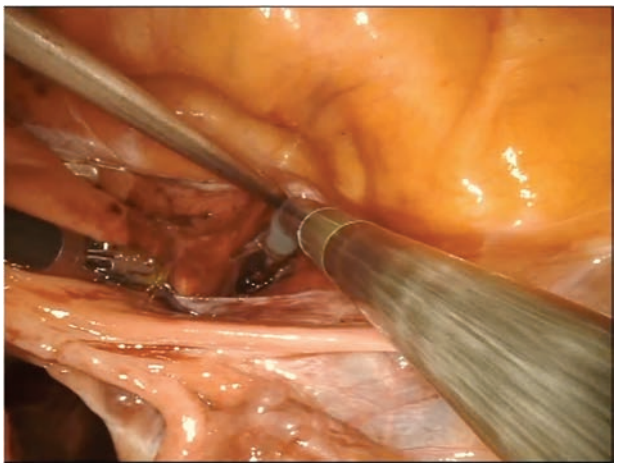
Açılan periton parçası medialize edilerek rektovajinal mesafeye girilir. Bu mesafede aralıklı künt diseksiyon ya da monopolar koter yardımı ile kanayan yapılar koagule edilerek diseksiyon aşağı perineal cisime kadar ilerletilir. (Şekil-6)

### 4.8.5. Beşinci Adım

Uterin manipülatör aşağı ilerletilerek uterusun anterior bölümü gözlenir. Bu noktada cerrahiye başlamadan önce mesanenin boş olduğundan emin olunmalıdır. Mesane ile serviks ayırımı yapabilmek için bu aşamada sondanın balonunun hafif ileri geri ilerletilerek mesanenin lokalizasyonu saptanmaya çalışılır. Anterior yüzdeki periton yaprağı serviks hizasında monopolar makas yardımı ile açılır. (Şekil-7)



**Şekil 7.** Uterus ön yüzündeki periton yaprağının açılması



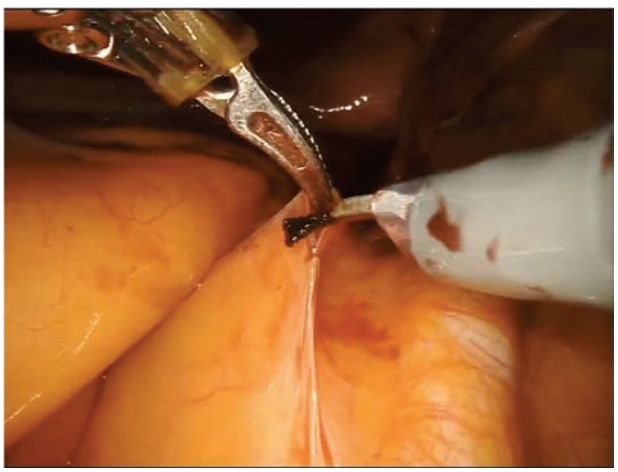
**Şekil 8.** Round ligamentin diseksiyonu ile meshin geçebileceği bir boşluk açılması

### 4.8.6. Altıncı Adım

Önce sağ taraftan başlamak üzere uterosakral-ligament ile tuba uterina ve overler arasında yer alan round ligamentin anterior ve posterior yüzden her iki yönlü serbestliği kontrol edilir. Avasküler serbest bir alandan monopolar makas yardımı ile cranialden caudale doğru bir pencere açılır. Açılan pencere daha sonra künt diseksiyon yardımı ile meshin geçebileceği bir boşluk kadar genişletilir. Bu işlemin aynısı sol taraf için de uygulanır. (Şekil-8)

### 4.8.7. Yedinci Adım

Anterior ve posterior yüzdeki açıklıkların tamamlanmasının ardından sakral promontoriumun anatomik lokalizasyonu yeniden belirlenip emin olunur. Robotik cerrahinin diğer açık ya da laparoskopik cerrahiye göre en önemli dezevantajı olan taktil hissinin olmaması en çok bu adımda hissedilir. Zira açık ya da laparoskopik cerrahide cerrah, elindeki enstrüman ile bizzat dokunarak kemiğe promontoriumu hissedebilirken robotik cerrahide bu imkan

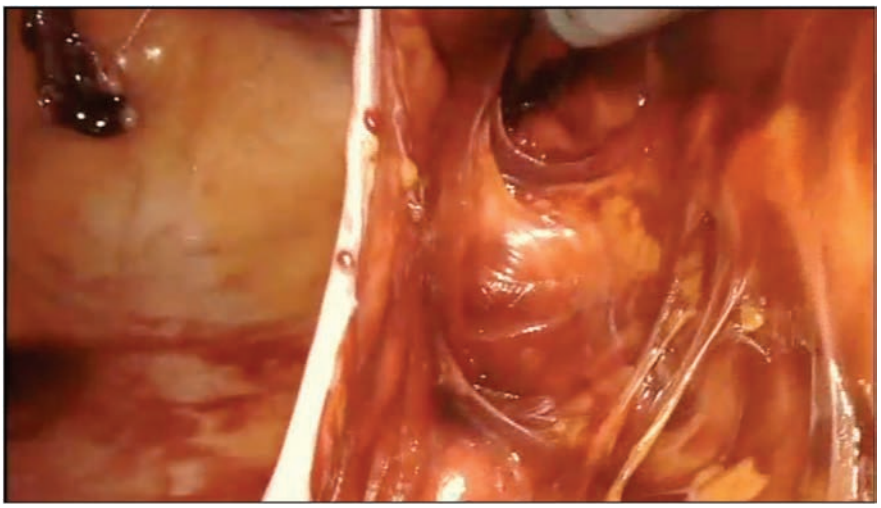


**Şekil 9.** Sakral promontorium üzerindeki periton yaprağının açılması.

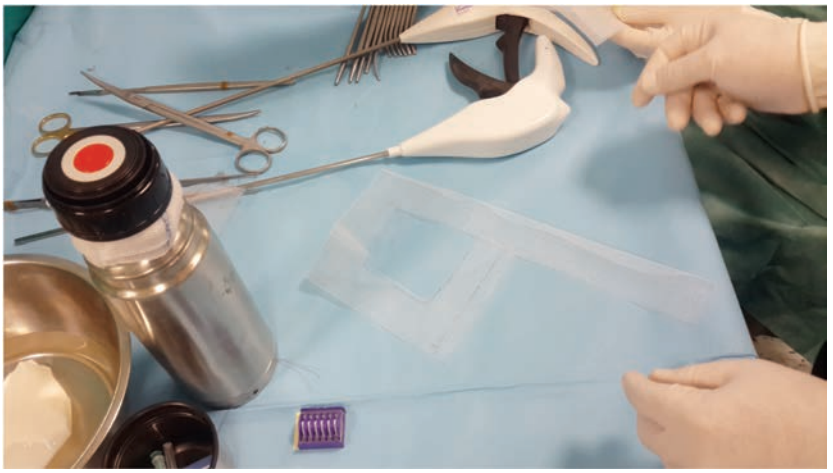
bulunmaz. Ancak cerrahi asistan bu aşamada konsol cerrahına yardımda bulunabilir. Asistan portundan yerleştirilen bir aspiratör ucu yardımı ile sakral promontorium kolayca hissedilebilir ve lokasyonu konusunda konsoldaki cerraha yardımcı olabilir. Sakral promontoriumun yerinden emin olduktan sonra üzerindeki periton yaprağı monopolar makas yardımıyla açılır. (Şekil-9)

### 4.8.8. Sekizinci Adım

Açılan periton yaprağı yukarı doğru kaldırılarak alttaki avasküler yağlı alan ile periton ayrıştırılır. Bu noktada iki yaklaşım mümkündür. Bunlardan birincisi promontorium ile açılan serviks posterioru arasında yeterli uzunluk varlığında peritonun alt kısmı avasküler alan künt olarak servikalposteriordaki açıklığa kadar diseke edilir ve iki açıklık arasında üstte peritonun bulunduğu bir tünel oluşturulur. Yeterli uzunluğun bulunmadığı durumlarda ise sakral promontorium üzerinde açılan periton ile serviks posteriorunda daha önceden hazırlanmış olan açıklık birleştirilir ve bir kanal tarzında meshin uzanacağı açıklık sağlanmış olur. (Şekil10)



**Şekil 10.** Sakral promontorium ile serviks posterioru arasında meshin uzanacağı boşluk oluşturulması



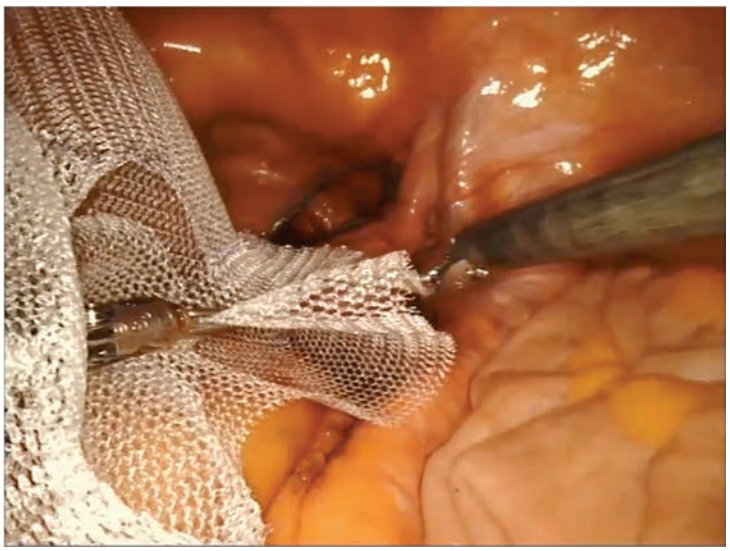
**Şekil 11.** Yerleştirilecek meshin vücut dışında kesilerek hazırlanması.

### 4.8.9. Dokuzuncu Adım

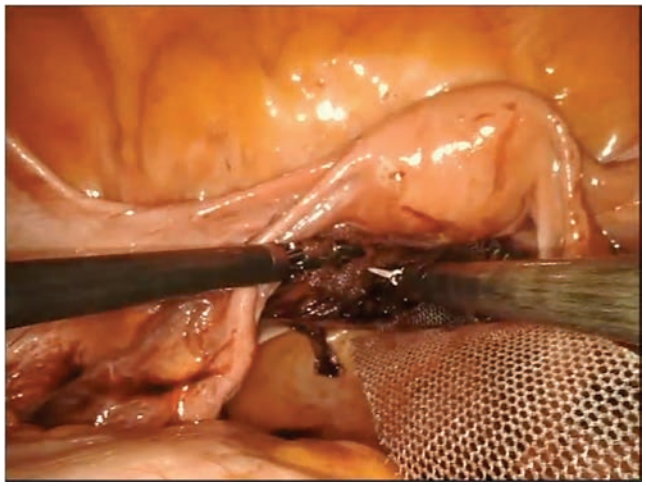
15X10cm uzunluğundaki bir polipropilen mesh çoğunlukla yeterli olmaktadır. Cerrahi işlem sırasında ihtiyaç duyulduğu takdirde daha uzun bir mesh de tercih edilebilir. Mesh öncelikle dışarıda hazırlanır. T, Y harfi şeklinde hazırlanabileceği gibi 9 rakamı şeklinde de kesilerek hazırlanabilir. (Şekil-11)

### 4.8.10. Onuncu Adım

Hazırlanan mesh yerleştirilmek üzere vücut içerisine alınır. Bu işlemi konsoldaki cerrah değil asistan cerrah yapar. Meshi 10 mm'lik asistan portundan vücut içine doğru ilerletir. (Şekil-12)



**Şekil 12.** Meshin vücut içerisine alınması.



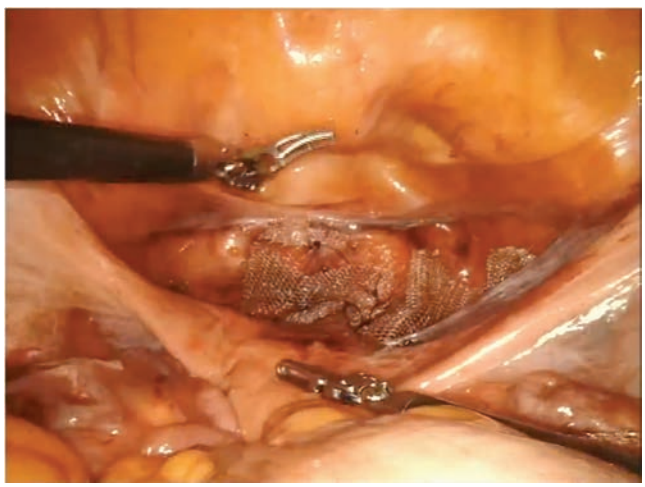
**Şekil 13.** Meshin uterus anterior ve posterior yüze yerleştirilmesi

### 4.8.11. On Birinci Adım

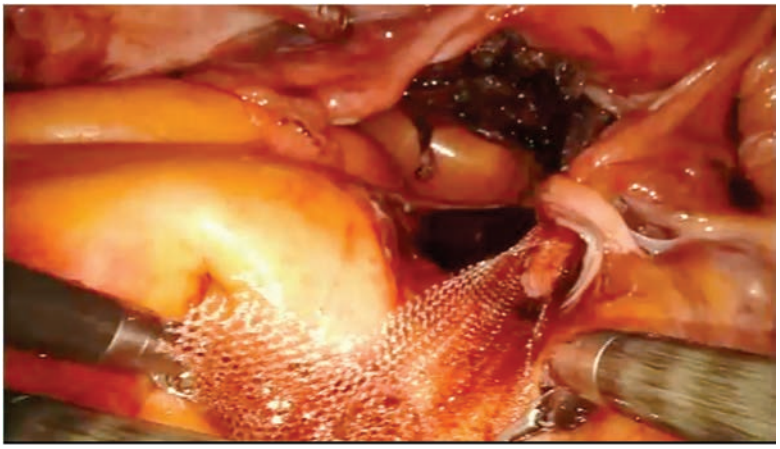
Karın içerisine alınan meshin kısa kenarı önce arkadan öne olacak şekilde sağ round ligaman tarafında açılan pencereden geçirilir. Uterus ön yüzündeki hazırlanan açıklıktan ilerletilir ve sol taraftaki round ligamanın penceresinden önden arkaya doğru itilir. Böylelikle uterusun posterior yüzüne ulaşan mesh uygun şekilde yerleştirilir. Bu esnada meshle ilgili uzunluk varsa kısaltılarak uygun pozisyon sağlanır. (Şekil-13)

### 4.8.12. On İkinci Adım

Uterin manipülatör belirgin derecede yukarı doğru uterusu iterek posterior yüz ve buraya serilmiş olan mesh iyi görüntülenir. Takiben asistan cerrah 0 numara Vicryl sütürü karın içerisine atar. Robot kolları makas yerine portegü ile değiştirilir. Karın içindeki iğneli sütür alınarak posteriorda bulunan mesh serviks ve vajen inferioruna doğru 4-5 sütür atılarak mesh fikse edilir. Daha sonra asistan cerrah, asistan por-



**Şekil 14.** Vicryl sütür aracılığı ile meshin posterior yüze fiksasyonu



**Şekil 15.** Vicryl sütür aracılığı ile meshin anterior yüze fiksasyonu.

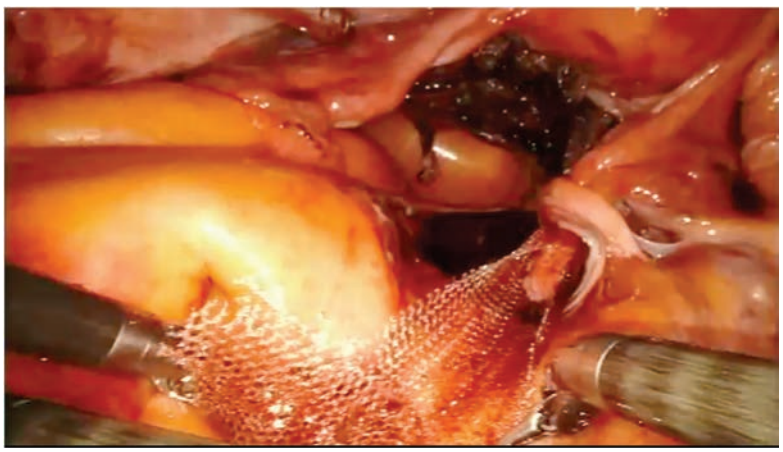
tundan laparoskopik makas ilerleterek önce sütürü keser ve takiben laparoskopik portegü ile kesilen ipi iğnesi ile birlikte dışarı alır. İğnenin dışarı alındığını sesli olarak konsol cerrahına bildirir. (Şekil-14)

### 4.8.13. On Üçüncü Adım

Posterior fiksasyonu takiben uterin manipülatör yardımı ile uterus aşağıya bakacak şekilde yerleştirilerek anterior yüzdeki açıklık net görüntülenir. Karın içerisine alınan 0-Vicryl sütürü ile 4-5 adet sütür atılarak mesh serviks ve vajen anterior yüze tespit edilir. Sütür tamamlandıktan sonra asistan cerrah, asistan portundan önce laparoskopik makas ilerleterek ipi keser. Daha sonra laparoskopik portegü yardımı ile iğneyi dışarı alır ve konsol cerrahına iğnenin dışarıya alındığını sesli olarak bildirir. (Şekil-15)

### 4.8.14. On Dördüncü Adım

Anterior ve posterior yüze sabitlenen meshin uzun bacağı sağ round ligaman penceresinden



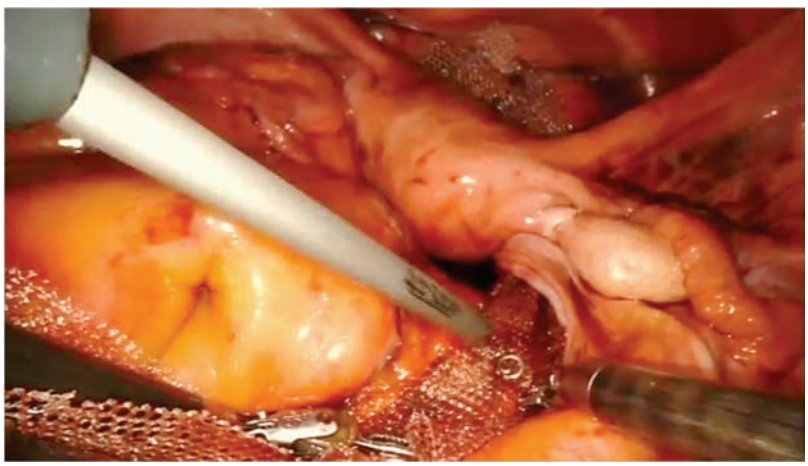
**Şekil 16.** Meshin uzun bacağının sakral promontoriuma ilerletilmesi.

sakral promontoriuma doğru önceden hazırlanan tünel ya da kanaldan ilerletilir. Kanal olması durumunda mesh çok daha kolay yerleştirilebilecek ancak dezavantaj olarak periton doku bütünlüğünün bozulması ve yeniden sütür için zaman kaybı olacaktır. Tünel olması durumunda ise başlangıçta meshin tünelden geçirilmesi zaman alacak ancak periton doku bütünlüğü korunduğu için sonradan sütürle kapatma ile zaman kaybı önlenecektir. (Şekil-16)

### 4.8.15. On Beşinci Adım

Bu aşamada artık meshin uzun bacağının sakral promontoriuma tespit edilmesi gerçekleştirilecektir. İşlemin kolay olması kadar ameliyatın en riskli safhasını da oluşturduğunu da söyleyebiliriz. Zira promontorium üzerinde tespit edilecek yer doğru olarak seçilemediği durumlarda üreterlerin (özellikle sol üreterin), iliak arterlerin (özellikle sol iliak arterin) ve sakral alanda yerleşik bulunan arter ve venlerin yaralanması olasıdır. Bu nedenle promontorium üzerindeki fiksasyon noktası çok dikkatli kontrol edilmelidir. Lokasyon konusunda emin olduktan sonra fiksasyon iki şekilde gerçekleştirilebilir. Birincisi, 0-Vicryl sütür ile 2-3 sütür atarak meshin uzun bacağı sakral promontoriumdaki anterior longitudinal fasiaya tutturulabilir. İkincisi ise metal raptiyeler olan Tackerlar yardımı ile 3-4 adet çakılarak mesh kemiğe çakılarak sabitlenebilir.

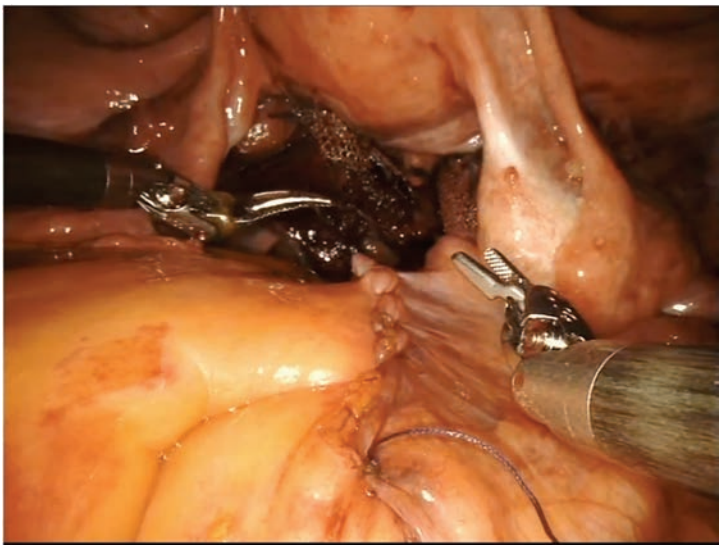
Bu tespit sırasında uterin manipülatör ve vajinal ekartörden yardım alınabilir ancak sonuçta meshde herhangi bir gerginlik oluşmamasına özellikle önem gösterilmelidir. İleri derece gergin mesh kullanımı sonrasında postoperatif ağrı ve fibrozis sonrası kronik pelvik ağrı daha sık görülmektedir. Bununla birlikte ileri derecede gevşekliğin ise yeni prolapsus oluşumunu kolaylaştıracağı unutulmamalıdır. Meshin uzun bacağının sakral promontoriuma tespiti sırasında mesh ileri derecede çekiştirilmemelidir. Zira robotik enstrümanların taktil hissi olmadığından meshdeki gerginlik tam olarak hissedilmeyebilir. Sonuçta bu çekiştirme sırasında meshin uzun bacağı rahatlıkla koparak yeniden mesh hazırlama gereksinimi doğabilir. (Şekil-17)



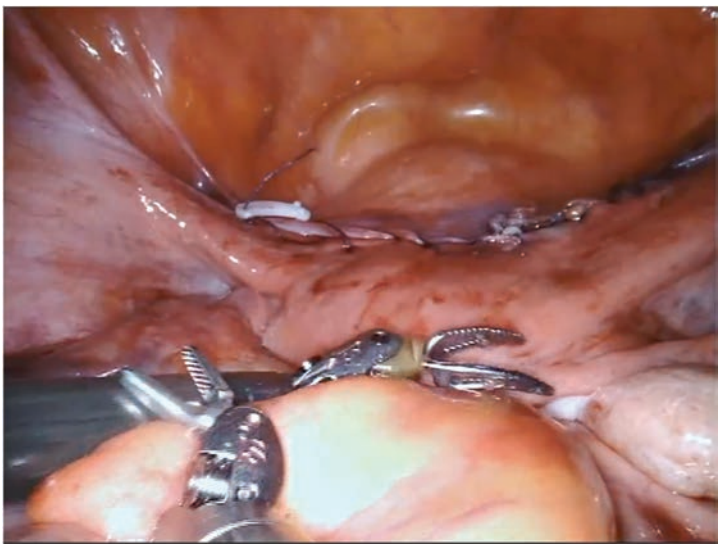
**Şekil 17.** Meshin sakral promontoriuma Tackerlar/Sütürler ile fiksasyonu

### 4.8.16. On Altıncı Adım

Sakral promontoriumda yer alan peritoneal açıklık 0-Vicryl yardımı ile kontinu olarak kranialden kaudale doğru kapatılarak meshin karın içi organlar ile ilişkisi sonlandırılır. Daha sonra uterin manipülatör yukarı doğru itilerek posterior yüzdeki periton, mesh altta kalacak şekilde kapatılır ve son olarak uterin manipülatör aşağı doğru indirilir. Anterior yüz rahat görüntülendikten sonra anterior yüzde bulunan periton yaprağı 0-Vicryl aracılığı ile kapatılır. (Şekil-18, 19)



**Şekil 18.** Sakral promontoriumdan posterior uterin yüzeye doğru periton kapatılması.



**Şekil 19.** Uterusun anterior yüzündeki peritonun sütürle kapatılması.

### 4.8.17. On Yedinci Adım

İşlem tamamlandığında kanama kontrolü yapılır. Belirgin kanama olmadığı sürece dren ihtiyacı çoğunlukla oluşmaz. İntraoperatif diseksiyon sırasında ya da meshin sakral promontoriuma fiksasyonu sırasında kanaması olan hastalarda dren yerleştirilebilir. Takiben her bir port, kamera portu ile takip edilip kanama kontrolü gözlendikten sonra görüntü eşliğinde çıkarılır. Port yerleri 12 mm'lik olanlar karın içinden itibaren fasiayı da içerecek şekilde, 8 mm'lik olan port yerlerinde ise sadece cilt altı ve cilt olacak şekilde usulüne uygun kapatılır. Hasta sondalı olarak, anesteziden uyandıktan sonra ameliyathaneden çıkarılır.

## 4.9. Vajinal Vault Proalpsusunda Cerrahi Teknik

Preoperatif hasta hazırlığı ve port yerleri uterusu olan hastalar ile benzerlik gösterir. Karın içerisine girildikten sonra vajinal yerleştirilen bir ekartör yardımı ile vajinal vault yukarı ve aşağı hareket ettirilerek anterior ve posterior yüzüne hakim olunur. Barsaklarda ya da sigmoid kolonda şayet varsa yapışıklıklar yukarıda tarif edildiği şekilde düşürülür. Daha sonra vajinal vaultun posterior yüzünde, başlangıç noktasından itibaren yaklaşık 5-6 cm'lik diseksiyon yapılarak rektovajinal mesafe diseke edilir. Bu diseksiyon sırasında daha derine doğru diseksiyon sırasında rektumun yaralanabileceği; yüzeyel diseksiyon ile de vajen posterior yüzünün açılabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle başlangıçta doğru diseksiyon planına düşmek önemlidir.

Posterior yüzdeki diseksiyon tamamlandıktan sonra vajinal retraktör karın içinde aşağı doğru yönlendirilerek anterior yüzün görüntülenmesi sağlanır. Bu yüzdeki periton yaprağı caudale doğru benzer uzunlukta diseke edilir. Diseksiyon sırasında doğru planda hareket edildiğinden emin olunmalıdır. Aksi takdirde daha derine doğru diseksiyon ile vajen ön yüzünün, daha yüzeyel diseksiyon ile de mesanenin yaralanabileceği unutulmamalıdır.

Bu yüzdeki diseksiyon da tanımlandıktan sonra sakral promontorium, yukarıda sekizinci adımda tarif edildiği üzere hazırlanarak meshin yerleşebileceği bir kanal ya da tünel oluşturulur. Takiben polipropilen mesh Y şeklinde hazırlanarak karın içerisine alınır. Y'nin kollarından biri vajenin posterior yüzüne, diğeri ise anterior yüzünde bir kaç adet 0-Vicryl ile tespit edilir. Y'nin uzun bacağı ise hazırlanan kanal ya da tünelden ilerletilerek sakral promontoriuma on beşinci adımda tarif edildiği üzere sütür ya da tacker yardımı ile fikse edilir. Daha sonra anatomik tabakalar diğer adımlarda anlatıldığı üzere kapatılır. İhtiyaç durumunda dren yerleştirilerek işleme son verilir.

## 4.9. Cerrahi Asistan ve Hemşirenin Görevleri

- Ameliyat için uygun pozisyon vermek
- Bası yerlerini silikon yastıklarla desteklemek
- Ameliyat masasına hastayı sabitlemek
- Ameliyat öncesi robotun çalışıp çalışmadığını kontrol etmek
- Ameliyatta kullanılacak sarf malzemelerini temin etmek
- Ameliyat sahasının dezenfeksiyonu ve örtülmesini sağlamak
- Port yerleştirme ve bağlantı kurulumunu sağlamak
- Kollara sırasıyla mono-polar makas, bipolar forseps ve prograsper yerleştirmek
- Koter ve aspiratör bağlantılarını kontrol etmek
- Ameliyat için gerekli sütürleri, meshi ve klip atıcıları kontrol etmek
- Ameliyat boyunca batın içi gaz basıncı değerlerini kontrol etmek
- Kolların dışarıda birbirine çarpmasını önlemek

- Robotik enstrümanların gerekli durumlarda değiştirilmesini sağlamak
- Gerekli malzemeleri karın içine sayılı olarak vermek ve almak
- Asistan portu aracılığı ile aspiratör ucu kullanarak dokulara ekartasyon yapmak
- Aspiratör yardımı ile gerektiğinde irrigasyon ya da aspirasyon yapmak
- Konsol cerrahının isteği doğrultusunda hastaya dren yerleştirmek
- İnsizyonları anatomik planda kapatmak
- Cerrahi gözlem odasına geçişine hastaya kadar refakat etmek (24)

### 4.10. Cerrahi Sonrası Hasta Bakımı

Yoğun bakım gereksinimi olmayan hastalar postoperatif dönemde servise kabul edilir. Ameliyat sonrası erken dönemde kan hemogram ve biyokimya düzeyleri (kan şekeri, üre, kreatinin, SGOT, SGPT, sodyum, potasyum ve klor) kontrol edilir. Ameliyattan sonraki 1. gün derin nefes alma egzersizleri ve erken mobilizasyon önerilir. Kan değerlerinde anlamlı bir değişiklik olmadığı takdirde kontrolüne yeniden ihtiyaç duyulmaz. Ameliyat sırasında uygulandıktan sonra çoğunlukla antibiyotik profilaksisinin devamına ihtiyaç duyulmamaktadır. Tromboemboli açısından yüksek riskli ve erken mobilize olamayan hastalarda antikoagulan tedavi başlanır ve hastanede kaldığı sürece uygulanır.

Robotik cerrahi sonrası barsak hareketleri açık ameliyatlara göre daha geç başlamaktadır. Gaz ve gaita deşarjı günlük olarak takip edilir. Barsak hareketlerinin başladığı andan itibaren sıvı diyet başlanır ve gaz gaita deşarjı gerçekleştikçe diyet giderek normale dönüştürülür. Cerrahi strese bağlı oluşabilecek mide hasarından korunmak için proton pompa inhibitörü order edilir.

Cerrahi sırasında konulan dren, günlük gelen miktarı 50 cc'nin altına indiği zaman çekilir. Postoperatif mobilizasyon sağlandıktan sonra üretral kateter çıkartılabilir. Kateter alındıktan sonra oluşabilecek de-novo inkontinansa karşı hastalar önceden bilgilendirilir ve korunma maksatlı Kegel egzersizleri tarif edilir. Genellikle postoperatif 2. ya da 3. gün hastaneden taburcu edilir. Hastalar yara yerini görmek açısından 1 hafta sonra kontrole çağrılır. Prolapsus değerlendirme açısından postoperatif 1,3,6 ve 12. aylarda rutin olarak değerlendirilir.

## 5. ROBOTİK SAKROKOLPOPEKSİDE KOMPLİKASYONLAR

### 5.1. İntraoperatif ve Perioperatif Komplikasyonlar

Tüm komplikasyon oranları birlikte değerlendirildiğinde robotik sakrokolpopeksi sonrası komplikasyon görülme oranının oldukça düşük olduğunu söyleyebiliriz. Buna rağmen olabilecek komplikasyonların pek çoğu hafif ya da orta şiddette olarak nitelendirilebilir. Yaşamı tehdit edecek tarzda ciddi komplikasyon çoğunlukla görülmez. Komplikasyonların bir kısmı intraoperatif olabileceği gibi bir kısmı da ameliyattan hemen sonraki erken dönemde görülebilir. Diğer tüm sakrokolpopeksilerde olduğu gibi (açık, laparoskopik) robotik sakrokolpopekside komplikasyon oluşumunu önlemede cerrahi tecrübe önemli faktördür. Yeterli vaka sayıları ile komplikasyon oranlarında azalma olduğu bildirilmektedir (25).

#### 5.1.1. Mesane Yaralanması

Pelvik organ prolapsusu nedeniyle sakrokolpopeksi sırasında vajen anterior yüzü ile mesane arasının diseksiyonu sırasında meydana gelebilir (25). Bu diseksiyon sırasında doğru plana düşmek önemlidir. Diseksiyon sırasında daha yüzeyel kalındığı zaman mesane yaralanması görülmektedir. Aslında mesane kası detrüsöre ait kas lifleri ve demetlerinin görülmesi, kan-

lanmasının fazla olması nedeniyle diseksiyon sırasında fazla kanama olması cerrahı doğru planda olmadığı yönünde şüphelendirmelidir. Bununla birlikte daha önceden pelvik bölge cerrahisi geçirenlerde (özellikle histerektomize hastalarda) anatomik yapılar, gelişen fibrozis nedeniyle tam olarak ortaya konulamayabilir. Fibrotik yapıların vajen anterior yüzünden serbestlenmesi her zaman kolay olmayabilir. Bu serbestleme sırasında incelmiş mesane duvarı kolaylıkla yaralanabilir.

Mesanedeki yaralanmayı intraoperatif fark etmek önemlidir. Şüphe durumunda üretral kateterden serum fizyolojik enjekte edilip mesane şişirilerek kaçak varlığı ve yeri tespit edilebilir. Yine robotik diseksiyon sırasında, cerrahi sahaya ani sıvı akışının izlenmesi ya da üretral kateterin balonunun görülmesi mesane yaralanmasını düşündürmelidir.

Mesane yaralanmalarının çoğunluğu küçük bir alanda oluşan açıklık şeklinde olmaktadır. Tüm yaralanmalarda farkedildikten sonra mesaneyi onarmak esastır. 0-Vicryl ile defektli alan mümkünse iki tabaka halinde kapatılır. Kaçak varlığı üretral kateterden serum fizyolojik enjekte edilerek kontrol edilir. Postoperatif olarak üretral kateter, defektin büyüklüğüne göre değişmekle birlikte yaklaşık 7-10 gün sonra çıkarılır.

### 5.1.2. Barsak Yaralanması

Barsak yaralanmalarının büyük çoğunluğu barsaklarda küçük, yüzeyel serozal yaralanma şeklindedir. İnce barsaklar ya da sigmoid kolon yaralanabilir (26). Ameliyatın başlangıcında yapışık barsak segmentlerinin karın duvarından diseksiyonu sırasında oluşabilir. Bununla birlikte, ameliyat devam ederken, asistan portu içerisinden karın içine giriş çıkışlar sırasında ya da sigmoid kolon retraksiyonu sırasında yaralanma meydana gelebilir. Yaralanmalarda erken fark edebilmek önemlidir. Küçük yaralanmalarda serozal açıklığın primer onarılması yeterli olabilirken daha büyük yaralanmalarda rezeksiyon, kolostomi ihtiyacı ve primer uç uca barsak anastomozu ihtiyacı olabilir. Nazogastrik sonda takılması, oral beslenmenin geç başlanması, antibiyotik kullanımının uzatılması ve beraberinde anaerob mikroorganizmalar üzerine de etkili Metronidazol eklenmesi gibi yöntemler ile süreç başarı ile yönetilebilmektedir.

### 5.1.3. Vajina Yaralanması

Vajen ön yüzü, mesane diseksiyonu sırasında; vajen arka yüzü ise rektovajinal mesafenin diseksiyonu sırasında yaralanabilmektedir. Vajen ön yüz yaralanmaları doğru anatomik planda olmayıp diseksiyon hattı derine doğru kaydırıldığında; arka yüz yaralanmaları ise diseksiyon hattı yüzeyel olarak uygulandığında meydana gelir. Diseksiyon sırasında içi boş bir luminal organa girildiği rahatlıkla fark edilebilir. Yaralanma anında uterin manipülatörün ya da vajinal ekartörün görülmesi de vajen yaralanmasını düşündürür. Şüpheli durumlarda vajinal tuşe ile yaralanmanın yeri ve boyutları ortaya net olarak konulabilir. Tedavisinde ise primer çift tabaka onarım, antibiyotik, coite başlama süresinin uzatılması yeterlidir (26).

### 5.1.4. Üreter Yaralanması

Daha az sıklıkla görülmektedir. Özellikle sağ üreterde yaralanma söz konusu olabilir. Barsakların promontoriumdan uzaklaştırılmaları sırasında ya da meshin sakral promontoriuma tespiti sırasında üreler yaralanması görülebilir (25). Defekt küçük ise primer onarım ile birlikte double-j kateter yerleştirilmesi tek başına yeterli bir tedavi olabilir. Büyük defektlerde ve üreter kayıplarının da oluştuğu yaralanmalarda hasarlı üreter segmentinin rezeksiyonunu takiben uç uca anastomoz ile birlikte double-j kateter uygulaması yeterli tedaviyi sağlayabilir.

### 5.1.5. Damar Yaralanması

Barsakların ve sigmoid kolonun uzaklaştırılması sırasında ya da sakral promontoriuma meshin tespiti sırasında iliak arter (özellikle sağ taraf) yaralanması görülebilir. Meshin sakral promontoriuma tutturulması sırasında ya da sakral promontoriuma hazırlanma aşamasında diseksiyonun peritoneal yüzeye değil derine doğru yapılması durumunda sakrum ön yüzündeki damarlardan kanamalar meydana gelebilir. Sakrum ön yüzündeki venöz yapılardan kanama olabileceği gibi middle sakral arter yaralanması da görülebilir. Küçük kanamalar kompres ile kontrol altına alınabilir ya da prolen sütürler ile onarılabilir. Ciddi ve durdurulamayan kanamalarda açık cerrahiye dönmek gerekebilir (25).

### 5.1.6. Port Yeri Hernisi

İleri yaşta olup karın duvarı ince olan hastalarda ya da port giriş yeri geniş olarak açılan hastalarda fasial kapatma yapılmadığı zaman port yeri herniasyonu görülebilir. Postoperatif erken dönemde port giriş yerinde bombeleşme, bulantı, kusma, gaz ve gaita deşarjında gecikme, karında distansiyon ve huzursuzluk port yeri herniasyonu olabileceğini düşündüren klinik bulgulardandır. Tedavide herniye olan segmentin karın içine itilerek karın defektinin primer onarımı gereklidir. Herniye olan barsak segmentinde iskemi, nekroz meydana gelen durumlarda ise barsak rezeksiyonunu takiben uç uca anastomoz gerekebileceği unutulmamalıdır.

### 5.1.7. Yara Yeri Enfeksiyonu

Portların giriş yerlerinde şişlik, kızarıklık ve akıntı ile kendini belli eder. Daha ilerlemiş vakalarda bu bulgulara ateş, bulantı, kusma, beyaz küre ve CRP yüksekliği gibi bulgular da eşlik eder. İleri derecede obez hastalarda yağ nekrozu ile birlikte görülebilir. Uygun antibiyotik ve gerekli durumlarda drenaj ile tedavi gerçekleştirilir.

## 5.2. Postoperatif Komplikasyonlar

### 5.2.1. Mesh Erozyonu / Ekstrusiyonu

Geç dönem görülen önemli komplikasyonlardandır (27). Meshin mesane, vajen ya da barsaklara erozyonu ya da ekstrusiyonu şeklinde görülebilir. Postoperatif görülebilecek önemli komplikasyonlardandır. Etkilenen organa ve etkilenme derecesine göre tedavi planlanır. Çoğunlukla intraabdominal yaklaşım ile meshin olabildiğinde tüm komponentleri ile birlikte çıkartılması esas alınır. Beraberinde yeterli doku desteği sağlanarak tüm tabakalar anatomik pozisyonlarına uygun olarak kapatılır.

### 5.2.2. Rekürren Prolaps

Sık görülmemekle birlikte sakrokolpopeksi ameliyatlarından sonra görülebilen bir durumdur (28). Çoğunlukla altta yatan primer pelvik taban kaslarındaki destek fonksiyonunun zamanla ve yıllar içerisinde azalması ile ortaya çıkar. Yaşlanma ile pelvik tabanda meydana gelen deformasyonun bir sonucu olarak uzun yıllar sonra ortaya çıkar. Bazı hastalarda kronik tetikleyici faktörlerin devamlılığı (kronik öksürük, kronik kabızlık gibi karın içi basıncını artıran durumlar) halinde yeniden prolaps oluşumu gözlenebilir. Tedavi hastaya ve prolapsusun derecesine göre değişmektedir.

### 5.2.3. Üriner Disfonksiyon

Prolapsus tedavisi ile birlikte organların normal anatomik pozisyonlarına geri çekilmesi sonrasında üriner disfonksiyon görülebilmektedir. Prolabe durumdaki detrusör basıncı, mesane için basınç ve bunların etkili olduğu üretral kapanma basıncı ve sfinkterik aktivite cerrahi sonrasında değişmektedir. Yeni durum her ne kadar mesaneyi normal anatomik pozisyonuna getirmiş olsa bile üretral kapanma basıncı ve sfinkterik aktivitenin bu yeni anatomik pozisyona alışması zaman almaktadır. Bu neden-

le cerrahi sonrasında hastalarda stres tip idrar kaçırma ya da karışık tip idrar kaçırma görülebilmektedir (29. Hatta başlangıçta cerrahi öncesi var olmayan inkontinans, cerrahiden daha sonra ortaya çıkabilir (de-novo inkontinans). İnkontinansın tipine göre tedavisi medikal ya da cerrahi olarak planlanmaktadır. Nadiren üriner retansiyon da görülebilmektedir. Üriner retansiyon gelişiminde, sakrokolpopeksi sırasında, vajen ön yüzünden geniş mesane detrusör liflerinin ayrılması ile oluşan denervasyonunun rolü olabileceği düşünülmektedir.

### 5.2.4. Barsak Disfonksiyonu

Robotik sakrokolpopeksi sonrasında rektovajinal mesafe diseksiyonu ile rektumu çevreleyen kaslarda sinirsel denervasyon ve sonrasında kronik kabızlık görülebilmektedir. Bu hastaların uzun dönem takiplerinde kabızlığa bağlı anal fissur, hemoroid gibi şikâyetler de sonradan oluşabilmektedir (30).

### 5.2.5. Cinsel Disfonksiyon

Sakrokolpopeksi ameliyatlarından sonra cinsel fonksiyonları bildiren çok sayıda çalışma vardır (31). Bu çalışmalar çoğunlukla açık ve laparoskopik cerrahi üzerine olmakla birlikte robotik sakrokolpopeksi sonrası cinsel yaşam ile ilgili çalışmalar da bulunmaktadır. Yapılan cerrahinin gerek minimal invaziv olması ve gerekse intraabdominal yolla cerrahinin tamamlanması, kadınlarda postoperatif cinsel yaşamın ciddi olarak etkilenmesini önlemektedir. Vajinal Prolapsus cerrahisi ile abdominal sakrokolpopeksi sonrası cinsel yaşamı karşılaştıran çok sayıda çalışmada abdominal sakrokolpopeksinin üstünlüğü çok sayıda çalışmada gösterilmiştir. Robotik sakrokolpopeksinin açık cerrahiye oranla minimal invaziv üstünlüğü de dikkate alındığında özellikle genç yaş grubu ve cinsel aktif kadınlarda robotik cerrahiyi daha fazla tercih sebebi haline getirmektedir.

## 7. SONUÇ

Pelvik organ prolapsuslarının cerrahi tedavisinde sakrokolpopeksi ameliyatı günümüzde altın standart yöntem olarak literatürde yer almaktadır. Minimal invaziv yöntem olan robotik sakrokolpopeksi POP cerrahisinde güvenle uygulanabilir yöntemdir. Cerrahi sırasında 3D görüntü, yüksek kalitede görüntü, sütür atma kolaylığı, kanama azlığı, kısa hospitalizasyon ve iyileşme süreci robotik cerrahinin her geçen gün daha fazla tercih edilmesini sağlamaktadır. Bunu yanında yüksek maliyet, robotik cerrahi eğitimi gerekliliği ve uzun hazırlığa bağlı toplam ameliyat süresinde uzama gibi dezavantajları da cerrahiye karar verirken dikkate alınmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Park YH, Yang SC, Park ST, Park SH, Kim HB. Laparoscopic reconstructive surgery is superior to vaginal reconstruction in the pelvic organ prolapse. Int J Med Sci. 2014 Aug 10;11(11):1082-8.
2. Sung HH, Park BH, Ryu DS, Lee KS. Recent advances in robotic surgery in female urology. Int J Urol. 2013 Dec;20(12):1154-62.
3. Persson P, Brynhildsen J, Kjølhede P; Hysterectomy Multicentre Study Group in South-East Sweden. Pelvic organ prolapse after subtotal and total hysterectomy: a long-term follow-up of an open randomised controlled multicentre study. BJOG. 2013 Nov;120(12):1556-65.
4. Milart P, Woźniakowska E, Czuczwar P, Woźniak S. Pelvic organ prolapse in women: how is it diagnosed and treated currently? Prz Menopauzalny. 2015 Sep;14(3):155-60.
5. Mueller ER, Kenton K, Anger JT, Bresee C, Tarnay C. Cosmetic Appearance of Port-site Scars 1 Year After Laparoscopic Versus Robotic Sacrocolpopexy: A Supplementary Study of the ACCESS Clinical Trial. J Minim Invasive Gynecol. 2016 May 12. pii: S1553-4650(16)30072-3. doi: 10.1016/j.jmig.2016.05.001. [Epub ahead of print]
6. Sanses TV, Schiltz NK, Couri BM, Mahajan ST, Richter HE, Warner DF, Guralnik J, Koroukian SM. Functional status in older women diagnosed with pelvic organ prolapse. Am J Obstet Gynecol. 2016 May;214(5):613.
7. Choi KH, Hong JY. Management of pelvic organ prolapse. Korean J Urol. 2014 Nov;55(11):693-702.

8. Giarenis I, Robinson D. Prevention and management of pelvic organ prolapse. F1000Prime Rep. 2014 Sep 4;6:77.
9. Lamers BH, Broekman BM, Milani AL. Pessary treatment for pelvic organ prolapse and health-related quality of life: a review. Int Urogynecol J. 2011 Jun;22(6):637-44.
10. Benson AD, Kramer BA, Wayment RO, Schwartz BF. Supracervical robotic-assisted laparoscopic sacrocolpopexy for pelvic organ prolapse. JSLS. 2010 Oct-Dec;14(4):525-30
11. Chong C, Kim HS, Suh DH, Jee BC. Risk factors for urinary retention after vaginal hysterectomy for pelvic organ prolapse. Obstet Gynecol Sci. 2016 Mar;59(2):137-43.
12. Sajadi KP, Goldman HB. Robotic pelvic organ prolapse surgery. Nat Rev Urol. 2015 Apr;12(4):216-24.
13. Osmundsen B, Gregory WT, Denman MA, Adams K, Edwards R, Clark A. Tension-Free Vaginal Tape Failure After Robotic Sacrocolpopexy and Tension-Free Vaginal Tape for Concomitant Prolapse and Stress Incontinence. Female Pelvic Med Reconstr Surg. 2015 Sep-Oct;21(5):244-8.
14. Mueller ER, Kenton K, Tarnay C, Brubaker L, Rosenman A, Smith B, Stroupe K, Bresee C, Pantuck A, Schulam P, Anger JT. Abdominal Colpopexy: Comparison of Endoscopic Surgical Strategies (ACCESS). Contemp Clin Trials. 2012 Sep;33(5):1011-8.
15. Alas AN, Anger JT. Management of apical pelvic organ prolapse. Curr Urol Rep. 2015 May;16(5):33.
16. Rani S, Pandher DK, Huria A, Mehra R. Clinical outcome of abdominal sacrocolpopexy. J Midlife Health. 2015 Oct-Dec;6(4):169-72.
17. Callewaert G, Bosteels J, Housmans S, Verguts J, Van Cleynenbreugel B, Van der Aa F, De Ridder D, Vergote I, Deprest J. Laparoscopic versus robotic-assisted sacrocolpopexy for pelvic organ prolapse: a systematic review. Gynecol Surg. 2016;13:115-123.
18. Costantini E, Mearini L, Lazzeri M, Bini V, Nunzi E, di Biase M, Porena M. Laparoscopic Versus Abdominal Sacrocolpopexy: A Randomized, Controlled Trial. J Urol. 2016 Jan 11. pii: S0022-5347(16)00008-2. doi: 10.1016/j.juro.2015.12.089. [Epub ahead of print]
19. Pan K, Zhang Y, Wang Y, Wang Y, Xu H. A systematic review and meta-analysis of conventional laparoscopic sacrocolpopexy versusrobotassisted laparoscopic sacrocolpopexy. Int J Gynaecol Obstet. 2016. Mar;132(3):284-91
20. Callewaert G, Bosteels J, Housmans S, Verguts J, Van Cleynenbreugel B, Van der Aa F, De Ridder D, Vergote I, Deprest J. Laparoscopic versus robotic-assisted sacrocolpopexy for pelvic organ prolapse: a systematic review. Gynecol Surg. 2016;13:115-123.
21. Di Marco DS, Chow GK, Gettman MT, Elliott DS. Robotic-assisted laparoscopic sacrocolpopexy for treatment of vaginal vault prolapse. Urology. 2004 Feb;63(2):373-6.
22. Joubert M, Thubert T, Lefranc JP, Vaessen C, Chartier-Kastler É, Deffieux X, Rouprêt M. Comparison of functional outcomes with purely laparoscopic sacrocolpopexy and robot-assistedsacrocolpopexy in obese women. Prog Urol. 2014 Dec;24(17):1106-13.
23. Menzella D, Thubert T, Joubert M, Lauratet B, Kouchner P, Lefranc JP. Influence of body mass index on the outcomes of robotic-assisted laparoscopic sacrocolpopexy: a comparative retrospective study. Prog Urol. 2013 Dec;23(17):1482-8.
24. Canda AE, Atmaca AF.
25. Barski D, Deng DY. Management of Mesh Complications after SUI and POP Repair: Review and Analysis of the Current Literature. Biomed Res Int. 2015;2015:831285.
26. Lee RK, Mottrie A, Payne CK, Waltregny D. A review of the current status of laparoscopic and robot-assisted sacrocolpopexy for pelvic organ prolapse. Eur Urol. 2014 Jun;65(6):1128-37
27. Siddiqui NY, Edenfield AL. Clinical challenges in the management of vaginal prolapse. Int J Womens Health. 2014 Jan 16;6:83-94.
28. Hudson CO, Northington GM, Lyles RH, Karp DR.Outcomes of robotic sacrocolpopexy: a systematic review and meta-analysis. Female Pelvic Med Reconstr Surg. 2014 Sep-Oct;20(5):252-60.
29. Osmundsen B, Gregory WT, Denman MA, Adams K, Edwards R, Clark A. Tension-Free Vaginal Tape Failure After Robotic Sacrocolpopexy and Tension-Free Vaginal Tape for Concomitant Prolapse and Stress Incontinence. Female Pelvic Med Reconstr Surg. 2015 Sep-Oct;21(5):244-8.
30. Lewis C, Salamon C, Priestley JL, Gurshumov E, Culligan P. Prospective cohort study of bowel function after robotic sacrocolpopexy. Female Pelvic Med Reconstr Surg. 2014 Mar-Apr;20(2):87-9.
31. Geller EJ, Parnell BA, Dunivan GC. Robotic vs abdominal sacrocolpopexy: 44-month pelvic floor outcomes. Urology. 2012 Mar;79(3):532-6.

# Robotik Pyeloplasti

# 15

Serkan Altınova

## Giriş

Üreteropelvik bileşke darlığı (ÜPD) idrarın renal pelvisten üretere yeterli geçememesi ile karakterize, tedavi edilmezse, renal yetmezliğe neden olabilecek bir patolojidir. (1) Cerrahi tedavi, geleneksel olarak açık yapılırken, son dönemlerde minimal invaziv cerrahiler ön plana çıkmış olup, robotik cerrahi popülarite kazanmaya başlamıştır. (2)

İlk laparoskopik pyeloplasti (LP) (erişkinde), 1993'te yapılmış olup, açık cerrahi ile karşılaştırılabilir başarıya sahiptir.(3,4) LP'nin avantajı, daha az postoperatif ağrı, kısa hastanede kalış ve iyileşme süresidir. (4) Unutulmaması gereken LP'nin iyi sütür atabilme tecrübesi gerektirmesidir.

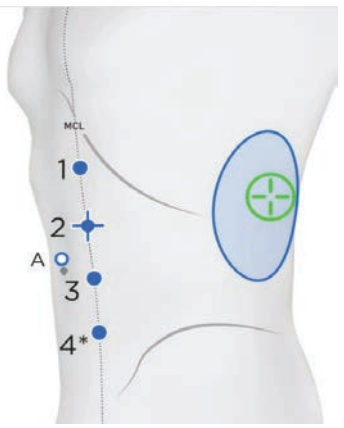
Robotik pyeloplasti (RP) ilk olarak Gettman ve ark. tarafından 2002'de rapor edilmiştir. (5) RP'nin avantajları, 3-D görüntü, el titremesini önlemesi, 540 dereceye varan eklem hareket kabiliyeti olup intrakorporeal manüplasyon ve iyi sütür atabilme yeteneği sağlamasıdır. Bundan dolayı RP'nin LP'ye göre daha kısa öğrenme eğrisi olduğu kabul edilir.

Herşeye rağmen, operasyon süresi, sütür zamanı, hastanede kalış süresi, başarı ve komplikasyon oranları düşünüldüğünde, RP'nin LP'ye üstünlüğü net değildir. (6,7,8)

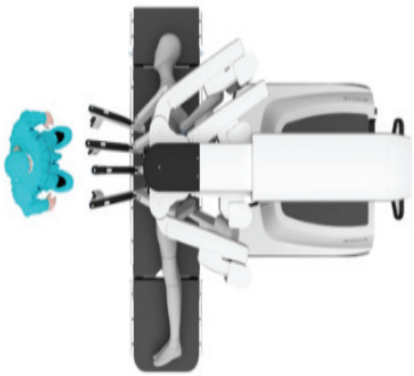
## Cerrahi Tedavi

Açık, laparoskopik ve robotik cerrahidir. Robotik cerrahi, intraperitoneal, ekstraperitoneal, transmezokolik ve alternatif diğer tedaviler şeklinde uygulanabilir.

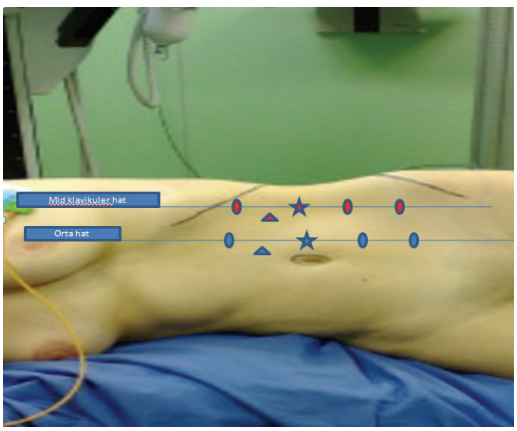
### *Basamak basamak transperitoneal robotik pyeloplasti*




**Şekil 1.** Port girişleri.

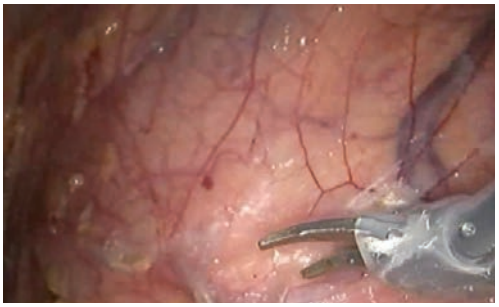


**Şekil 2.** Robotun ve asistanın hastaya göre pozisyonu.



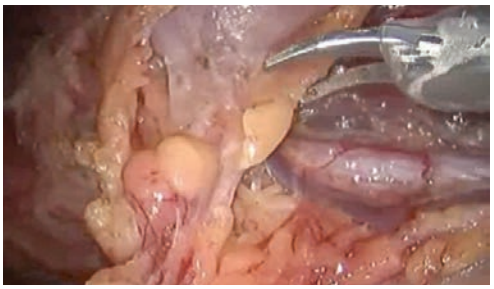

Bu şekilde transperitoneal robotik pyeloplastiye ait port girişleri görülmektedir. Hastaya 70-90o flank veya semiflank pozisyonu verilir. 3 veya 4 robot portu (1 kamera, 2-3 çalışma elemanı) ile beraber 1 adet asistan portu girilir. Portlar klasik olarak üçgen şekilde koyulabilir. daVinci Xi modeli ergonomisinden dolayı portların daha yakın ve eş hizada kullanılmasına olanak verir.

**Resim 1.** Hasta pozisyonu



Periton Toldt hattından açılarak retroperitona girilir ve kolon mobilize edilir.

**Resim 2.** Peritonun insizyonu ve kolonun devrilmesi.

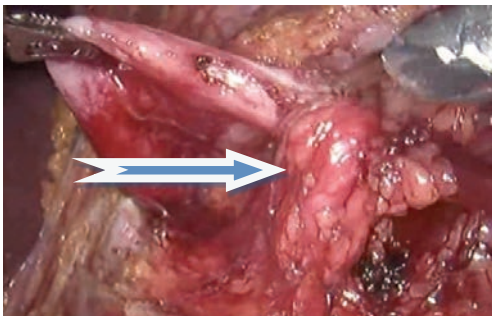


Üreter bulunur ve pelvise doğru diseksiyon devam eder.

**Resim 3.** Üreterin bulunması.

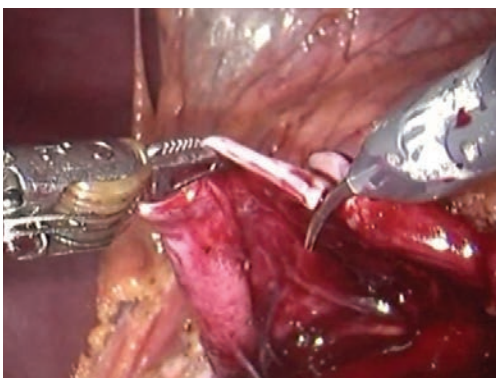
Pelvis açığa çıkarılır

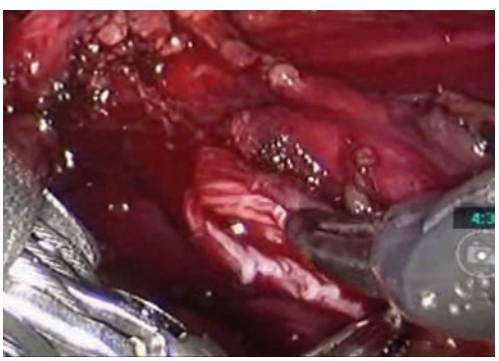
**Resim 4.** Pelvisin diseksiyonu.



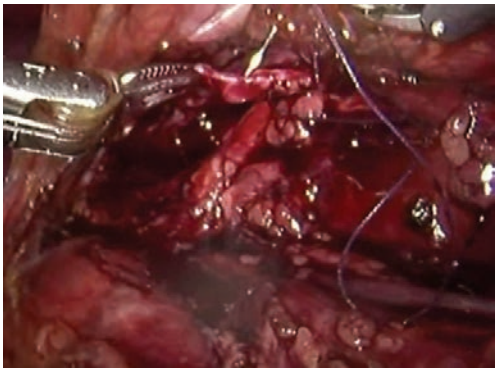
Diseksiyon esnasında çaprazlayan damar olasılığı (%30-70) akılda tutulmalı (okla işaretli) ve dikkatli olunmalıdır.

**Resim 5.** Pelvisin diseksiyonu ve çaprazlayan damarın görülmesi.



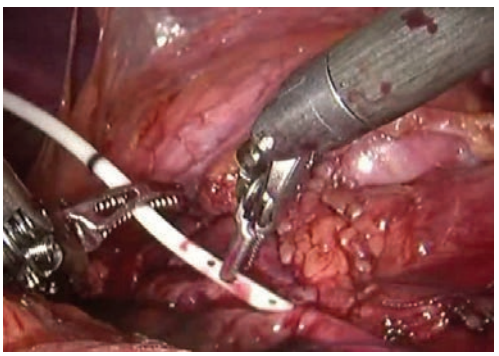


**Resim 6.** Pelvisin diseksiyonu



Sütür atılması

**Resim 7.** Pelvisin diseksiyonu.



DJ stent takılması ve pelvisin kapatılması

**Resim 8.** Pelvisin diseksiyonu.

## Takip

Operasyon sonrası DJ stent 4-6 hafta tutulabilir. Bu süre için kanıt düzeyinin yüksek olmadığını biliyoruz. Ayrıca operasyon sonrası stent konmayabileceğini bildiren otörler az sayıda olmakla beraber vardır. Hastalar operasyon sonrası 3. ve 12. aylarda USG ve MAG3 renografi ile takip edilir. Özellikle ameliyat öncesi ciddi

hidronefrozu olan hastalarda bulgular 24. aya kadar devam edebileceği için USG yanıltıcı olabilir.

## Sonuçlar

Pyeloplasti sonrası sonuçlar çoğu zaman tartışma konusu olmuştur. Süreler genelde konsol süresi olmakla beraber nadiren "Docking" süresi de değerlendirilmiştir. Başarı genelde radyolojik başarı olarak tanımlanmış fakat bazen de semptomatik başarıdan bahsedilmektedir. Genel olarak radyolojik başarı oranları biraz daha yüksektir. Ama sonuçta başarısızlık tekrar operasyon gereksinimi olarak tanımlanabilir.

Ortalama operasyon süreleri 108-245 dk. arasında değişmektedir. En önemli parametrelerden biri sütür atma süresi olup, tecrübeli ellerde operasyon süresini kısaltmaktadır. Ciddi kan kaybı bildiren çalışma olmamakla beraber bildiren < 50 ml. dir. Başarı oranları %91.5 - %100'dür. Fakat az hasta sayılı ve kısa takip süreli seriler de bulunmaktadır. Uzun takipli, hasta sayısının yeterli olduğu serilerde ortalama %95-%96.8 civarındadır. Hastanede yatış süresi 1.1-4.5 gündür. (9,10,11,12,13)

Pyeloplasti dismembered veya non-dismembered (Fenger, Y-V, Flap) olarak yapılabilir. Kabul edilen ve en sık kullanılan dismembered pyeloplastidir. (14)

Komplikasyonlar nadir olmakla beraber, en sık görülenler: Enfeksiyon, DJ katetere bağlı sorunlar ve transperitoneal yapılanlarda ileus olarak sayılabilir. (1,15)

Tartışılan konulardan biri de stent konulup konulmaması ve konulacaksa nasıl (antegrad veya retrograd) konulacağıdır. Stent konulan hastalarda başarı daha yüksek olabilir. Koyulma şekli başarıya etki etmez. (1,7,8,14,15,16,17)

Sekonder robotik pyeloplasti (redo pyeloplasti), üreteropelvik bölgedeki adezyon ve fibrozisten dolayı çok daha zordur.(1) Daha çok pediatrik populasyonda tarif edilmiştir ve hasta sayıları düşüktür. Başarı oranları primer cerrahiye göre çelişkilidir. Eşit veya daha başarısız olduğunu gösteren yayınlar vardır. Operasyon süreleri ise daha uzundur. Kan kaybı ve hastanede yatış süreleri benzerdir. (18,19,20)

Daha çok transperitoneal teknik kullanılsa da, retroperitoneal tekniği tercih edenler de vardır. Başarı, kanama ve hastanede yatış süreleri benzer olmakla beraber, operasyon süresi retroperitoneal teknikte uzundur. Sütür süresi uzundur. Ağrı kesici ihtiyacı daha düşüktür. Geçici ileus transperitoneal teknikte belirgin fazladır. (9,21,22)

Transmezokolik teknik ilk olarak laparoskopik cerrahide tanımlanmıştır ve anatomik olarak sol UP bileşke darlıklarında daha uygundur. Başarı oranları benzerdir. Yayınlar özellikle laparoskopik cerrahi iledir. Robotik transmezokolik cerrahi ile ilgili tek yayın Gupta ve ark. na aittir. Tüm serilerde tek fark operasyon süresinin biraz daha kısa olmasıdır. (15,23)

## Kaynaklar


1. Wang F, Xu Y, Zhong H. Robot-assisted versus laparoscopic pyeloplasty for patients with ureteropelvic junction obstruction: an updated systematic review and meta-analysis. Scand J Urol. 2013;47(4):251-64.
2. Carr MC, Casale P. Anomalies and surgery of the ureter in children. Campbell-Walsh urology, 10. baskı, Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC. Philadelphia, Saunders WB, 2011; 3212-3215.
3. Kavoussi LR, Peters CA. Laparoscopic pyeloplasty. J Urol. 1993;150(6):1891-4.
4. Bauer JJ, Bishoff JT, Moore RG, Chen RN, Iverson AJ, Kavoussi LR. Laparoscopic versus open pyeloplasty: assessment of objective and subjective outcome. J Urol. 1999;162:692-5.
5. Gettman MT, Neururer R, Bartschg, Peschel R. Anderson-Hynes dismembered pyeloplasty performed using the da Vinci robotic system. Urology. 2002;60:509-13.
6. Link RE, Bhayani SB, Kavoussi LR. A prospective comparison of robotic and laparoscopic pyeloplasty. Ann Surg. 2006;243(4):486-91.
7. Hemal AK, Mukherjee S, Singh K. Laparoscopic pyeloplasty versus robotic pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction: a series of 60 cases performed by a single surgeon. Can J Urol. 2010;17(1):5012-6.

8. Bird VG, Leveillee RJ, Eldefrawy A, Bracho J, Aziz MS. Comparison of robot-assisted versus conventional laparoscopic transperitoneal pyeloplasty for patients with ureteropelvic junction obstruction: a single-center study. Urology. 2011;77(3):730-4.
9. Weise ES, Winfield HN. Robotic computer-assisted pyeloplasty versus conventional laparoscopic pyeloplasty. J Endourol. 2006;20(10):813-9.
10. Patel VR, Patil NN, Coughlin G, Dangle PP, Palmer K. Robot-assisted laparoscopic pyeloplasty: a review of minimally invasive treatment options for ureteropelvic junction obstruction. J Robot Surg. 2008;1(4):247-252.
11. Lucas SM, Sundaram CP. Transperitoneal robot-assisted laparoscopic pyeloplasty. J Endourol. 2011;25(2):167-72.
12. Ener K, Altınova S, Canda AE, Özcan MF, Asil E, Ürer E, Atmaca AF, Akbulut Z. Outcomes of robot-assisted laparoscopic transperitoneal pyeloplasty procedures: a series of 18 patients. Turk J Urol. 2014;40(4):193-8.
13. Singh V, Sinha RJ, Gupta DK, Kumar V, Pandey M, Akhtar A. Prospective randomized comparison between transperitoneal laparoscopic pyeloplasty and retroperitoneoscopic pyeloplasty for primary ureteropelvic junction obstruction. JSLS. 2014;18(3).
14. Hopf HL, Bahler CD, Sundaram CP. Long-term Outcomes of Robot-assisted Laparoscopic Pyeloplasty for Ureteropelvic Junction Obstruction. Urology. 2016;90:106-11.
15. Autorino R, Eden C, El-Ghoneimi A, Guazzoni G, Buffi N, Peters CA, Stein RJ, Gettman M. Robot-assisted and laparoscopic repair of ureteropelvic junction obstruction: a systematic review and meta-analysis. Eur Urol. 2014;65(2):430-52.
16. Subotic U, Rohard I, Weber DM, Gobet R, Moehrlen U, Gonzalez R. A minimal invasive surgical approach for children of all ages with ureteropelvic junction obstruction. J Pediatr Urol. 2012;8(4):354-8.
17. Olweny EO, Park SK, Tan YK, Gurbuz C, Cadeddu JA, Best SL. Perioperative comparison of robotic assisted laparoendoscopic single-site (LESS) pyeloplasty versus conventional LESS pyeloplasty. Eur Urol. 2012;61(2):410-4.
18. Atug F, Burgess SV, Castle EP, Thomas R. Role of robotics in the management of secondary ureteropelvic junction obstruction. Int J Clin Pract. 2006;60(1):9-11.
19. Thom MR, Haseebuddin M, Roytman TM, Benway BM, Bhayani SB, Figenshau RS. Robot-assisted pyeloplasty: outcomes for primary and secondary repairs, a single institution experience. Int Braz J Urol. 2012;38(1):77-83.
20. Niver BE, Agalliu I, Bareket R, Mufarrij P, Shah O, Stifelman MD. Analysis of robotic-assisted laparoscopic pyleloplasty for primary versus secondary repair in 119 consecutive cases. Urology. 2012;79(3):689-94.
21. Bachmann A, Ruszat R, Forster T, Eberli D, Zimmermann M, Müller A, Gasser TC, Sulser T, Wyler S. Retroperitoneoscopic pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction (UPJO): solving the technical difficulties. Eur Urol. 2006 Feb;49(2):264-72.
22. Kaouk JH, Hafron J, Parekattil S, Moinzadeh A, Stein R, Gill IS, Hegarty N. Is retroperitoneal approach feasible for robotic dismembered pyeloplasty: initial experience and long-term results. J Endourol. 2008;22(9):2153-9.
23. Gupta NP, Mukherjee S, Nayyar R, Hemal AK, Kumar R. Transmesocolic robot-assisted pyeloplasty: single center experience. J Endourol. 2009;23(6):945-8.

KISIM 5

# DİĞER ROBOTİK ÜROLOJİ UYGULAMALARI

# Robotik Single-Site Cerrahi

# 16

Volkan Tuğcu • İsmail Evren

## Tanım ve Tarihçe

Cerrahi tıbbın tohumlarının atıldığı tarihten bu yana gelişim, bilgi birikimi ve tecrübenin de artmasıyla birlikte şifanın yanında daha az invaziv olma fikri de gelişmiştir. Daha küçük insizyonlardan operasyonu gerçekleştirme akabinde bu tip operasyonlara uygun aletler üretilmesi bu devinimin ilk adımları olmuştur. Mısırlılar, Yunanlar, Romalılar ve Araplar gibi birçok medeniyet insan vücut boşluklarını görebilmek için spatulalar ve spekulumlar gibi değişik enstrümanlar denemişlerdir. 1805 yılında Phillip Bozzini tarafından ilk endoskop icat edilmiştir. Bu alet ile mum alevini konkav bir ayna vasıtası ile tüp içinden yansıtarak mesane ve rektumu incelemiştir. 18. yüzyılda başlayan endoskopik incelemeler zaman içinde gelişerek 1901 yılında George Kelling'in tüpü köpeğin abdominal kavitesine sokması ile laparoskopiye geçiş sağlanmıştır. Ardından pnömoperitoneum oluşturarak bu tekniğe "celioscopy" adını vermiştir. Hans Christian Jacobaeus 1910 yılında ilk klinik laparoskopi ve torakoskopiyi gerçekleştirmiş ve laparoskopi terimi ilk kez kullanılmıştır. Zaman içinde laparoskopi gelişmiş ve popüler olmuştur. Laparoskopi prosedürü diğer cerrahi branşlarda olduğu gibi üroloji alanında yaygın rağbet görmüştür. Aydınlatma ve görüntüleme sistemlerindeki gelişim ve ergonomik el aletlerinin üretilmesiyle rutinde uygulanabilir hale gelmiştir. Açık cerrahi ve büyük insizyonlardan birkaç küçük delikle ameliyat etme büyük bir adım olmakla birlikte gelişen teknoloji ve endüstri, cerrahın aklında daha az invaziv nasıl olabiliriz fikrini sürekli güncel tutmuştur. Bu bağlamda 2007 yılında tek port cerrahi fikri doğmuştur. Tek delikten cerrahi yöntemin adlandırılması konusunda da yaygın çalışmalar mevcuttur. Başlarda Drestel Üniversitesi tarafından tek delikten erişim cerrahisi Single Port Access surgery (SPA) denilmiş ve marka tescili yapılmışken, endüstrinin devreye girmesi ile Covidien (Norwalk, CT, ABD) tarafından tek kesiden laparoskopik cerrahi- Single Incision Laparoscopic Surgery (SILS), buna karşın Ethicon (ABD) tarafından Single Site Laparoscopy (SSL) terimleri gündeme gelmiştir. Bir başka öneri de umblikusdan girişim yapıldığına göre tek delik umblikal cerrahi -one port umblical surgery (OPUS), transumblikal endoskopik cerrahi (TUES) olarak adlandırılması ya da tek laparoskopik delik prosedürü -single laparoscopic port procedure (SLAPP), tek delik laparoskopik cer-

rahi single port laparoscopic surgery (SPLS), tek delik laparoskopi-single port laparoscopy (SPL) ve de tek laparoskopik kesiden transabdominal cerrahi-single laparoscopic incision transabdominal (SLIT) surgery gibi adlandırılmaların kullanılmasdır. İlk uygulamalarda umblikusdan tek bir kesi ile aynı insizyonda 3-4 trokar yerleştirilerek cerrahi uygulanırken endüstrinin devreye girmesi ile tek kesiden özel aparatlarla portların yerleştirilmesi mümkün olmuştur. Bu yenilik, enstrümanlarda triangülasyonun olmamasına bağlı çarpışma, ters elle çalışma, daha sınırlı görüntü ve manevra genişliği gibi birçok dezavantajı da beraberinde getirmiştir. Piyasaya ilk çıktığında büyük heyecanla karşılanan prosedür, üretilen aletler ne kadar ergonomik olursa olsun uygulaması zor ve öğrenme eğrisi uzun olduğu için laparoskopi gibi hızlı yaygınlaşmamıştır.

Yirmibirinci yüzyılın bu ilk yarısında robotik sistemlerin kullanıma girmesi heyecan verici ve çok önemli bir teknolojik gelişim olup bu bağlamda yaşanan cerrahi çıkmaza by pass olmuştur. Minimal invaziv prosedürlerde robotik cerrahi sistemlerin kullanımının birçok potansiyel avantajı bulunmaktadır. Modern laparoskopik sistemlerin sağladığı iki boyutlu görsel imajların aksine özellikle açık cerrahiye alışkın cerrahlar için robotik sistemler üç boyutlu görüntü ve derinlik hissi vermektedir. Ayrıca yine bu robotik sistemler yorulmak bilmeyen kolları ile cerraha yaptığı işlemlerde devamlılık avantajı sunmaktadır. Standart laparoskopik ekipmanlar cerraha dört dereceli bir hareket kolaylığı sunarken modern robotik sistemler bir insan elinin ve el bileğinin hareketlerine benzeyen altı hatta yedi derecede hareket özgürlüğü sağlamaktadırlar. Standart laparoskopik tek port cerrahide, cerrah sağ eliyle aletin port içinde çapraz yapması nedeniyle sol taraftaki uca, sol eliyle de sağ taraftaki uca hükmetmektedir. Fakat tek port robotik cerrahide kullanılan yazılım ile konsolda oturan cerrah sol eliyle aletin sol taraftaki ucuna sağ eliyle de sağ tarafta ki ucuna hükmetmektedir. Bu bağlamda tek port cerrahide en ciddi sorunlardan biri giderilmiştir. Tek port robotik cerrahinin standart robotik cerrahiyle major farkı, beklide en önemli dezavantajı Endowrist denilen teknolojinin yani robotik kolların geniş bilek hareketinin olmayışıdır. Yapılan ilk dört çalışmada standart laparoskopiyle karşılaştırıldığında daha iyi kozmetik sonuç, daha kısa postoperatif nekahat süresi ve daha az ağrı olduğu tespit edilmiş. Yakın zamanda geliştirilen robotik enstrümanlarla (VeSPA) prosedür daha kolay uygulanabilir hale gelmiştir [1]. Port içerinde çapraz yapan kavisli kanüller içinden geçen semi rijid VeSPA enstrümanları portegü, grasper, right angle, Maryland disektör, makas, hook, klip atıcı ve aspiratörden oluşmaktadır. Bunlara ek olarak 12 mm lik robotik kamera, 5 mm lik kavisli robotik kollar ve 5 mm lik düz asistan portu mevcuttur.

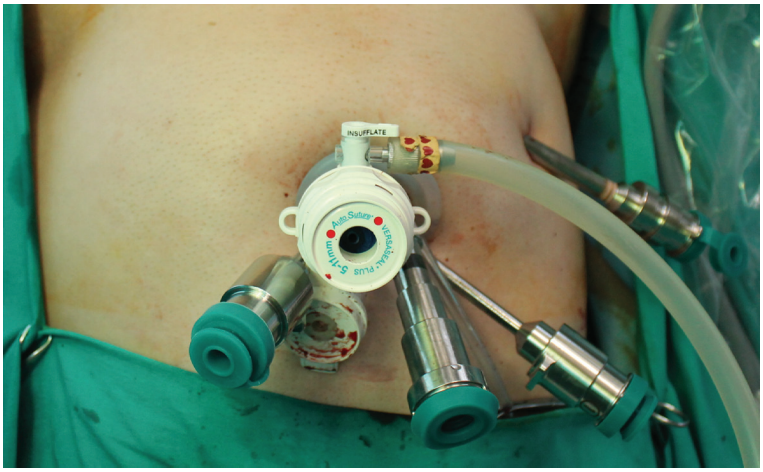
Single-port robotik cerrahi ile hangi prosedürler uygulanabilir?

- Radikal prostatektomi
- Nefrektomi (simple, radikal, parsiyel, donör)
- Krioablasyon
- Kist dekortikasyonu
- Pyeloplasti
- Sistektomi
- Sakrokolpopeksi
- Varikoselektomi
- Üriner sistem rekonstrüksiyonu

Teknik olarak laparoskopi için uygun olan hastalar tek port cerrahi içinde uygundur denebilir. Çoklu batın cerrahisi geçiren hastalar ve morbid obezlerde bakı ve hareket alanı kısıtlı olduğu için uygun değildir.

## Single-port Robotik Radikal Prostatektomi

Lokalize prostat kanserinde standart tedavi radikal prostatektomidir. Açık cerrahiyle başla-




**Şekil 1.** Uretro-vezikal anastomozu kolaylaştırmak için koyulan ektra robotik port.

yan bu süreç 100 yılı aşkın süre evrim geçirerek robotik cerrahiye kadar gelmiştir. Robotik radikal prostatektomi, bu prosedürün invazivliğini azaltmak ve cerrahın işini kolaylaştırmak için geliştirilmiştir. Bu bağlamda tek port robotik radikal prostatektomi doruk noktasıdır [2, 3].

## Hasta Hazırlığı

Açık cerrahide ve konvansiyonel robotik prostatektomide olduğu gibi mekanik barsak temizliği uygulanabilir. Ameliyat öncesi gün bir şişe magnezyum sitrat içirilir. Operasyon günü sabahında ise lavman yapılabilir. Berrak diyete gerek yoktur.

Hasta varis çorabı giydirildikten sonra operasyon masasına alınır. Beraberinde kullanılan pnömotik kompresyon makinesi de emboli riskini azaltmaktadır.

Genel anestezi altında endotrakeal entübasyonu takiben hasta maksimum trendelenburg pozisyonuna alınır. Hasson tekniği ile umblikus superioruna yapılan 3 cm lik insizyondan girilir. Rektus fasyası insize edilecek single site port yerleştirilir. 12-14 mmHg basınçta pnömoperitoneum oluşturulur. Single site portun içinden flexibl robotik kolların geçeceği kavisli portlar yerleştirilir. 10 mm lik asistans portu fasya insize etmeyecek şekilde portun yan tarafından batın duvarına yerleştirilir. Tuğcu ve ark' larının tanımladığı SPORP tekniğinde buna ek olarak Mc Burney noktasına intrakorporeal sütürasyonu kolaylaştırmak ve postoperatif drenajı sağlamak amaçlı 8 mm lik bir port daha yerleştirilir (Şekil 1).

## Cerrahi Teknik

Operasyon basamakları standart robotik radikal prostatektomi prosedürüyle benzerdir. Batın duvarı düşüldükten sonra bilateral vaz deferensler inferior olarak identifiye edilip diseke edilir. Dorsal venöz kompleks 2-0 poliglikolik asit absorbabl sütürle kapatılır. Mesane boynu monopolar makas ile diseke edilir. Ardından üretra insize edilir. Mesane boynu posterioru diseke eilerek serbestlenen veziküla seminalise ulaşılır. Maryland bipolar forseps ve hem-o-lok klipsler ile nörovasküler demet diseke edilir. Prostat apeksinden dorsal venöz kompleks ve üretra insize edilir. Böylece prostat Denonvilier fasyası üzerinden ayrılmış olur. Kanama kontro-

**Şekil 2.** Tek port robotik radikal prostatektomi erken postoperatif görüntü.

lunu takiben foley sonda kılavuzluğunda birbirine bağlı iki adet 3-0 polyglyconat sütür ile üretra ve mesane continue anastomoze edilir. Foley sonda balonu 20 cc steril izotonik ile şişirilir ve mesane 150 cc izotonikle doldurularak su sızdırmaz anastomoz verifiye edilir. Prostat ve veziküla seminalis organ torbasına konulup insizyon hattından çıkarılır. Ek port kullanıldıysa buradan loja bir adet yumuşak dren yerleştirilir (Şekil 2). Sonda postoperatif 7. gün alınır (Şekil 3).

Kavisli portlar sayesinde hedef organ üzerinde triangülasyon sağlanabilmekte, yazılımıyla aynı taraflı göz ve kol kontrolü sağlanmakta ve cerrah aynı taraftaki eliyle robotun aynı taraftaki koluna hükmedebilmektedir (Şekil 4). Fakat bu prosedürün konvansiyonel robotik cerrahiye oranla ergonomisi ve hareket kabiliyeti sınırlıdır. Tek port robotik cerrahi prosedürün en zor kısmı anastomozdur. Endowrist teknolojisi olmadığı için kollar, standart robotik kollar gibi eklemli olmayıp hareket açıklığı kısıtlıdır. Cerrahlar ekstra port kullanarak bu zorluğu aşmışlardır. Postoperatif dren bu ekstra port yerinden konularak ek dren insizyonu yapılmasına gerek duyulmamaktadır. Böylece prostat

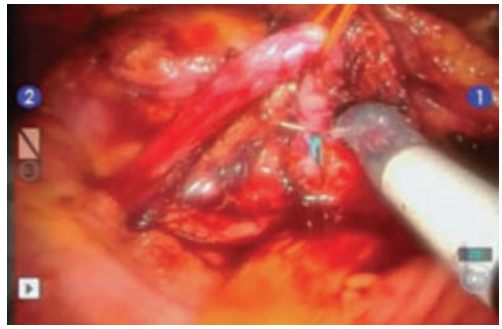
**Şekil 3.** Tek port robotik radikal prostatektomi geç postoperatif görüntü.

**Şekil 4.** Kavisli robotik portların çaprazlaşması.

eksizyon ve anastomoz zamanı standart tek port robotik cerrahiye oranla daha kısalmıştır [4]. Prosedürün cerrahi sınır pozitiflik oranı tek port laparoskopik prosedüre oranla daha iyi bulunmuştur [4, 5].

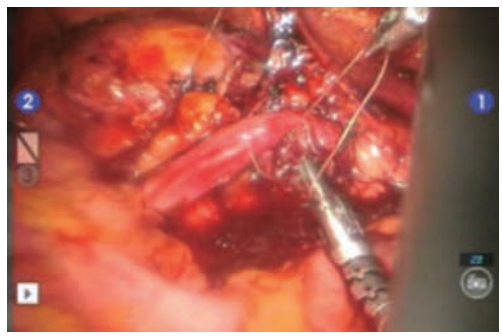
## Single-port robotik pyeloplasti

Tek port pyeloplasti Anderson-Hynes tekniğiyle yapılır. Dj stent genellikle postop 30. gün çekilir. Hastalara 75° flank ve ameliyat masasına 30° fleksiyon pozisyonu verilir. Yaklaşım transperitonealdir. Göbek içine yapılan 2-2,5 cm lik insizyondan diseksiyon ile ilerlenerek peritoneal kaviteye girilir. Da Vinci tek portu yerleştirilir ve pnömoperitoneum oluşturlur. Kameranın yerleştirilmesini takiben kavisli kanüller ve semi rijid robotik enstrümanlar yerleştirilir. Son olarak ta düz asistan portu yerleştirilir. Gerota fasyası üzerindeki pariyetal peritonun sağ tarafı insize edildikten sonra diseksiyonla hedefe ulaşılmış olur. Sol tarafta ise Toldt hattından insizyon yapılıp kolon medialize edilerek gerato fasyası ortaya çıkarılır. İnsize edildikten sonra hedefe ulaşılmış olur. Proksimal üreter ve dilate pelvis diseksiyonu monopolar makas ve bipolar forseps ile yapılır. Stenotik UPJ eksize edilip üreter spatüle edilir (Şekil 5). Anderson-Hynes tekniğine göre pyeloplasti uygulanır (Şekil 6). Sütürler asistan portundan direk görüş altında batına dahil edilir. Anastomozun posterior kısmı tamamlanınca flexibl sistoskop kullanılarak




**Şekil 5.** Tek port robotik pyeloplastide üreteropelvik bileşke eksizyonu.

Jihad H. Kaouk' un European urology 66 (2014) 1033 – 1043 a novel robotic system for single-port urologic surgery: first clinical investigation adlı yayınından alınmıştır.




**Şekil 6.** Tek port robotik pyeloplastide üreteropelvik anastomoz.

Jihad H. Kaouk' un European urology 66 (2014) 1033 – 1043 a novel robotic system for single-port urologic surgery: first clinical investigation adlı yayınından alınmıştır.

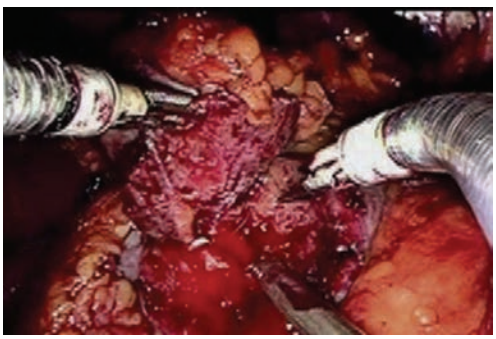
retrograd yolla dj stent yerleştirilir ya da cerrahi öncesi yerleştirilebilir. Böylece işlem kolaylaştırılmış olur. Anastomoz tamamlandıktan sonra dren yerleştirilip işlem tamamlanmış olur.

Laparaskopik pyeoplasti genellikle genç hastalara uygulanır. Cerrahi şifayla beraber iyi kozmetik sonuçlarda hastaların beklentileri arasındadır. Olweny ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 10 robotik tek port pyeloplasti ve 10 standart tek port pyeloplasti karşılaştırılmış. Standart tek port pyeloplasti grubunda 1 hasta obez (BMI: 44 kg/m$^2$) olduğu için standart laparoskopiye geçilmiştir. Bu yüzden öğrenme eğrisindeyken BMI >30 olan hastaların bu prosedürle opere edilmesi önerilmemektedir. Robotik tek port grubundaki hastaların hepsinde postoperatif renal fonksiyonlar iyileşme gözlenmiş olup bu çalışmada kozmetik değerlendirilme yapılmamıştır [6]. Seideman ve arkadaşlarının yaptığı 10 hastalık çalışmada da Vinci robotik platformun operasyonu kolaylaştırdığı belirtilmiş. Bu çalışmalar çok az sayıda hasta üzerinde yapılmış olup fonksiyonel ve kozmetik sonuçların değerlendirme kriterleri standardize edilmemiştir [7]. Buna karşın yakın zamanda yayınlanan bir çalışmaya 30 robotik pyeloplasti vakası dahil edilmiş. Fonksiyonel ve kozmetik sonuçlar valide edilmiş sorgulama formlarıyla değerlendirilmiş. Ortalama hastanede kalış süresi 5 gün bulunmuş. 28 hastada (93.3%) cerrahi sonrası semptomlar gerilemiş ve hastalar geçirdikleri cerrahi girişimi kozmetik açıdan tatminkar olarak değerlendirmişler [8].

## Single-port robotik radikal/parsiyel nefrektomi

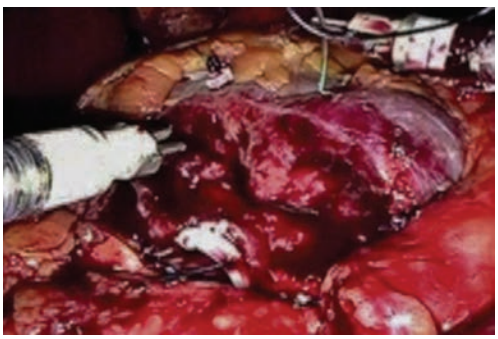
Radikal nefrektomi hasta ve port pozisyonu pyeloplasti ile aynıdır. Kolon mobilize edilip üreter bulunur. Psoas kası boyunca böbreğe doğru diseke edilir. Pelvis renalis seviyesinde arter ve ven diseke edilir, sürrenal bez böbrekten ayrılır. Hem-o-lok klipsler kullanılarak önce arter ardından ven ve son olarak üreter kesilir. Spesmen torbaya konulup port yerinden dışarı çıkarılır [9].

Parsiyel nefrektomi için yaklaşık 2,5 cm lik paraumblikal insizyon yapılır ve tek-port yerleştirilir. Buna ek olarak insizyon kenarından 10/12 mm ek asistans portu yerleştirilebilir. Parsiyel nefrektomide hilum klemplenmek için hazırlanır, böbrek yağlardan temizlenir ve rezeksiyon sınırları koter ile çizilir. Hiler oklüzyon sağlandıktan sonra tümör rezeke edilir (Şekil 7). Renorafi klip kaydırma tekniğiyle yapılır (Şekil 8) [10].



**Şekil 7.** Tek port robotik parsiyel nefrektomi tümör eksizyonu.

Jihad H. Kaouk' un European urology 66 (2014) 1033 – 1043 a novel robotic system for single-port urologic surgery: first clinical investigation adlı yayınından alınmıştır.



**Şekil 8.** Tek port robotik parsiyel nefrektomi renorafi.

Jihad H. Kaouk' un European urology 66 (2014) 1033 – 1043 a novel robotic system for single-port urologic surgery: first clinical investigation adlı yayınından alınmıştır.

## Sonuç

Günümüzde kozmetik beklentinin neredeyse cerrahi başarı kadar önemli olmasıyla beraber laparoskopik cerrahide daha az sayıda port kullanılarak bu ameliyat yapılabilir mi sorusundan yola çıkılarak tek port cerrahi prosedürü geliştirilmiştir. Laparoskopide deneyimli birçok merkezin ilk tercihi haline gelmiş olan tek port cerrahide asıl amaç genel olarak port sayısının fazlalığından doğan komplikasyon miktarının azaltılmasıdır [11]. Trokar girişlerine bağlı epigastrik damar yaralanması, viseral organ hasarı, yara enfeksiyonu, port yeri hernisi ve postop ağrı hasta için ciddi handikaplardır. Tek port cerrahi ile intraoperatif ve postoperatif komplikasyonların azaltılması hedeflenmektedir. Deneyimli laparoskopistlerin ellerinde bile konvansiyonel LESS cerrahisi öğrenmesi ve uygulaması zor olmakla birlikte da Vinci Robotik Sistem ile bu zorluğun aşıldığı söylenmektedir [12, 13, 14]. R-LESS, cerrahi başarı açısından konvansiyonel laparoskopiye eşit, komplikasyon oranları ise daha düşük bulunmuştur [4, 15]. Bununla birlikte robotik cerrahinin belkide en önemli özelliği olan kollara 540 derecede hareket serbetliği sağlayan Endowrist teknolojisi tek port robotik platforma uyumlu değildir. Belki de bu handikap sebebiyle prosedür robotik cerrahların rutinine tam anlamıyla yerleşememiştir.

## Kaynaklar


1. Haber GP, White MA, Autorino R, et al. Novel robotic da Vinci instruments for laparoendoscopic single-site surgery. Urology. 2010 Dec;76(6):1279-82
2. Cáceres F, Cabrera PM, García-Tello A, García-Mediero JM, Angulo JC. Safety study of umbilical single-port laparoscopic radical prostatectomy with a new DuoRotate system. Eur Urol. 2012 Dec;62(6):1143-9.
3. Kaouk JH1, Goel RK, Haber GP, Crouzet S, Desai MM, Gill IS. Single-port laparoscopic radical prostatectomy. Urology. 2008 Dec;72(6):1190-3.
4. White MA, Haber G-P, Autorino R, et al. Robotic laparoendoscopic single-site radical prostatectomy: technique and early outcomes. Eur Urol 2010; 58:544–50.
5. White WM1, Haber GP, Goel RK, Crouzet S, Stein RJ, Kaouk JH. Single-port urological surgery: single-center experience with the first 100 cases. Urology. 2009 Oct; 74(4):801-4.
6. Ephrem O. Olweny, Samuel K. Park, Yung K. Tan, et al. Perioperative Comparison of Robotic Assisted Laparoendoscopic Single-Site (LESS) Pyeloplasty Versus Conventional LESS Pyeloplasty. European Urology 61 (2012) 410-414
7. Casey A. Seideman, Aditya Bagrodia, Jeffrey Gahan, et al. Robotic-Assisted Pyeloplasty:Recent Developments in Efficacy, Outcomes, and New Techniques. Curr Urol Rep (2013) 14:37–40
8. Nicolo Maria Buffi, Giovanni Lughezzani, Nicola Fossati, et al. Robot-assisted, single-site, dismembered pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction with the new da Vinci platform: A Stage 2a Study. European urology article in press
9. White MA, Autorino R, Spana G, et al. Robotic laparoendoscopic single-site radical nephrectomy: surgical technique and comparative outcomes. Eur Urol 2011;59:815–22
10. Kaouk JH, Khalifeh A, Hillyer S, et al. Robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy: step-by-step contemporary technique and surgical outcomes at a single highvolume institution. Eur Urol 2012;62:553–61
11. Kaouk JH, Autorino R, Kim FJ, et al. Laparoendoscopic single-site surgery in urology: worldwide multi-institutional analysis of 1076 cases. Eur Urol 2011;60:998–1005
12. Jae Hung Jung, Hong Wook Kim, Cheol Kyu Oh, Jae Mann Song, Byung Ha Chung, Sung Joon Hong and Koon Ho Rha. Simultaneous Robot-Assisted Laparoendoscopic Single-Site Partial Nephrectomy and Standard Radical Prostatectomy. Yonsei Med J. Mar 1, 2014; 55(2): 535–538
13. Boncher N, Vricella G, Greene G, Madi R. Concurrent robotic renal and prostatic surgery: initial case series and safety data of a new surgical technique. J Endourol. 2010 Oct; 24(10):1625-9
14. Jung JH, Arkoncel FR, Lee JW, Oh CK, Yusoff NA, Kim KJ, Rha KH. Initial clinical experience of simultaneous robot-assisted bilateral partial nephrectomy and radical prostatectomy. Yonsei Med J. 2012 Jan; 53(1):236-9
15. Jihad H. Kaouk, Georges-Pascal Haber, Riccardo Autorino, Sebastien Crouzet, Adil Ouzzane, Vincent Flamand, Arnauld Villers. A Novel Robotic System for Single-port Urologic Surgery: First Clinical Investigation: European Urology, Volume 66 Issue 1, December 2014, Pages 1033-1043

# Robot Yardımlı Retroperitoneal Lenf Nodu Diseksiyonu

17

Bülent Semerci • Serdar Kalemci

Testis kanseri genç erkeklerde en sık görülen solid organ malignitesidir. Testis kanseri tüm erkek malignitelerinin %1'ini oluştururken, ürolojik kanserlerin ise %5'ini oluşturmaktadır. Batı ülkelerinde her yıl 100.000 erkekte 3-10 arası yeni vakaya rastlanılmaktadır (1). Prensip olarak tüm testiküler kanserlerde gereksiz ölüm veya gecikmiş tedavi nedeniyle meydana gelen sekellerin önüne geçmek için hızlıca tanı koyduktan sonra evreleme yapıp tedaviye başlanmalıdır. Testiküler kanserler genel olarak hızlı progrese olsa da hastalığın seyri genelde tahmin edilebilir ve ilerlemiş vakalarda bile küratif tedavi yapılabilmektedir. Lokalize hastalıkta erken tanı ve multimodal tedavi sayesinde 5 yıllık sağkalım %100 iken uzak metastaz varlığında bu oran %73'e gerilemektedir (2).

Klinik evre I non-seminomatöz germ hücreli tümörlerde ideal standart tedavi seçeneği konusunda görüş birliği olmamakla beraber üç tedavi seçeneği olan izlem, primer kemoterapi ve primer retroperitoneal lenf nodu diseksiyonu (RPLND) ile % 100'e varan kür oranı sağlanmaktadır. Bu üç tedavi seçeneğinin de kendisine göre avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Ancak burada tümör patolojisinin de cerrahın hastaya tedavi seçeneği olarak izlem, kemoterapi veya RPLND seçeneklerini önerip, arasında karar verilmesinde önemli bir etkisinin olduğu da akılda bulundurulmalıdır. Her üç seçenekte de yüksek kür oranı olması nedeniyle, evre I hastalıkta başlangıç tedavi seçeneği temel olarak hastanın seçimine bağlıdır.

Evre I non-seminomatöz germ hücreli tümöre sahip hastaların %20-30'nda retroperitoneal metastaz görüleceği bilinmektedir. Burada önemli olan nokta, radikal orşiyektomi sonrası hastaların büyük bir kısmında hastalık rekürensi olmayacağı düşünülürse, bu hastalar RPLND veya kemoterapi ile aşırı tedavi edildiği düşünülebilinir. İzlem yöntemi seçildiğinde ise hasta majör bir cerrahi olan RPLND'nin komplikasyonları veya kemoterapinin toksitesinden

kaçınmaktadır ancak bu tedavi seçeneğinin de %28 ile üç seçenek arasında en yüksek relaps oranına sahip olduğu da unutulmamalıdır. İzlem ile ilgili bir başka sakınca da bilgisayarlı tomografi ile uzun dönem takip gerektirmesi nedeniyle bu hastalarda radyasyon maruziyetine sekonder malignite gelişiminde de artış görülmektedir. Evre I non-seminomatöz germ hücreli tümör tedavisinde orşiyektomi sonrası Amerikan ürologlar genelde primer RPLND'yi tercih ederken, Avrupalı ürologlar primer kemoterapiyi tercih etmektedir. Klinik evre IIA ve IIB non-seminomatöz germ hücreli tümörlerde ise cerrahinin rolü daha fazla kanıtlanmıştır. Buna rağmen primer RPLND ve sonrası olası bir adjuvan kemoterapi ile primer indüksiyon kemoterapisi ve kemoterapi sonrası olası bir RPLND arasında tartışmalar devam etmektedir. Burada her iki durumda da %95'e varan sağkalım oranları elde edildiği gösterilmiştir (3). Evre IIC ve III tümörlerde ise cerrahinin rolü kemoterapi sonrası rezidüel kitleler ile sınırlıdır. Seminomlarda cerrahinin rolü ise ancak kemoterapi sonrası Pozitron Emisyon Tomografisinde anlamlı florodeoksiglukoz tutulumu olan 3 cm'den büyük kitlelerin tedavisi ile sınırlıdır.

Güncel üroloji kılavuzlarına göre, evre 1 ve 2 non-seminomatöz germ hücreli tümörlerin tedavisinde RPLND tedavi seçeneği olarak önerilmektedir. Tarihsel olarak RPLND ve bu cerrahinin testis kanseri tedavisindeki rolü daha önce tanımlanmış ve terapötik etkisi kanıtlanmıştır (4). RPLND terapötik bir modalite olduğu kadar aynı zamanda evrelemeye de yardım etmesi nedeniyle kemoterapiye göre avantaja sahiptir. Koryokarsinom dışındaki germ hücreli tümörlerin birçoğu lenfatik yolla metastaz yapmaktadır. Retroperitoneal alandaki lenfatik yayılımın anatomik seyri literatürde iyi tanımlanmıştır (4). Açık RPLND altın standart olarak kabul edilmesine rağmen açık cerrahi sonucu büyük bir abdominal insizyona neden olması ve yüksek perioperatif morbiditeye sahip olması gibi dezavantajları bulunmaktadır. Testis kanserlerinde cerrahi kararı verilmeden önce hasta açık RPLND sonrası gelişebilecek postoperatif komplikasyonlar hakkında ayrıntılı olarak bilgilendirilmelidir. Bunun yanında açık RPLND operasyonu da belirli bir deneyim ve uzmanlık gerektiren bir işlem olması bu tedaviye aday hastalar için kemoterapötik tedavileri daha cazip hale getirmektedir. RPLND'nin tanımlanmasından sonra operasyon sonrası morbiditeyi azaltmak için bir çok modifikasyon tanımlanmıştır. Diseksiyon kapsamı suprahiler alandan infrahiler alana, bilateral yaklaşımdan unilateral yaklaşıma değiştirilmiştir. Operasyon sonrası en sık görülen komplikasyon olan retrograd ejakulasyon insidansını da azaltmak için de sinir koruyucu yaklaşım tanımlamıştır(5).

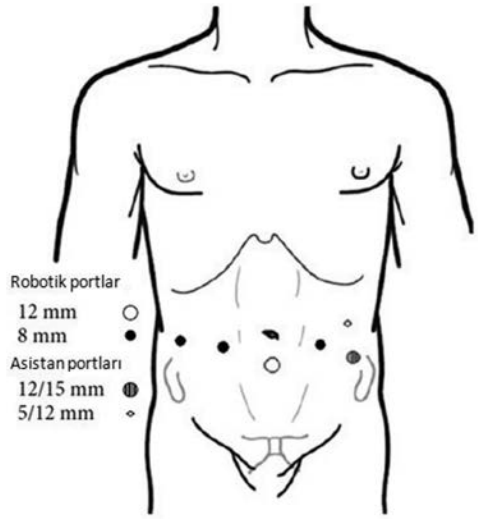
Ürolojik cerrahiye minimal invaziv yaklaşımların girmesiyle morbidite ve komplikasyon oranları anlamlı derecede azalmıştır. Hastalara minimal tedavi seçeneği olarak cerrahinin önerilmesi, cerrahi tedavi seçeneğini daha çekici hale getirmektedir. Ürolojide minimal invaziv teknikleri ve laparoskopinin tanınması sonrası RPLND laparoskopik olarak ilk kez 1992 yılında Ruskani tarafından tanımlanmıştır(6). Yapılan serilerde laparoskopik retroperitoneal lenf nodu diseksiyonu (L-RPLND) ile daha az kan kaybı olduğu, hastanede kalış süresinin azaldığı ve hastaların daha kısa sürede iyileşip günlük hayata döndüğü gösterilmiştir(7). Kemoterapi sonrası rezidü kitleye sahip vakaların cerrahisinin daha zorlu olması ve bu vakalarda daha fazla komplikasyon görülmesine rağmen L-RPLND'nin bu hastalarda da başarılı ve güvenle uygulandığı gösterilmiştir(8). Diğer üroonkolojik işlemlerde olduğu gibi bu laparoskopik yaklaşıma da adapte olmak için de belirli bir öğrenme eğrisine gerek duyulmaktadır. Aynı zamanda L-RPLND sırasında da oluşabilecek özellikle vasküler komplikasyonların tedavisi

belirli bir deneyim ve beceri gerektirmektedir. L-RPLND 1992 yılında ilk defa tanımlandığında operasyon sırasında çıkarılan lenf nodu sayısının az olmasından dolayı bunun onkolojik sonuçlara etkisinin olmasından endişelenilmekteydi. Ancak zamanla yeni tekniklerin de gelişmesiyle, retroaortik ve retrokaval lenf nodları da rutin olarak laparoskopik olarak çıkarılmaya başlandı. Buna rağmen yine de L-RPLND, günümüzde en çok yetersiz lenf nodu örneklemesi, büyük damarların arkasındaki kitlelerde diseksiyonda yetersizlik ve cerrahi sonrası yapılan postoperatif kemoterapi ihtiyacının fazla olması nedeniyle eleştirilmektedir. Bu nedenle L-RPLND, kapsamlı terapötik bir işlem yerine çoğu cerrah tarafından örnekleme ya da evreleme prosedürü olarak kabul edilip uygulanmaktadır. L-RPLND tekniğinin gelişmesi ile beraber komple terapötik diseksiyonun yapıldığı daha olgun seriler yayınlandı. L-RPLND'nin açık yaklaşımla karşılaştırıldığında benzer onkolojik sonuçların elde edildiği ve daha az morbiditeye neden olduğu gösterilmiştir (9). Ancak yine de bu serilerde de adjuvan kemoterapi gereksiniminin fazla olduğu ve çok sayıda lenf nodu çıkarılamaması gibi nedenlerden dolayı L-RPLND günümüzde üroonkologlar tarafından çok tercih edilen bir ürolojik işlem olmadığını söyleyebiliriz. L-RPLND'nin kullanımını kısıtlayan ana faktörler; retroaortik ve retrokaval boşluklarda diseksiyonun zorluğu, öğrenme eğrisinin fazlalığı ve her merkezde uygulanamayışı olarak sıralanabilinir. Bunun gibi faktörler de L-RPLND'nin tedavideki yararı ve sonuçları kanıtlanmış olmasına rağmen bu yöntemin dünyada sadece sayılı merkezde alanında çok deneyimli cerrahlar tarafından yapılmasına neden olmaktadır.

Son 10 yılda robot yardımlı teknoloji ürolojide geleneksel laparoskopik cerrahiye alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Robot minimal invaziv cerrahinin avantajlarına sahip olmasının yanında konvansiyonel laparoskopik cerrahiye göre daha fazla serbest hareket olanağı sağlamakla beraber 3 boyutlu görüntüye de olanak vermektedir. Robotik radikal prostatektomi ve parsiyel nefrektomide cerrahların deneyimlerinin artmasıyla beraber Da vinci cerrahi sistemi artık RPLND gibi daha farklı üroonkolojik işlemlerde kullanılmaya başlandı. Robotik teknolojin avantajları sadece üstün perioperatif sonuçlarla sınırlı olmayıp aynı zamanda intrakorporal sutüruzasyon ile damar ve sinir pleksuslarının kontrolünde de cerraha ciddi kolaylık sağlamaktadır. Bu teknik detaylar RPLND için özellikle çıkarılan lenf nodu sayısı, sinir koruyucu tekniğin başarısı ve büyük damarların korunması gibi konularda kritik öneme sahiptir. Robotik cerrahide hareket olanağı, üstün 3 boyutu büyütmeli görüntü ve enstrüman çeşitliliği RPLND gibi kompleks bir işlemi daha basit hale getirip açık cerrahların minimal invaziv yaklaşıma daha kolay adapte olmasını sağlamaktadır. Robotik yaklaşım, konvansiyonel laparoskopik cerrahiye göre açık cerrahideki prensiplerin taklidine daha çok olanak veren bir teknik olarak göze çarpmaktadır. Ek olarak laparoskopi ile ulaşılması zor olan retroaortik ve retrokaval planlara daha kolay girilmektedir ve vena kava gibi büyük damarlardaki olası yaralanmalar gelişmiş sütur olanağı ile daha rahat ve hızlı olması nedeniyle daha kolay kontrol altına alınabilmektedir. Ayrıca bilek hareketlerini taklit edebilen robotik makas ile laparoskopiye göre büyük kitlelerin ana damarlardan diseksiyonu daha güvenle yapılabilmektedir. İlk robot yardımlı retroperitoneal lenf nodu diseksiyonu (R-RPLND) 2006 yılında Davol ve ark tarafından tanımlanmıştır (10). Daha sonra yapılan az sayıda seride non-seminomatöz klinik evre I hastalarda işlemin uygulanabilirliği ve kısa dönem sonuçları tarif edilmiştir (11). R-RPLND'nin aynı zamanda kemoterapi sonrası rezidüel kitleleri olan evre II non-seminomatöz germ hücreli tümöre sahip seçilmiş hastalarda uygulanabildiği gösterilmiştir (12).

## R-RPLND Ameliyat Tekniği

Hastanın preoperatif hazırlıkları yapıldıktan sonra tüm basınç noktalarına destekleyici ped konulur ve alçak litotomi pozisyonuna alındıktan sonra ameliyat masasına sabitlenir. Hangi retroperitoneal alanda çalışılacaksa o bölgedeki diseksiyonu kolaylaştırmak için hasta hafifçe karşı tarafa yatırılıp trendelenburg pozisyonuna alınır. Hastanın bağırsaklarının üst abdominal kaviteye retrakte edilmesi için yeterli alan sağlaması açısından orogastrik/nazogastrik tüp yerleştirildikten sonra mesaneye bir adet foley kateter yerleştirilir. Cerrahın tercihine bağlı olarak çeşitli port yerleşimleri vardır. Veress iğnesi ile abdomen insufle edilip yeterli derecede pnömoperitoneum oluşturulduktan sonra umblikusun 3-4 cm altına robotik kamera portu için insizyon yapılır ve 12'lik trokar yerleştirilir. Bu sırada olası bir mesane yaralanmasının önüne geçilmesi için mesanenin foley kateter ile tamamen boşaltılmış olmasına dikkat edilmelidir. Bu porttan yerleştirilen kamera eşliğinde direkt görüş altında kamera portunun her iki yanına aynı hatta olacak şekilde iki adet 8'er mm'lik robotik port yerleştirilir. Bir diğer robot portu ise sağ abdominal alana yerleştirilir. İki adet asistan portları olan 15 ve 5 mm'lik portlar sol abdominal alana yerleştirilir (Resim 1).Portlar yerleştirildikten sonra robot hastanın baş tarafından dock edilir. Bilateral RPLND sırasında öncelikle asendan kolon ve çekum mobilize edildikten sonra retroperitoneal alana girilir ve diseksiyona kaudalden kraniele doğru yönde tüm lenfatik paketler Donohue tarafından daha önce tanımlanan "split and roll" tekniği kullanılarak eksize edilmeye başlanılır (13). Bu alanda diseksiyona ilk olarak parakaval lenf nodlarından başlanılır. Diseksiyonun sağ lateral sınırını belirleyen sağ üreter takip edilerek sağ common iliak bifurkasyon tanımlanır. Common iliak damalardan renal hiluma kadar tüm lenf nodu içeren dokular diseke edilir. Bu alanda sempatik zincir tanımlanır ve korunur. Gonadal damalar tanımlandıktan sonra başladıkları yerlere kadar takip edilip ipek ile bağlanır. Diseksiyonda, sağ renal venin anteriorundaki doku ile sağ renal arterin posteriorundaki doku dikkatle mobilize edildikten sonra diseksiyona sağ renal damarlara kadar devam edilir. Serbestlenen lenf nodu içeren dokular endobag ile vücut dışına alınır. RPLND bilateral şablon ile yapılacaksa aortik bifurkasyondan, modifiye unilateral şablon ile yapılcaksa inferior mezenterik arterden başlanarak interaortakaval lenf nodları mobilize edilir. Sinir koruyucu yaklaşımda sempatik zincirin korunması açısından aortik bifurkasyondaki postganliyonik sinir liflerinin tanımlanması çok önemlidir. İnferior mezenterik arterin altındaki sinirlerin korunması antegrad ejakulasyonun sürdürülmesi için önem taşımaktadır. Daha sonra retroaortik ve paraaortik lenf nodu paketlerine geçilir. Bazı vakalarda özellikle inferior mezenterik arterin bağlanıp kesildiğinde, diseksiyon sağ retroperitoneal alandan aortun lateraline ve sol üretere kadar yapılabilmektedir. Ancak sol taraflı vakalarda, kemoterapi sonrası kitleye sahip vakalarda, paraaortik kitleye sahip vakalarda ve sol common iliak lenf nodlarının diseke edilmesi gereken vakalarda sol retroperitoneal alana girmek için robotun hastadan ayırıp, hastaya yeniden sağ taraf aşağıda olacak şekilde hafif bir trendelenburg pozisyonu verilip robotu yeniden dock etmek gerekmektedir. Parakaval diseksiyona benzer şekilde sol üreter ve common iliak damarlar tanımlanır ve "split and roll" tekniği ile lenf nodu dokuları kaudal yöne doğru diseke edilir. Sol üreter lateral sınır olarak kabul edilip diseksiyon retroaortik doku kalmayacak şekilde aortun etrafındaki dokular diseke edilerek superiora doğru ilerlenir. Sol retroperitoneal alanda da aynı sağ tarafta olduğu gibi gonadal damarlar tanımlanır ve bağlanıp kesilir. Diseksiyon superiorda sol renal damarlara kadar devam eder.




**Resim 1.** Robot yardımlı retroperitoneal lenf nodu diseksiyonunda port yerleşimi.

Son olarak spermatik kod diseksiyonu için robot hastadan ayrıldıktan sonra hastanın bacak arasından yeniden dock edilir. Bazı cerrahlar bu aşamada zaman kaybını önlemek için bu aşamayı laparoskopik olarak gerçekleştirmektedir. Spermatik kord, orşiyektomi sırasında konan süturlar sayesinde kolayca tanımlanır ve çevre dokulardan ayrılıp eksize edilip endobag yardımı ile vücut dışına alınır. Hastanın operasyon bölgesine dren konulduktan sonra katlar anatomisine uygun bir şekilde kapatılarak operasyona son verilir.

## R-RPLND İle Sonuçlar

R-RPLND'nin 2006 yılında ilk kez tanımlanmasından sonra iki tane az sayıda vakaya sahip kabul edilebilir sonuçları olan vaka serisi yayınlandı. William ve ark. yaptıkları çalışmada evre I non-seminomatöz germ hücreli tümöre sahip üç hastaya sempatik zincir korunarak sol R-RPLND yapılmış. Hiç bir hastada komplikasyon izlenmez iken hastalar postoperatif ikinci günde hastaneden taburcu edilmiş. Hastalardan 12-33 sayıda lenf nodu diseke edilmiş ve 1 yıllık takipte hiç bir hastada rekürens gözlenmez iken, üç hastanın da antegrad ejakulasyonu koruduğu görülmüş (14). Cost ve ark. yaptıkları çalışmada birisi postkemoterapi evre II testis kanseri diğeri retroperitoneal kökenli rhabdomyosarkom olan iki hastada benzer onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar elde etmişler (15).

Günümüzde 18 hastayı içeren en geniş R-RPLND serisi Cheney ve ark tarafından yayınlanmıştır (16). Çalışmadaki 18 vakanın 15'i robotik olarak tamamlanmış olup 3 vakada robot malfonksiyonu, hemoraji ve kötü görüş alanı nedeniyle açığa geçilmiş. Çalışmada operasyon zamanı, kan kaybı ve lenf nodu sayısı gibi sonuçlar daha önceki vaka serileri ile benzer bulunmuş. Vakaların %17'sinde minör komplikasyon izlenirken hiç bir vakada majör komplikasyon (Clavien>III) izlenmemiş. 18 hastanın 8'inde (%44) lenf nodunun pozitif olduğu görülmüş(5 hasta kemoterapi sonrası, 3 hasta primer). Ortalama 22 ay(1-58) takipte hiçbir hastada retroperitoneal nüks izlenmez iken sinir koruyucu yaklaşımla opere edilen hastanın %91'inde antegrad ejakulasyon izlenmiş. Primer R-RPLND hastaları ile kemoterapi sonrası R-RPLND olan hastalar karşılaştırıldığında, primer R-RPLND hastalarında operasyon süresinin daha kısa olduğu görülmüş. Ancak lenf nodu sayısı, kan kaybı ve hastanede kalış süresi açısından her iki grup arasında anlamlı fark izlenmemiş. Retrospektif tarzda olmasına rağmen bu çalışma sayesinde R-RPLND'nin hem primer hem de kemoterapi sonrası hastalarda deneyimli bir cerrah tarafından güvenle ve başarılı bir şekilde yapılabildiği gösterilmiş. Yakın zamanda yapılan ve kemoterapi öyküsü olmayan16 R-RPLND ve 21 L-RPLND hastasının karşılaştırıldığı bir çalışmada her iki grupta da tek taraflı modifiye yaklaşım yapılmış ve her iki grubun perioperatif ve onkolojik sonuçları arasında anlamlı fark izlenmemiş (17).

## Sonuç

RPLND hangi yaklaşımla yapılsın, yaklaşımdan bağımsız teknik olarak oldukça zor bir işlemdir. Geleneksel açık yaklaşımla yapıldığı zaman artmış morbidite ve insizyon ile doku retrakiyonuna bağlı uzamış iyileşme dönemi ile karakterize olup bu tip vakalarda alternatif bir minimal invaziv yaklaşım dikkate değer fark yaratabilmektedir. L-RPLND'nin ise etkinliği ve güvenliği yapılan bir çok çalışmada gösterilmiş olmasına rağmen, teknik sebepler ve operasyon sonrası adjuvan kemoterapinin ihtiyacının fazla olması sebebiyle günümüzde geniş kitleler tarafından tercih edilip popülarite kazanmamıştır. R-RPLND, bu gibi sınırlamaların üstesinden gelecek gibi durmaktadır. R-RPLND açık ve laparoskopik RPLND'ye alternatif yeni ve heyecan verici bir tedavidir. R-RPLND makul açık operasyona geçiş ve komplikasyon oranları ile güvenli ve uygulanabilir bir tedavi seçeneği gibi görünmektedir. R-RPLND ile kemoterapi sonrası kitlelerdeki cerrahinin biraz daha deneyim ve beceri gerektirebileceği akılda bulundurulmalıdır. Testiküler tümörlü hastalarda R-RPLND'nin rolünü kanıtlamak için daha çok sayıda hasta içeren ve daha uzun takip sürelerine sahip olan serilere ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR


1. Wanderas EH, Tretli S, Fossa SD. Trends in incidence of testicular cancer in Norway 1955-1992. Eur J Cancer 1995 Nov;31A(12):2044-8
2. Surveillance Epidemiology and End Results (SEER) Database.
3. Weissbach L, Bussar-Maatz R, Flechtner H, et al.: RPLND or primary chemotherapy in clinical stage IIA/B nonseminomatous germ cell tumors? Results of a prospective multicenter trial including quality of life assessment. Eur Urol 2000;37:582–594.
4. Skinner DG, Leadbetter WF: The surgical management of testis tumors. J Urol 1971;106:84–93.
5. Jewett MA, Kong YS, Goldberg SD et al.: Retroperitoneal lymphadenectomy for testis tumor with nerve sparing for ejaculation. J Urol 1988;139:1220–1224.
6. Rukstalis DB, Chodak GW: Laparoscopic retroperitoneal lymph node dissection in a patient with stage 1 testicular carcinoma. J Urol 1992;148:1907–1909.
7. Gerber GS, Bissada NK, Hulbert JC, et al.: Laparoscopic retroperitoneal lymphadenectomy: Multiinstitutional analysis. J Urol 1994;152:1188–1191.
8. Janetschek G, Reissigl A, Peschel R, et al.: Diagnostic laparoscopic retroperitoneal lymph node dissection for non seminomatous testicular tumor. Annales d'urologie 1995;29:81–90.
9. AllafME, Bhayani SB, Link RE, et al.: Laparoscopic retroperitoneal lymph node dissection: Duplication of open technique. Urology 2005;65:575–577.
10. Davol P, Sumfest J, Rukstalis D: Robotic-assisted laparoscopicretroperitoneal lymph node dissection. Urology 2006;67:199.e7–e8
11. Williams SB, Lau CS, Josephson DY. Initial series of robot-assisted laparoscopic retroperitoneal lymph node dissection for clinical stage I nonseminomatous germ cell testicular cancer. *Eur Urol* 2011; 60: 1299–302
12. Dudderidge T, Pandian ND. Technique and outcomes for robotic assisted post-chemotherapy retroperitoneal lymph node dissection (RPLND) in stage 2 non-seminomatous germ cell tumour (NSGCT). *BJU Int* 2012; 110: 97.
13. Donohue JP. Retroperitoneal lymphadenectomy: the anterior approach includingbilateral suprarenalhilar dissection. Urol Clin North Am 1977; 4: 509-21.
14. Williams SB, Lau CS, Josephson DY: Initial series of robotassisted laparoscopic retroperitoneal lymph node dissection for clinical stage I nonseminomatous germ cell testicular cancer. Eur Urol 2011;60:1299–1302
15. Cost NG, DaJusta DG, Granberg CF, et al.: Robotassisted laparoscopic retroperitoneal lymph node dissection in an adolescent population. J Endourol 2012;26:635–640.
16. Cheney SM, Andrews PE, Leibovich BC, et al.: Robot Assisted Retroperitoneal Lymph Node Dissection: Technique and Initial Case Series of 18 Patients. BJU Int 2014.
17. Harris KT, Gorin MA, Ball MW, et al.: A comparative analysis of robotic vs laparoscopic retroperitoneal lymph node dissection for testicular cancer. BJU Int. 2015;DOI: 10.1111/bju.13121.

KISIM 6

# PEDİATRİK ÜROLOJİDE ROBOTİK CERRAHİ UYGULAMALARI

# Pediatrik Robot Yardımlı Laparoskopik Cerrahinin Fizyolojisi

18

Mesrur Selçuk Sılay • İsmail Başıbüyük

## 1. GİRİŞ

Çocuklarda robot yardımlı laparoskopik cerrahi (RYLC) ve konvansiyonel laparoskopi özellikle son iki dekatta artan sıklıkta uygulanmaya başlanmıştır. Teknolojik gelişmeler, enstrümanların küçülmesi ve robotların kullanıma geçmesi en karmaşık prosedürlerin çocuk hastalarda bile uygulanabilmesine olanak sağlamıştır. Cerrahi tecrübenin artması ile beraber daha küçük yaştaki çocuklarda hatta infantlarda dahi vaka serileri literatürde bildirilmektedir. Öte yandan çocukların, 'küçük erişkinler' olmadığı gerçeği ışığında bu cerrahilere fizyolojik yanıtlarının erişkinlerdekine benzer olmayabileceği akılda tutulmalı ve buna uygun bir şekilde ameliyat hazırlığı yapılmalıdır. Bu amaçla hem anestezi ekibi hem de cerrahi ekibin tecrübesi önem kazanmakta ve bu durum, tüm ameliyathane ekibinin hem ekipman, hem de bilgi bakımından gerekli donanıma sahip olması gereğini ortaya koymaktadır.

Güvenli ve başarılı bir laparoskopik ameliyat, gerekli görüş alanı sağlanması ve laparoskopik enstrümanların hareket ettirilebilmesi için karın boşluğunda yeterli çalışma alanının oluşturulmasına bağlıdır. Doğaları gereği küçük ve sıkışık anatomiye sahip olduklarından özellikle yeni doğanlar, bebekler ve çocuklarda laparoskopi uygulaması daha da büyük bir dikkat gerektirmektedir. Pnömoperitoneum (PnP) olarak adlandırılan karın içerisine karbondioksit ($CO_2$) verilmesi işlemi, laparoskopide karın boşluğunu genişletir ve bağırsak ile iç organların bastırılmasına olanak tanır. Bu da laparoskopi yapan cerraha iyi bir görüş ve engelsiz hareket alanı sağlar. PnP çoğu zaman ihmal edilebilir fizyolojik sonuçlar doğursa da, $CO_2$ basıncı doğru ayarlanmaz ve hasta monitorizasyonu iyi yapılmazsa istenmeyen sonuçlara yol açabilir.

Bu bölümde çocukların RYLC esnasındaki fizyolojik özellikleri ve dikkat edilmesi gereken hususlar irdelenecektir.

## 2. ABDOMİNAL İNSUFLASYON (PNÖMOPERİTONEUM)

RYLC operasyonlarında retroperitonal ya da transperitoneal bir yol takip edilerek istenilen alana giriş yapılabilir. İçeriye giriş transperitoneal yöntemde ister açık kesi (Hasson) ile isterse Veress iğnesi yardımı ile retroperitoneal yöntemde ise genellikle Hasson yöntemi ile gerçekleştirilebilmektedir (1, 2). Ardından

hastanın yaş ve kilosuna uygun olarak 6 ile 15 mmHg arasında basınç elde etmek için değişken oranlarda gaz verilmesine olanak sağlayan trokar içeri sokulur. İdeal bir hava içeriği henüz bulunamamıştır ve bu sebeple ideale en yakın alternatif gaz olan CO2 yaygın olarak kullanılmaktadır.

İdeal gaz özellikleri;

1. Düşük emilime sahip olmalı.
2. Emildiği takdirde fizyolojik etkisi olmamalı,
3. Kanda çözünülürlüğü yüksek olmalı,
4. Emildiği veya kazara vasküler sisteme geçtiği takdirde hızlı bir şekilde vücuttan atılabilmeli,
5. Yanmaya sebep olmamalı.

Hava ve oksijen sınırlı sayıda fizyolojik sistemsel etkilere sahiptir fakat yanmayı tetikleyici özellikleri olduklarından kullanılamazlar. Bir inert gaz olan helyumun minimum seviyede sistemsel etkileri vardır, buna rağmen nispeten çözünmez olduğundan laparoskopi esnasında hava baloncuğu ve damar yolunda sorun oluşması riskini yükseltir (3). Azot oksit, azot ve argon gibi diğer gazlar da değerlendirilmiş ancak CO2'ye kıyasla dezavantajları fazla olduğundan hiçbir zaman geniş çapta bir kullanımları olmamıştır (Tablo 1) (4). Böylece CO2, laparoskopik merkezlerin büyük bir çoğunluğunda tercih edilen gaz olmuştur. CO2 renksizdir, kokusuzdur ve ucuzdur, kanda çözünürlüğü yüksektir ve emilim gerçekleştiğinde akciğerler tarafından zaten atılmaktadır. Bununla birlikte CO2'nin kolayca emilimi potansiyel sağlığa zararlı sistemik etkilerle birlikte hiperkarbiye (karbondioksit fazlalığı) ve asit zehirlenmesine yol açabilir. Bu nedenle hastanın operasyon esnasında takibi ve monitorizasyonu önemlidir.

## 3. PULMONER ETKİLER

İntra ve retroperitoneal olarak verilen CO2 gazı karında şişmeye ve karın içi basınçta (IAP) artışa yol açar. Diyafram yukarı doğru itilir ve artan karın içi basınç nedeniyle hareketi sınırlanır. Bu da akciğerin toplam işlevlerinde düşüşe, maksimum nefes alma basıncında (PIP) artışa ve kalan

**TABLO 1.** Farklı Gazlar ve özellikleri

| GAZ | KAN ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ | SİSTEMİK ETKİLERİ | YANMA | YORUM |
|---|---|---|---|---|
| 'İdeal Gaz' | Yüksek | Yok | Yanmayı bastırır | Dezavantajı olmayan ve kriterlerin tümünü yerine getiren gaz. Böyle bir gaz bulunmamaktadır |
| CO2 | Yüksek | Evet | Yanmayı bastırır | Sistemik yan etkilere yol açan ciddi transperitoneal emilim.<br>Düşük gaz embolisi riski |
| Helyum | Düşük | Minimal | Yanmayı bastırır | Gaz embolisi riski |
| Nitröz oksit | Düşük | Minimal | Belli durumlarda yanmayı tetikler | Gaz embolisi riski<br>Ağrı kesici etkisi olabilir |
| Atmosfer Havası | Düşük | Minimal | Yanmayı tetikler | Yanmayı tetikler,<br>Hava embolisi riski yüksek |
| Nitrojen | Düşük | Minimal | Yanmayı bastırır | Gaz embolisi riski |
| Argon | Düşük | Minimal | Yanmayı bastırır | Gaz embolisi riski |

işlevsel kapasitenin (FRC) en düşük basınçtaki hâline göre düşüşüne sebep olur. Bu değişimler daha sonra zaten genel anestezi ve mekanik havalandırmanın etkileriyle düzeni bozulmuş olan alveoldeki hava ve kan oranının bozulmasına katkıda bulunur. Gerilmiş periton yüzeyindeki karbondioksit emilimi hiperkarbi ve asidoza eğilimi arttırır. Özellikle minimum akciğer kapasitesi basıncı ile oksijen tüketimi yüksek olan yeni doğanlar ve çocuklarda kandaki oksijen seviyesinin düşmesine neden olur. Genitoüriner laparoskopide sıklıkla gereken hastanın Trendelenburg pozisyonuna getirilmesi, bu sorunları daha da kötü bir hale dönüştürebilir.

İntra ve retroperitoneal alandan emilen CO2 akciğerlerin karbondioksit yükünü arttırır ve bu da asidoz şeklinde asit-baz dengesizliğine eğilimi arttırır (5-7). Çocuk hastalarda yapılan araştırmalarda nefes ile verilen CO2'nin operasyon esnasında arttığı tespit edilmiştir (8-10). Bu artış, normalde verilen CO2'nin yaklaşık %33 daha fazlası olarak belirlenmiştir. Bu değer yetişkenlerde rastlanandan daha fazladır ve bu değişimler vakalarının %84'ünde hiperkarbiye sebebiyet veren etkenlere karşı solunum miktarında düzenlemeleri zorunlu kılmıştır. Ayrıca, verilen nefesteki CO2 verilen gazın basıncıyla ve prosedürün uzunluğuyla bağlantılı olduğunu belirtilmiştir. Karın içi basıncının 6mmHg'den küçük olduğu ve kısa süren prosedürlerde verilen nefesteki CO2'nin ani artışının daha az olduğu tespit edilmiştir (9). Benzer bir bağlantı 1 yaşından küçük bebeklerde verilen havanın basıncındaki adım adım artışların etkilerini farklı solunum parametrelerine göre inceleyen Bannister ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir. Ortalamaya bakıldığında verilen nefesteki CO2 miktarı (ET CO2) %13 oranında artmış, hastaların %41'i belli derecelerde kanda oksijen yetmezliği yaşamış, hastaların %95'inde ET CO2 miktarının temel değerin %10'unda tutulması için solunum düzenlemesi gerekli hâle gelmiştir. İnfantlarda bir üst sınır olarak vermek gerekirse CO2 basıncının üst sınırı 10mmHg olarak ifade edilebilir (8).

ET CO2 klinik olarak arterial kısmi CO2 basıncı (PaCO2) yerine kullanılmaktadır ve anestezi gözetiminde önemli bir rol oynar. Ancak özellikle uzun laparoskopik operasyonlarda gözetimin arterial kandaki gaz analizi yardımıyla yapılması daha doğru sonuç vermektedir (10). Emilimi gerçekleşen CO2 miktarını belirlemenin daha güvenilir bir yolu akciğerlerden dışarı atılan CO2 miktarının ölçüldüğü metabolik gözetimdir (VE CO2). Dışa atılan toplam CO2 miktarı hem metabolizma tarafından üretilen hem de emilimle geçen CO2 miktarını açığa çıkarmaktadır. Aynı anda oksijen tüketiminin de ölçümüyle akciğerden atılan CO2'nin ne kadarının emilim yoluyla geldiği tespit edilir (6). Tedaviye yönelik laparoskopiye giren yetişkin hastalarda metabolik gözetimler CO2 emiliminin ilk 15-30 dakikada tepe noktasına ulaştığını ve VE CO2'nin havanın boşaltılmasından 10 dakika sonra normal seviyeye döndüğünü göstermiştir. Bu bulguları karşıt olarak benzer bir yöntem kullanılarak, McHoney ve arkadaşları VE CO2 değerlerini laparoskopik operasyonlara giren çocuklarda incelemiş ve bunları açık ameliyata giren aynı yaş grubundaki hastalarla karşılaştırmıştır.

Bu çalışma, laparoskopik ameliyata giren çocuklarda VE CO2'de belirgin bir artışı ortaya koymuştur, fakat operasyon süresince peritondan sürekli bir şekilde CO2 emilim gerçekleştiği hâlde yükselişin ardından plato faza geçip sabitlenmediği görülmüştür. Yazarlar bunu karın boşluğu içindeki karbondioksitin çocuklarda ve yetişkinlerde farklı işlendiğinin göstergesi olduğu ve çocukların periton inceliği sebebiyle daha fazla CO2 emilimi gerçekleşip daha uzun bir sürede normale döndüğüyle ilgili olabileceği şeklinde yorumlamıştır. Buna ek olarak VE CO2 ile hasta yaşı ve kilosu arasında belirgin bir ters ilinti olduğu izlenmiştir ve bu da önceki belirtilen açıklamayı desteklemektedir. Yaş ve CO2 emilimi arasında benzer bir

ters ilişki Hsing tarafından da bildirilmiştir (11). İntra ve retroperitoneal boşluktaki CO2 emilimi kıyaslamaları ikna edici değildir. Domuzlarda yapılan çalışmalarda emilimde belirgin bir fark oluşmazken köpeklerde PaCO2'de belirgin bir artışa yol açmıştır (12, 13). Yetişkin insanlar üzerindeki çalışmalar retroperitoneal boşluğa hava verildiğinde belirgin bir şekilde daha fazla CO2'nin emildiğini göstermektedir ve bu da kesi sonucu ortaya çıkan daha fazla yüzey alanıyla bağlantı olabilir. Bu tür bir operasyon cilt altı ve mediasten amfizemi riskini yükseltebilir. Çocuklarda her iki hava verme yolu için doğrudan bir kıyaslama yayınlanmamıştır.

Peritoneal boşluktaki gaz dışarı alındıktan sonra ET CO2'nin normale dönmesi için zaman geçmesi gerekir. Çalışmalar bu sürenin hastanın yaşı, emilen CO2 miktarı ve operasyon esnasında yapılan solunum düzenlemesine bağlı olarak 5 ile 10 dakika arasında olabileceğini göstermiştir (14). Klinik olarak özellikle küçük yaştaki çocukların ameliyat sonrası döneminde yakın gözetimde tutulmasına devam edilmesi önerilmektedir.

Laparoskopinin akciğer fonksiyonları üzerinde geçici olarak zararlı etkileri olsa da klinik çalışmaların çok büyük bir çoğunluğu laparoskopinin çocuk yaş grubunda güvenli olduğunu ortaya koymuştur. Genel olarak laparoskopi, açık ameliyatla kıyaslandığında daha kısa sürede kateterin alınması, daha az reanimasyon odasında kalma süresi ve daha kısa göğüs fizyoterapisi süresi sayesinde solunum fonksiyonları açısından daha avantajlı olduğu da bildirilmiştir (15). Laparoskopi sebebiyle belirgin bir şekilde kötüleşen akciğer değişimleri, uygun anestetik gözlem yapıldığı sürece çok az derecede klinik etkiye sahiptir.

## 4. KARDİOVASKÜLER ETKİLER

Kardiyovasküler ve pulmoner sistem arasında yakın bir ilişki olduğundan dolayı karın içerisine hava verilmesinin etkilerinin burada hissedilmesi şaşırtıcı değildir. Artmış karın içi basıncına bağlı kardiyovasküler etkiler; önyük, sistemik damar direnci, kalp kası kasılması, farklı derecelerdeki karın içi basıncı ve hasta pozisyonunun farklı düzeylerdeki etkileşimi gibi çok sayıda faktöre bağlıdır. Ayrıca hiperkarbi, nörohormonal yolların aktivasyonu ile dolaylı olarak kardiyovasküler sistemi etkileyebilir. Bu nedenle elde edilen kardiyovasküler etki mevcut koşullara bağlıdır ve her zaman önceden tahmin edilemez. Yetişkin çalışmalarındaki karın içi basıncının, ortalama arter basıncındaki artışına ek olarak sistemik ve pulmoner vasküler dirençte artışa yol açtığı gözlemlenmiştir. Eğer kalp debisi %30 oranında azaltılır ise kalp hızı PnP tarafından büyük ölçüde etkilenmez (16, 17). Her ne kadar bazı sapmalar olsa bile farklı pediatrik yaş gruplarındaki benzer sonuçlar rapor edilmiştir. 10mmHg karın içi basıncı altında palpe edilemeyen testis için laparoskopi yapılan 6-30 aylık çocukların kalp basınçları sabit kalmakla birlikte ultrasonik akış ölçümleri kullanılarak sistemik vasküler dirençlerinde bir artış ile birlikte inme hacminde önemli düşüş ve kalp debilerinde %30 azalma olduğu rapor edilmiştir (18).

Sakkave arkadaşlarının çalışmasında karın içi basıncın 6mmHg düşürülmesi diğer kardiyovasküler parametrelerin ve kardiyak indeksin normalleşmesiyle sonuçlanmıştır (19).

Sağ atriyumdaki basınçlardan daha az basınçlardaki abdominal insuflasyonun kalp debisinde bir artışa yol açtığı öne sürülmektedir. Sağ atriyumu geçen insuflasyon basınçları öte yandan vena kavanın kompresyonuna yol açmakta olup böylece azalan bir kalp debisi söz konusu olmaktadır. Ek olarak, kalp debisinde azalmaya yol açacak olan kalp ard yükü artacak, dolayısıyla aort ve splanknik damarlar sıkıştırılacak ve böylece karın içi basıncın artmasına yol açılacaktır. Kalp ön yükünü azaltması nedeniyle operasyon esnasında intravasküler

hacim deplesyonundan kaçınılmalıdır. Ayrıca PnP'den kaynaklanan vasküler kompresyonla dehidrate olan hastalar daha yüksek düzeyde kardiyovasküler çöküş riskiyle karşı karşıya kalır. Sonuç olarak, laparoskopi uygulanan infant ve çocuklarda sıvı replasmanı önemlidir.

Bir diğer etki olarak konjenital kalp hastalığı olan yenidoğanlarda ve bebeklerde, aşırı karın içi basınç artışı intrakardiyak şantın geçici veya kalıcı olarak yeniden açılmasına neden olabilir. Bu tür olaylar laparoskopi uygulanan erişkinlerde bile bildirilmiştir.

Mekanik etkilerinden başka olarak PnP büyük olasılıkla farklı nörohormonal yolları aktive eder ve böylece kardiyovasküler sistemde etkilenir. Hayvan ve yetişkinlerdeki çalışmalar, PnP artışı neticesinde kortizol, epinefrin, norepinefrin, renin ve vazopressin plazma konsantrasyonlarında ilerleyici ve önemli artışlar olduğunu göstermektedir. Vazopressin plazma konsantrasyonlarındaki değişiklikler sistemik vasküler dirençteki artış ile paralellik gösterir. Vazopressin salınımı inhibitörü olarak bilinen klonidin, vazopressinin bu etkilerini kısmen azaltabilir (20). Pediatrik yaş grubundaki çalışmalar çocuklarda çok makul görünen mekanizmalar ile benzer olmasına rağmen eksiktir. Yukarıdaki çalışmalar, 6mmHg karın içi basıncının, yenidoğan ve bebeklerde kardiyovasküler bozuklukların önlendiği güvenli bir bölge olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca yapılan çalışmalara göre; bebeklerin, uygun bir şekilde gözlemlenmesi koşuluyla minimum klinik etki yapıyor gibi görünen, PnP artışının kardiyovasküler etkilerinin, kardiyovasküler parametreler açısından stabil olduğu ve hipotansiyon vakalarının oluşmadığı bildirilmiştir. Hatta konjenital kalp hastalığı olan bebeklere 12mmHg basınçta uygulanan laparoskopinin başarıları rapor edilmiştir (21, 22). Bu nedenle 6mmHg düzeyi kesin uygulanması gereken basınç düzeyi değildir, ancak bir kılavuz olarak hizmet eder.

## 5. RENAL ETKİLER

Laparoskopi uygulanan çocuklardaki böbrek fonksiyonu ile ilgili çalışmalar eksiktir. Mevcut kanıtlar, hayvan ve yetişkin çalışmalarından elde edilmiştir ve bu nedenle pediatrik hasta grubunda dikkatli davranılması gerekir. Mevcut çalışmaların bir kısmında PnP sırasında böbrek kan akımında ilgi uyandıracak derecede azalma olduğu saptanmıştır. Bu azalmanın basınçla alakalı olduğu ve ters trendelenburg pozisyonu gibi bazı hasta konumlandırmayla daha da kötüleştiği izlenmiştir. PnP sırasında glomerüler filtrasyon hızı ve idrar çıkışında azalma gözlenebilmektedir. Öte yandan her iki durumun da operasyon esnasında klinik olarak önemli olmadığı, geçici olduğu ve operasyon sonunda gaz boşaltıldıktan sonra normalleştiği görülmüştür (23).

Gomez Dammeier ve arkadaşları sırasıyla bir yaşın üzerindeki ve bir yaşın altındaki çocukların %14 ve %88'inde 8mmHg karın içi basıncının altındaki PnP'nin 45 dakika içinde anüriye yol açtığını göstermişlerdir. Ayrıca, 1yaşından büyük çocukların %41'inde oligüri gelişmiştir ve ameliyat sonrasında, gaz boşaltıldıktan 5 saat sonrasındaki idrar çıkışı yavaş bir şekilde, önemli ölçüde artmıştır (24).

Bu geçici disfonksiyon altında yatan mekanizmalar büyük olasılıkla çok faktörlüdür. Artmış intraabdominal basıncın mekanik etkileri sebebiyle doğrudan böbrek korteksini veya böbrek damarlarını sıkıştırması ve/veya daha önce de belirtildiği gibi kardiyovasküler etkiler ile birlikte, kalp debisi ve nörohormonal vazoaktif yolların uyarılması ve renal kan akışının azalmasına sekonder olabileceği öngörülmektedir.

Yine yetişkin popülasyonda olduğu gibi, bu bulguların klinik önemi belirsizdir. Pratikte bu akılda tutulmalıdır, bu koşullar altında ameliyat sırasında intravenöz sıvı gereksinimleri hesaplanırken idrar çıkışı doğru bir metrik olarak ka-

bul edilemez. Bununla birlikte, pratik delillere bakılırsa, sağlıklı çocukta klinik olarak anlamlı bir etki görülmezken, böbrek fonksiyon bozukluğu olan çocuklarda yapılan çalışmalar halen yetersizdir.

## 6. NÖROLOJİK ETKİLER

Pnömoperitoneumun merkezi sinir sistemi ile ilgili etkileri çeşitli hayvan çalışmalarında tarif edilmiştir. Bu çalışmalarda, Co2 PnP oluşturulması intrakranial basıncın yükselmesine ve harekete geçmesine yol açmakta ve gaz boşaltıldıktan sonra normale dönmektedir. Bu artış altında yatan mekanizmalar inferior vena kavayı kranial yönde daraltarak diyaframı yukarı kaydıran karın içi basıncını ve torasik basıncı artıran mekanik etkileri içermektedir. Bu da lomber venöz pleksus seviyesinde gerçekleşen beyin-omurilik sıvısı akışındaki bozukluğa ek olarak beyin-omurilik sıvısı emiliminde azalmaya yol açabilmektedir. Intrakranial basınçtaki artış karın içi basınç seviyesiyle doğru orantılıdır. Biyokimyasal olarak, CO2 emilimi sonu oluşan hiperkarbi ve bunun neden olduğu arterial vazodilatasyon, kafa içi basınç artışına neden olur. Trendelenburg pozisyonu ve hipoventilasyon, kafa içi basıncını önemli ölçüde arttırsa da hacimsel manevralar, yani ters trendelenburg ve hiperventilasyon ile yalnızca kısmi olarak normale geri döner (25-26). Laparoskopi bundan dolayı intrakranial yer kaplayan lezyonları olan hastalarda veya kafa yaralanmalarında kontrendikedir (27).

Başka bir uyarı da nörolojik engelli olmasının yanı sıra önemli ürolojik yönetim gerektiren miyelodisplazili hastalar için geçerlidir. Özellikle robotik cerrahide ki gelişmelere paralel olarak pediatrik ürolojide laparoskopinin tamamlanabildiği karmaşık cerrahi işlemler artan sıklıkta uygulanmaktadır. Bu hastaların büyük bir çoğunluğunda obstruktif hidrosefali yönetimi için ventriküloperitoneal şant bulunmaktadır. Geriye akışı ve pnömosefali gibi kötü senaryolara yol açabileceği endişesi ve şantları başarısız kılabileceğinden dolayı bu hastalarda PnP oluşturmak endişe yaratabilir. Fakat deneyimli merkezlerde ve yeterli önlemler alındığında da ventrikülоperitoneal şant varlığı bir kontrendikasyon oluşturmamaktadır.

Ventrikülоperitoneal şantlar sadece antegrad akış sağlayan tek yönlü valf şeklinde tasarlanmıştır. Bu valf mekanizmasının 350 mmHg basınca dahi dayanıklı olduğu iddia edilmiştir. PnP esnasında uygulanan karın içi basıncı bu değerlerin çok altında olduğundan bir kontrendikasyon oluşturmamaktadır (28).

## 7. TERMOREGÜLASYON

Çocuklar, operasyon esnasında hipotermi geliştirmeye yatkındır. Hipotermi, genel anestezi esnasında ameliyathane ortamına bağlı olarak ve intravenöz sıvı vermenin soğutma etkileri ile ortaya çıkar.

Kalfa ve arkadaşları harici ısıtma kaynaklarını kullanmalarına rağmen laparoskopik cerrahinin sonunda bebek hastalarının % 25'inin vücut sıcaklıklarının <35 °C olduğunu bildirmişlerdir. Ameliyat süresinin uzunluğu ve vücut sıcaklığı arasında da anlamlı ve ters bir ilişki bulunmaktadır. Sıcaklık kaybının ameliyat sırasında geçen her dakika için 0.01°C olduğu tespit edilmiştir (9). Açık ve laparoskopik piloromiyotomi ameliyatlarını karşılaştıran Hollad ve arkadaşları, laparoskopi grubundaki ısı düşüşünün daha belirgin olduğunu fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermişlerdir (29). Laparoskopik ısı düşüşü yetersiz hidrasyon ve esas olarak nemlendirilmemiş soğuk CO2'nin büyük miktarlarda kullanılması ile bağlantılıdır. Karbondioksit genellikle oda sıcaklığında ve iç organların ısı seviyesini düşürecek şekilde kullanılır. Isıtma ve özellikle insuflasyonun nemlendirilmesinin bu tür ısı dağılımını önemli ölçüde etkisiz hale getirdiği gösterilmiştir. Özellikle karın

duvarı çok ince olan ve yağ dokusu az bulunan yenidoğan ve prematürlerde ısı kaybının minimal düzeyde tutulması için port girişlerinin dar ve güvenli olması da oldukça önemlidir.

## 8. SONUÇ

1970'li yılların başından itibaren çocuklarda uygulanan laparoskopik cerrahi ve son 2 dekattır uygulanan robotik cerrahi klinik olarak güvenilirliğini kanıtlamıştır. Öte yandan laparoskopik ve robotik cerrahi esnasında çocuklarda çeşitli fizyolojik yanıtlar oluşabileceği akılda tutulmalıdır. Erişkinlerden farklı olarak çocuklarda oluşabilecek fizyolojik etkilerin tüm cerrahi ekip tarafından önceden bilinmesi, oluşması muhtemel komplikasyonların önüne geçmede önemli olacaktır.

## KAYNAKLAR


1. Hasson, H. M.: A modified instrument and method for laparoscopy. Am J Obstet Gynecol, 110: 886, 1971.
2. Olsen, L. H., Rawashdeh, Y. F., and Jorgensen, T. M.: Pediatric robot assisted retroperitoneoscopic pyeloplasty: a 5-year experience. J Urol, 178: 2137, 2007.
3. Yau, P., Watson, D. I., Lafullarde, T., and Jamieson, G. G.: Experimental study of effect of embolism of different laparoscopy insufflation gases. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 10: 211, 2000.
4. Menes, T. and Spivak, H.: Laparoscopy: searching for the proper insufflation gas. Surg Endosc, 14: 1050, 2000.
5. McHoney, M., Corizia, L., Eaton, S., Kiely, E. M., Drake, D. P., Tan, H. L. et al.: Carbon dioxide elimination during laparoscopy in children is age dependent. J Pediatr Surg, 38: 105, 2003.
6. Streich, B., Decailliot, F., Perney, C., and Duvaldestin, P.: Increased carbon dioxide absorption during retroperitoneal laparoscopy. Br J Anaesth, 91: 793, 2003.
7. Mullett, C. E., Viale, J. P., Sagnard, P. E., Miellet, C. C., Ruynat, L. G., Counioux, H. C. et al.: Pulmonary CO2 elimination during surgical procedures using intra or extraperitoneal CO2 insufflation. Anesth Analg, 76: 622, 1993.
8. Bannister, C. F., Brosius, K. K., and Wulkan, M.: The effect of insufflation pressure on pulmonary mechanics in infants during laparoscopic surgical procedures. Paediatr Anaesth, 13: 785, 2003.
9. Kalfa, N., Allal, H., Raux, O., Lopez, M., Forgues, D., Guibal, M. P. et al.: Tolerance of laparoscopy and thoracoscopy in neonates. Pediatrics, 116: e785, 2005.
10. Laffon, M., Gouchet, A., Sitbon, P., Guicheteau, V., Biyick, E., Duchalais, A. et al.: Difference between arterial and end-tidal carbon dioxide pressures during laparoscopy in paediatric patients. Can J Anaesth, 45: 561, 1998.
11. Hsing, C. H., Hseu, S. S., Tsai, S. K., Chu, C. C., Chen, T.W.,Wei, C. F. et al.: The physiological effect of CO2 pneumoperitoneum in pediatric laparoscopy. Acta Anaesthesiol Sin, 33: 1, 1995.
12. Baird, J. E., Granger, R., Klein, R., Warriner, C. B., and Phang, P. T.: The effects of retroperitoneal carbon dioxide insufflation on hemodynamics and arterial carbondioxide. Am J Surg, 177: 164, 1999.
13. Wolf, J. S., Jr., Carrier, S., and Stoller,M. L.: Intraperitoneal versus extraperitoneal insufflation of carbon dioxide as for laparoscopy. J Endourol, 9: 63, 1995.
14. Tobias, J. D., Holcomb, G. W., III, Brock, J. W., III, Deshpande, J. K., Lowe, S., and Morgan, W. M., III: Cardiorespiratory changes in children during laparoscopy. J Pediatr Surg, 30: 33, 1995.
15. Powers, C. J., Levitt, M. A., Tantoco, J., Rossman, J., Sarpel, U., Brisseau, G. et al.: The respiratory advantage of laparoscopic Nissen fundoplication. J Pediatr Surg, 38: 886, 2003.
16. Joris, J. L., Chiche, J. D., Canivet, J. L., Jacquet, N. J., Legros, J. J., and Lamy, M. L.: Hemodynamic changes induced by laparoscopy and their endocrine correlates: effects of clonidine. J Am Coll Cardiol, 32: 1389, 1998.
17. Sharma, K. C., Brandstetter, R. D., Brensilver, J. M., and Jung, L. D.: Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of laparoscopic surgery. Chest, 110: 10, 1996.
18. Gueugniaud, P. Y., Abisseror, M., Moussa, M., Godard, J., Foussat, C., Petit, P. et al.: The hemodynamic effects of pneumoperitoneum during laparoscopic surgery in healthy infants: assessment by continuous esophageal aortic blood flow echo-Doppler. Anesth Analg, 86: 290, 1998
19. Sakka, S. G., Huettemann, E., Petrat, G., Meier-Hellmann, A., Schier, F., and Reinhart, K.: Transoesophageal echocardiographic assessment of haemodynamic changes during laparoscopic herniorrhaphy in small children. Br J Anaesth, 84: 330, 2000.
20. Mann, C., Boccara, G., Pouzeratte, Y., Eliet, J., Serradel-Le, G. C., Vergnes, C. et al.: The relationship among carbon dioxide pneumoperitoneum, vasopressin release, and hemodynamic changes. Anesth Analg, 89: 278, 1999.
21. Mariano, E. R., Boltz, M. G., Albanese, C. T., Abrajano, C. T., and Ramamoorthy, C.: Anesthetic management of infants with palliated hypoplastic left heart syndrome undergoing laparoscopic nissen fundoplication. Anesth Analg, 100: 1631, 2005.

22. Slater, B., Rangel, S., Ramamoorthy, C., Abrajano, C., and Albanese, C. T.: Outcomes after laparoscopic surgery in neonates with hypoplastic heart left heart syndrome. J Pediatr Surg, 42: 1118, 2007
23. Demyttenaere, S., Feldman, L. S., and Fried, G. M.: Effect of pneumoperitoneum on renal perfusion and function: a systematic review. Surg Endosc, 21: 152, 2007.
24. Gomez Dammeier, B. H., Karanik, E., Gluer, S., Jesch, N. K., Kubler, J., Latta, K. et al.: Anuria during pneumoperitoneum in infants and children: a prospective study. J Pediatr Surg, 40: 1454, 2005.
25. Rosenthal, R. J., Friedman, R. L., Kahn, A. M., Martz, J., Thiagarajah, S., Cohen, D. et al.: Reasons for intracranial hypertension and hemodynamic instability during acute elevations of intra-abdominal pressure: observations in a large animal model. J Gastrointest Surg, 2: 415, 1998.
26. Rosenthal, R. J., Friedman, R. L., Chidambaram, A., Khan, A. M., Martz, J., Shi, Q. et al.: Effects of hyperventilation and hypoventilation on PaCO2 and intracranial pressure during acute elevations of intra-abdominal pressure with CO2 pneumoperitoneum: large animal observations. J Am Coll Surg, 187: 32, 1998.
27. Mobbs, R. J. and Yang, M. O.: The dangers of diagnostic laparoscopy in the head injured patient. J Clin Neurosci, 9: 592, 2002.
28. Neale, M. L. and Falk, G. L.: In vitro assessment of back pressure on ventriculoperitoneal shunt valves. Is laparoscopy safe? Surg Endosc, 13: 512, 1999.
29. Holland, A. J. and Ford, W. D.: The influence of laparoscopic surgery on perioperative heat loss in infants. Pediatr Surg.

# Pediatrik Robot Yardımlı Laparoskopinin Avantajları ve Zorlukları

19

Serdar Yalçın • Burak Köprü • Yusuf Kibar

## Giriş

Laparoskopinin pediatrik ürolojiye girişi, erişkinlerdeki laparoskopik uygulamaları izlemiştir (1). Cortesi ve arkadaşlarının 1970'li yıllarda palpe edilemeyen testislerin araştırılması için tanısal laparoskopiyi pediatrik pratiğe sokmalarının ardından (2) pediatrik rekonstrüktif presedürlerin ayrılmaz bir parçası olmaya başlamıştır (1). O günden günümüze laparoskopik nefrektomi, parsiyel nefrektomi, orşiopeksi, piyeloplasti, üreteral reimplantasyon ve diğer rekonsriktif robotik girişimler pediatrik ürolojik tedavide yerini almıştır (3-7).

Her ne kadar laparoskopi, pediatrik üroloji camiasında hızla kabul edilse de, bazı cerrahlar laparoskopinin bir takım kısıtlamaları ve zorlukları nedeniyle bu cerrahiden uzak durmuşlardır. Bu kısıtlamaların başında; ameliyat sırasında istenilen hareketlerin yapılabilmesi için, cerrahın vücuduna vermek zorunda olduğu, ergonomik olmayan ve rahatsız edici vücut pozisyonları gelmektedir. Laparoskopik manevra kabiliyetindeki zorluklar da buna eklendiğinde, öğrenme eğrisi dikleşmekte ve bu da cerrahların cesaretini kırmaktaydı (8,9). Laparoskopinin adaptasyon sorunlarından biri de hasta vücudu dışında yapılan hareketlerin, laparoskopik aletlerle intrakorporeal alana aynı şekilde yansıtılamamadır. Özellikle laparoskopik aletlerle intrakorporeal sütür atmaktaki zorluklar cerrahlar için cesaret kırıcı olmuştur.

Günümüzde robotik cerrahi, sağlamış olduğu potansiyel yararları nedeniyle, pediatrik ürolojiye adapte edilmektedir. Robotik cerrahinin ilk pediatrik uygulaması 2001 yılında Nissen funduplikasyonu ile olmuştur (10). Peters ve arkadaşları, robotik piyeloplasti ameliyatını 2002 yılında, semptomatik üreteropelvik bileşke darlığı olan adölesan yaştaki bir hastada başarıyla yapmışlardır (11). O günden itibaren piyeloplasti, nefrektomi, heminefrektomi, üreteral reimplantasyon ve ogmentasyon gibi bir çok

ürolojik girişimin başarılı şekilde uygulanması ile pediatrik robotik girişimlerin popülaritesi giderek artmıştır. (12-16). İlk kez baştan sona intrakorporeal robot yardımlı laparoskopik ogmentasyon ileoplasti ve Mitrofonof apendikovezikostomi ameliyatı Gundeti ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (17).

## Laparoskopinin sınırlamaları ve da Vinci Cerrahi Sistemlerin Doğuşu

Robotik sistemlerin doğuşuna ve bu sistemlere ihtiyacın gerekliliğine asıl neden, laparoskopik cerrahinin minimal invaziv cerrahiyi uygulamak için hastalara sağladığı gözardı edilemez faydalar ve cerrahların laparoskopik cerrahiyi uygularken yaşadığı teknik problemlerdir. Bu faydaları elde etmek ve daha ileriye taşımak için cerrahların ameliyat sırasında yaşadığı, tekniğe bağlı problemleri çözmek üzere robotik sistemler doğmuştur.

Laparoskopik sistemler ile ancak 4 eksenli hareket kabiliyeti sağlayabilmektedir. Buna ek olarak, klasik laparoskopik sistemlerde 2D görüntü kullanılması, cerrahın fizyolojik olan veya olmayan tremorunun intrakorporeal alana iletilmesi ve cerrahın ameliyat sırasındaki yorgunluğu diğer dezavantajlardır. Günümüzde gelişmiş laparoskopik sistemlerde 3D görüntü kullanımı ve bir takım eklemli laparoskopik el aletlerinin kullanıma girmesi de robotik sistemlerin yerini alamamış, halen robotik sistem sayısı, robot kullanana cerrah sayısı ve robotik sistemlerle yapılan ameliyat sayıları hızla artış göstermektedir. Ancak bu sistemlerin pediatrik üroloji pratiğine girmeleri ile birlikte bu sistemlerin kullanımının bir takım avantajları ve dezavantajları olduğu gözlenmiştir.

## Robotik Cerrahinin Pediatrik Alanda Kullanımının Avantajları

Robotik cerrahi doğru şekilde kullanıldığında cerrah ve hastalara oldukça iyi getiriler vadetmektedir. Bir çok cerrahi branşın, ameliyatlarında 10 yılı aşkın süredir kullandığı robotik cerrahi, yukarıda da bahsedildiği gibi 2001 yılında çocuklarda da uygulanmaya başlamıştır (10). Robotun esas avantaj gösterdiği cerrahiler piyeloplasti, üreteral reimplantasyon gibi rekonsriktif cerrahilerdir. Mekanik problemler gözönüne alındığında bu gün piyasada bulunan robotik sistemler oldukça güvenilirdir. Robotik enstrümanlar taşıdığı bir çok özellik ile standart laparoskopik aletlere üstünlük göstermektedir. Bunların başında enstrümanların "EndoWrist®" denilen teknoloji ile bilek hareketi yapabilmesi, yedi eksende hareket kabiliyetine sahip olması ve insan elinin yapamayacağı hareket kabiliyetini üzerinde barındırması sayılabilir (11).

Özellikle pediatrik rekonsriktif ve ekstirpatif cerrahilerde robotik yardımlı laparoskopik cerrahinin birçok potansiyel avantajı bulunmaktadır. Bu avantajlar aşağıdaki gibi özetleyebiliriz;

1) Konsol cerrahına 3D görüntü sunulmaktadır; ayrıca eğer 3D monitör sağlanırsa masa başı asistanına da bu görüntü aktarılabilmektedir,
2) Konsol cerrahı asistandan bağımsız olarak, robot konsolundaki masterlar aracılığıyla ameliyat kamerasını kullanabilmekte, 12 kata kadar büyütme olanağına sahip olmakta ve bu kameranın netlik ayarlarını kendisi için en ideal olanı seçecek şekilde değiştirebilmektedir,
3) İntraoperatif sütür atma sırasında cerrahın fizyolojik tremorunu engellemekte, hastaya iletilmemesini sağlamaktadır,
4) Robotik enstrumanlarla intrakorporeal düğüm atmak, laparoskopik düğüm atmaya göre daha kolaydır,
5) Cerrah anostomoz yaparken veya düğüm atarken her iki elini de kullanabilir, ellerinden dominant olanına göre enstruman yerleşimini yapabilir,

6) Konvansiyonel laparoskopiye göre 5-0 veya 6-0 gibi ince monofilaman sütürlerle çalışmak, robot ile çok daha kolaydır,
7) Piyelopilasti gibi küçük alan ve yüzeylerde çalışmak robot ile çok daha kolaydır,
8) Antegrad DJ katater yerleştirmek robot ile çok daha kolaydır,
9) Konsol cerrahı ve masa başı asistanı vaka boyunca otururlar ve böylece ameliyat süresince daha az yorulurlar.

## Robotik Cerrahinin Pediatrik Alanda Kullanımının Zorlukları

Ortaya konulmuş da Vinci Cerrahi sistemi dezavantajları taktil uyarının cerraha yansıtılamaması, robotik sistemin yerleştirilmesi ve çıkarılması için geçen sürenin uzun olması ve makinanın mekanik arıza yapabilme riskini içermektedir. Dokuları kesme, diseke etme sırasında taktil uyaran yoktur ve bu işlemler tamamen görsel uyaranlarla yapılmaktadır. Ekstirpatif cerrahiler, robotun kurulma zamanının uzunluğu göz önüne alındığında laparoskopik olarak daha kısa sürede yapılabilmektedir. Robotun "doking" denilen hazırlanması aşaması her ne kadar süreyi uzatan bir dezavantaj olarak görünse de piyasa çıkarılan yeni robot modelleri bu aşamayı kısatmaya ve kolaylaştırmaya başlamıştır (11).

Robotik teknolojiklerin ortaya çıkması yeni ve gelişmiş bir teknolojiyi ortaya koyarken, daha önce hiç karşılaşılmamış tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Bu tartışmaların başında da robotik teknolojilerin pediatrik populasyona uygulanması için gerekli olan ve bu teknolojinin yaygın şekilde kullanımını kısıtlayan en önemli faktörlerin başında maddi sorunlar gelmektedir. Minimal invaziv cerrahi ile uğraşan merkezlerin robotu almak ve aldıktan sonra bakımlarını yaptırmak için gereken maliyet oldukça yüksektir (18). Robotik sistemin maliyetinin büyük çoğunluğunu da enstrümanlara harcanan para oluşturmaktadır (19). 2009 yılında robotik sistemlerin başlangıç maliyetleri 1 000 000 $ ve genellikle ikinci yılından itibaren ortaya çıkan bakım maliyetleri ise 100 000 $ civarında idi (20). 2014 yılının son ayında Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı'nın almış olduğu 5 adet ve yine Türkiye'de özel sektöre alınan 2 adet yeni nesil da Vinci XI Robotik Sistemleri'nin (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA) firmanın vermiş olduğu birim maliyeti 3 250 000 $ ve yıllık bakım maliyeti ise 250 000 $'dır (Coviden Firması yetkilileri ile bağlantı kurularak bu bilgilere ulaşılmıştır).

Bu yüksek maliyetler, robotik cerrahi ile uğraşan merkezlerde bir robotik cerrahi ekibi kurulması gerekliliğini beraberinde getirmiştir. İdeal olan robotun doğru kullanımı ve yönetimi odaklı bir ekip olmasıdır. Özel bir robotik cerrahi ekip, yeni teknolojik zorlukların üstesinden gelinmesine yardımcı olacaktır (14). Robot konusunda uzmanlaşmış ekibin robot ile aşinalığı artacak, robotik prosedürleri kolayca hazırlayabiecek ve potansiyel komplikasyonları kolayca tanıyabilecektir. Uygun bir robotik program oluşturmak için öneriler Sorensen ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır (21). Tavsiyeler; pediatrik hastalarda özel bir cerrahi ekip, özel robotik cerrahi günleri, kararlı bir yönetim, cerrahların yan dallarının olması ve yenilikçiliği içermektedir. Buna ek olarak, robotik teknoloji ile çalışma sürelerinin uzun olduğu vakalarda sabırlı bir tavır sergilemek, istenilen beklentilere ulaşmak için önemli bir durum haline gelmektedir. Zaman içersinde, deneyim arttıkça, ortaya çıkan problemlerin üstesinden gelmek de daha kolay olmaktadır (18-22).

Bunun yanında pediatrik girişimlerde karşılaşılan diğer bir problem ise; pediatrik boyutlardaki enstrümanların eksikliği ve pediatrik vakalarda çalışma alanlanın küçük ve yetersiz olabilmesidir. Prosedürün başarısı birçok faktöre bağlıdır; doğru trokar yerleşimi, robot konfigurasyonu ve çalışma alanı (23). Pediatrik vakalarda abdomenin küçük olması çalış-

ma alanını kısıtlamaktadır. Robotik trokarların yerleştirilmesi sırasında ideal olan 8-10 cm enstruman aralığının sağlanmasıdır; ancak pediatrik vakalarda abdomenin küçük olması bu durumu kısıtlamaktadır. Yüksek çözünürlüklü, renkli monitörde görüntünün alınabilmesi için gerekli 4-6 cm uzaklık pediatrik vakalarda her zaman mümkün olamamaktadır (19). Pediatrik popülasyonda karşılaşılan çalışma alanının küçük olması problemi, mümkün olan vakalarda transperitoneal yol kullanılarak çözülebilir. Ayrıca pediatrik hasta grubunda abdominal duvar incedir ve buna bağlı olarak trokarların yerleştirilmesi ve özellikle bu trokarlar içinden enstrüman değişikliği yapılması problem yaratabilmektedir. Tüm bu kısıtlamalara rağmen robotik cerrahi programlarını uygulayan merkezler piyeloplasti ameliyatı gibi girişimlerde karşılaştırılabilir morbidite oranlarını yayınlamışlardır (21).

Robotik cerrahi gibi, karmaşık teknolojilerde ortaya çıkan bir diğer problem ise vaka sırasında mekanik arıza oluşumudur. Başarısızlık düzeltilemez ise vakanın devamı için açık veya laparoskopik cerrahi prosedüre geçmek gerekebilir (24). Akılda tutulması gereken arızalar; bilgisayar sistem hatası, veri aktarımında gecikme veya veri iletim kaybıdır (25). Da Vinci S Cerrahi Sistemi ve standart Da Vinci Cerrahi Sisteminin değerlendirildiği, arızalar ve çözümleri konulu bir derleme yapılmıştır. Mekanik arıza veya fonksiyonel arıza oranı % 2.4 ve açık veya laparoskopik prosedüre geçme oranı ise % 0.17 olarak verilmiştir (26). Diğer çalışmalar daha yüksek cihaz başarısızlık oranları bildirmiştir (27). Nayyar ve Gupta (27) % 10.9'luk başarısızlık oranı bildirmiştir ve bu sorunların en sık karşılaşılanının robotik enstrumanlarla ilgili olanlar olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca % 0.6 ile oldukça düşük bir standart laparoskopiye dönüş oranı bildirmişlerdir.

## Çocuklarda Robotik Cerrahide Kullanılan Enstrumanlar

Robotik enstrumanlar, firma tescilli bilek hareketi yapabilen (EndoWrist) değişik aletleri içermektedir. İnsan el ve bilek hareketlerini taklit edebilen 7 eksende hareket kabiliyetine sahip enstrümanlardır. Bu kabiliyetlere sahip enstrümanları klasik laparoskopi ile kıyasladığımızda, doku ile yapılabilecek manipülasyonların aynı anda farklı yönlerde yapılabilecek olması oldukça önemli bir üstünlüktür. Fizyolojik tremoru azaltma özelliği ile en uygun hareketi sağlayabilmektedir. 5 mm'lik enstümanların çeşitliliği, düşük kalibrasyonda bazı aletlerin üretiminin, kullanımını kısıtladığından dolayı 8 mm ye göre daha azdır (22). 5 mm'lik aletlerde, cerrahın hareketlerini enstrümanlara aktarmak ve tam açılanma sağlayabilmek için robotik kanüller dışında intrakorporeal alanda daha uzun mesafeye ihtiyaç duyulur (20). Bu da zaten çocuklarda kısıtlı olan alan nedeniyle operasyonu daha da zorlaştıracaktır.

8 mm lik iğne tutucu (needle driver), kavrayıcı (grasper), monopolar ve bipolar koter enstrumanları, ultrasonik enerji enstrumanları, klip atıcılar ve diğer spesifik enstrümanlar bulunmaktadır. 5 mm'lik aletler ise iğne tutucu, makas, kavrayıcı, monopolar koter entrumanı, ultrasonik enerji enstrümanları ve lazer enerji enstrümanlarını içermektedir. Pediatrik ürolojik girişimlerde genelde kavrayıcı, makas ve iğne tutucu yeterli olmaktadır.

Sıklıkla kullanılan 5 mm'lik kavrayıcılar "Maryland" disektörleri ve "DeBakey" forsepsleri içermektedir. 5 mm'lik Maryland disektör ile koter yapmak mümkün değildir; bu nedenle de işlem sırasında enstrüman değişimini gerektirebilmektedir. Ayrıca piyasaya sunulmuş olan barsak tutucular ve "Schertel" kavrayıcıların ağızları daha keskindir. 8 mm'lik kavrayıcı çeşitliliği çok daha fazladır. 8 mm'lik monopolar eğrı uçlu makas ve Maryland disektörler bipo-

lar enerji kaynağına bağlanabilmektedir ve hemostatik amaçlarla kullanılabilirler.

Makaslar, hem 8 mm hem de 5 mm olarak sunulmuştur. 5 mm'lik makaslar piyasaya hem eğri uçlu (curved) olarak hem de yuvarlak uçlu (round tip) olarak sunulmuştur. Eğri uçlu makaslar sıklıkla diseksiyon ve kesme için kullanılırlar. Yuvarlak uçlu makaslar düzdür ve örneğin üreterik spatülasyon gibi endikasyonlar için kullanılır. Monopolar eğri uçlu makaslar kesmeye ve koagule etmeye olanak sağlamaktadır; fakat 5 mm'lik versiyonları yoktur. Bu makaslar keskin diseksiyon yaparken küçük boyutlu kanamaların kontrolünü de sağlayabilmektedir. Hassas dokularda kör diseksiyon yaparken 5 mm'lik aletlere bir alternatif olarak monopolar koterize "hook" aletler düşünülebilir. Harmonik kavisli makas (harmonic curved shears), çevre dokulara verilen koter hasarını enerjinin aletin ağızları arasında kısıtlı olmasından dolayı sınırlandırmıştır. 8 mm'lik kesici aletler; yuvarlak uçlu makas, eğri uçlu makas ve "Potts" makasıdır.

İğne tutucular her iki boyutta da bulunmaktadır. 5 mm'lik tek bir tip varken 8 mm'lik birçok tip bulunmaktadır. Bazı iğne tutucuların ağızlarının köşe noktasına yerleştirilmiş olan keskin kenarlar, ayrı bir özellik sağlamaktadır. Bunun ile ipi kesmek mümkün olmaktadır. Bu da enstrüman değişimini azaltmaktadır. Ancak bu keskin kenarlar ile ipi yanlışlıkla kesmemek de ayrı bir dikkat gerektirmektedir. Kavrayıcı (grasper) ile ip tutmak ipe zarar verebilir. Bu nedenle ipi mümkün olduğunca iğne tutucu (needle driver) ile tutmakta fayda vardır.

Teknik olarak robot ile sütür atmak laparoskopiye göre daha kolaydır. Daha geniş hareket kabiliyeti, daha kolay pozisyon alma gibi özelliklerinden dolayı intrakorporeal sütür atma kolaylaşmaktadır (22).

Masa başı asistanı standart laparoskopik enstrumanları asistan portu olarak konulan port içersinden ameliyat sırasında kullanabilir ve bu sayede ameliyatı yapan konsol cerrahına dokuları çekme, tutma, diseke etme ve hemostas yaparak yardımcı olabilir.

## Sonuç

Pediatrik populasyon için günümüzde kullanımda olan tek cerrahi robotik sistem da Vinci robotik sistemleridir. Bu cerrahide kullanılabilecek değişik boyutlarda çok çeşitli enstrümanlar bulunmaktadır ve her geçen gün daha küçük boyutları yapılmakta idi; ancak yeni nesil robot olan da Vinci XI'da ensrümanlar sadece 8 mm olarak üretilmiştir. Değişik enstrümanların kullanımının avantaj ve dezavantajları vardır; ancak bu durum da cerrahlar arasında farklılık gösterebilir. Her cerrah kendi tecrübesi doğrultusunda bu enstrümanları kullanabilir. Pediatrik hastalarda robotun kullanılması, robot geliştikçe kolaylaşmakta ve daha uygulanabilir olmaktadır.

Pediatrik ürolojik girişimlerde robotun kullanımı günümüzde halen gelişim göstermektedir ve ilk dönemini yaşamaktadır. Teknolojinin gelişmesi ve enstrümanların küçülmesi ile kabulü ve kullanımı artacaktır. Gelecekte minimal invaziv cerrahinin daha da önem kazanması, öğrenme eğrilerinin daha aşağıya çekilemesi ve cerrah için uygun ergonominin en iyi seviyeye getirilmesi başarıldığında robotik teknoloji vazgeçilmez olmaya başlayacaktır. Günümüzde robotik cerrahinin en iyi faydasının olduğu düşünülen durum piyelopilasti, üreteral reimplantasyon ve ogmentasyon gibi küçük alanlarda ve zor yerlerde düğüm atmayı gerektiren rekonstrüktif durumlardır.

## Kaynaklar

1. Smaldone MC, Sweeney DD, Ost MC, Docimo SG. Laparoscopy in paediatric urology: present status. BJU Int 2007;100(1):143–50.
2. Cortesi N, Ferrari P, Zambarda E, et al. Diagnosis of bilateral abdominal cryptorchidism by laparoscopy. Endoscopy 1976;8(1):33–4.
3. Robinson BC, Snow BW, Cartwright PC, et al. Comparison of laparoscopic versus open partial nephrec-

tomy in a pediatric series. J Urol 2003;169(2):638–40.
4. Smaldone MC, Polsky E, Ricchiuti DJ, Docimo SG. Advances in pediatric urologic laparoscopy. Sci World J 2007;7:727–41.
5. Gapany C, Frey P, Cachat F, et al. Management of cryptorchidism in children: guidelines. Swiss Med Wkly 2008;138( 33–34):492–8.
6. Peters CA, Schlussel RN, Retik AB. Pediatric laparoscopic dismembered pyeloplasty. J Urol 1995;153: 1962–5.
7. Lakshmanan Y, Fung LC. Laparoscopic extravesical ureteral reimplantation for vesicoureteric reflux: recent technical advances. J Endourol 2000;13:589–93.
8. Meehan JJ, Georgeso KE. The learning curve associated with laparoscopic antireflux surgery in infants and children. J Pediatr Surg 1997;163:937–9.
9. Peters C. Laparoscopy in paediatric urology: adoption ofinnovative technology. BJU Int 2000;92(Suppl 1):52–7.
10. Meininger DD, Byhahn C, Heller K, et al. Totally endoscopic Nissen fundoplication with a robotic system in a child. Surg Endosc 2001;15(11):1360–1.
11. Gundeti MS (Ed.), Pediatric Robotic and Reconstructive Urology. 2012: 3-9, 29-37.
12. Muneer A, Arya M, Shergill IS. Current status of robotic surgery in pediatric urology. Pediatr Surg Int 2008;24:973–7.
13. Lee RS, Retik AB, Borer JG, Peters CA. Pediatricrobot assisted laparoscopic dismembered pyeloplasty: comparison with a cohort of open surgery. J Urol 2006;175(2):683–7.
14. Meehan JJ, Sandler A. Pediatric robotic surgery: a single-institutional review of the first 100 consecutive cases. Surg Endosc 2008;22(1):177–82.
15. Peters CA. Robotically assisted surgery in pediatric urology. Urol Clin North Am 2004;31:743–52.
16. Gundeti MS, Eng MK, Reynolds WS, Zagaja GP. Pediatric robotic-assisted laparoscopic augmentation ileocystoplasty and Mitrofanoff appendicovesicostomy: complete intracorporeal – initial case report. Urology 2008;72(5):1144–7; discussion 1147.
17. Gundeti MS, Eng MK, Reynolds WS, Zagaja GP. Pediatric robotic-assisted laparoscopic augmentation ileocystoplasty and Mitrofanoff appendicovesicostomy: complete intracorporeal – initial case report. Urology 2008;72(5):1144–7; discussion 1147.
18. Olsen LH, Jorgensen TM. Computer assisted pyeloplasty in children: the retroperitoneal approach. J Urol 2004; 171(6 Pt 2):2629–31.
19. Anderberg M, Kockum CC, Arnbjornsson E. Paediatric robotic surgery in clinical practice: a cost analysis. Eur J Pediatr Surg 2009;19(5):311–5.
20. Van Haasteren G, Levine S, Hayes W. Pediatric robotic surgery: early assessment. Pediatrics 2009;124(6):1642–9.
21. Atug F, Woods M, Burgess SV, et al. Robotic assisted laparoscopic pyeloplasty in children. J Urol 2005;174(4 Pt 1):1440–2.
22. Chan KW, Lee KH, Tam YH, Sihoe JD. Early experience of robotic-assisted reconstructive operations in pediatric urology. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2010;20(4):379–82.
23. Thakre AA, Bailly Y, Sun LW, et al. Is smaller workspace a limitation for robot performance in laparoscopy? J Urol 2008;179(3):1138–42.
24. Sorensen MDS, Johnson MH, Delostrinos C. Initiation of a pediatric robotic surgery program: institutional challenges and realistic outcomes. Surg Endosc 2010;24(11):2803–8.
25. Casale P. Robotic pyeloplasty in the pediatric population. Curr Opin Urol 2009;19(1):97–101.
26. Kim WT, Ham WS, Jeong W. Failure and malfunction of da Vinci surgical systems during various robotic surgeries; experience from six departments at a single institute. Urology 2009;74(6):1234–7.
27. Nayyar R, Gupta NP. Critical appraisal of technical problems with robotic urological surgery. BJU Int 2009;105(12):17.

# Çocuklarda Robot Yardımlı Laparoskopik Piyeloplasti

20

Senad Kalkan • Mesrur Selçuk Sılay

## GİRİŞ

Laparoskopik piyeloplasti (LP) günümüzde açık cerrahi ile benzer başarısı, daha az postoperatif ağrı ve daha kısa hastane yatış süresi gibi avantajları nedeniyle artan sıklıkta uygulanmaya başlanmıştır. Buna rağmen öğrenme eğrisinin uzun olması yöntemin en önemli dezavantajıdır. Robot yardımlı laparoskopik piyeloplastinin (RYLP) öğrenme eğrisinin kısa olması, üçboyutlu görmeye imkan sağlaması, artmış manevra kabiliyeti gibi özellikleri nedeniyle LP'den daha avantajlı görülmektedir. Bu avantajların yanında LP'nin sahip olduğu ve minimal invazif cerrahiye has bütün özelliklere de sahiptir. Bu nedenle başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere dünyanın birçok merkezinde çocuklarda ve hatta infantlarda dahi uygulanmaya başlanmıştır.

Bu bölümde RYLP için gerekli olan hastayı hazırlama, hastaya pozisyon verme, robot kurulumu, "hitch" (askı) sütürü kullanımı, antegrad ve retrograd stent yerleştirme, üreteropelvik bileşke rekonstrüksiyonu ve postoperatif bakım gibi operasyonun ana aşamaları tariflenecektir. Ayrıca bu bölüm transperitoneal ve retroperitoneal robot yardımlı laparoskopik piyeloplasti ile ilgili güncel çalışmaların bir özetini de içermektedir.

Uygulamaya konulduğu 1949 yılından bu yana Anderson-Hynes dismembered piyeloplasti üreteropelvik bileşke (UPB) obstrüksiyonunun tedavisinde altın standart olmuş ve başarı oranları %90'ın üstünde olarak bildirilmiştir. UPB obstrüksiyonu cerrahisi geleneksel olarak açık yaklaşımla yapılmış olsa da, laparoskopik piyeloplasti ilk bildirildiği 1995'ten bu yana çocuklarda kabul görmüştür. Birçok çalışma çocuklarda açık cerrahi ile benzer başarı oranları, daha az postoperatif ağrı ve daha kısa hastanede kalış süresi ile çocuklarda laparoskopik piyeloplastinin avantajlarını ortaya koymuştur. Başlangıçta laparoskopik yaklaşım primer olarak daha büyük çocuklarla sınırlı olmakla beraber güncel çalışmalar infantlarda ve iki yaş altı çocuklarda da kullanımını desteklemektedir.

Rekonstrüktif laparoskopi cerrahisi, özellikle de intrakorporeal sütür için gereken dik öğrenme eğrisinden dolayı birçok pediatrik ürolog tarafından tam olarak benimsenmemiştir. Da-Vinci Cerrahi sistemi ile robotik yardımın gelişimi pediatrik laparoskopik cerrahide karşılaşılan birçok güçlüğün aşılmasını sağlamıştır. Robot yardımı, üç boyutlu görüntüleme kullanımı, geliştirilmiş enstrüman artikülasyonu, tremorun engellenmesi ve değişken ölçekleme ile özellikle cerrahi hassasiyeti arttırabilmekte ve kompleks rekonstriktif cerrahi için gerekli teknik becerileri geliştirebilmektedir.

## 1. TRANSPERİTONEAL TEKNİK

### *1.1 Genel Hasta Hazırlığı*

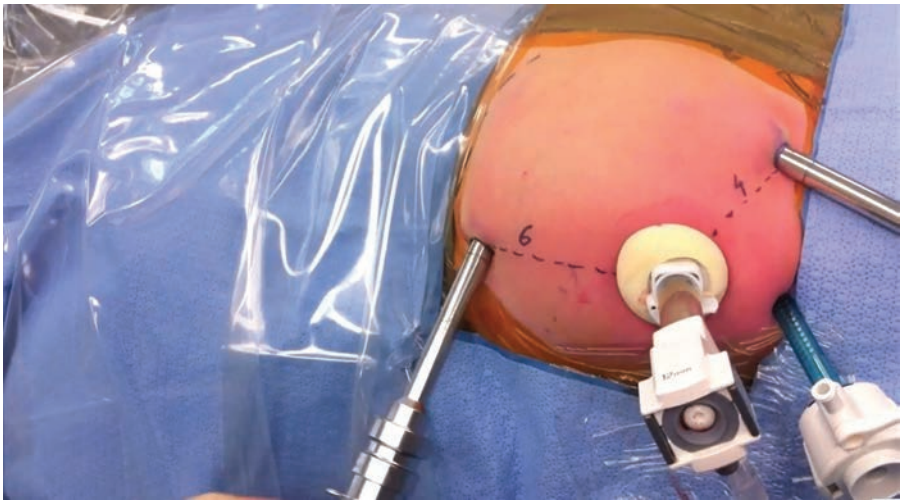
Tüm hastalardan ve ailelerinden, açık cerrahiye geçmek dâhil olmak üzere, operasyonun riskleri ile ilgili onam alınır. Ayrıca, tüm aile üyeleri cerrahiyi cerrahın uygulayacağını ve "robot"un yalnızca bir araç olarak rol aldığını anlamalıdır. Preoperatif danışmanlıkta hasta ve ailesine ameliyat basamakları ile ilgili bilgi verilir. İşlemden 24 saat önce kolondaki dışkı hacmini azaltmak amaçlı hastalara berrak sıvı diyeti uygulanabilirse de şart değildir. Laparoskopik cerrahinin minimal invaziv bir yöntem olmasından dolayı ağrı kontrolü için preoperatif epidural kateter veya kaudal anestetik uygulanmasına gerek yoktur.

### *1.2 Hastaya Pozisyon Verme ve Robotun Kurulumu*

Hasta öncelikle dorsal litotomi pozisyonuna getirilir. Cerrahın tercihine göre retrograd piyelografi ile sistoskopi yapılır. Eğer operasyon esnasında retrograt olarak double-J stent yerleştirilecekse sistoskopi eşliğinde kılavuz tel üzerinden uygun uzunluktaki üreteral stent yerleştirilir ve UPB seviyesinde kıvrılır. Direkt olarak UPB' nin altına yerleştirme pelvisin dekompresyonunu önler ve laparoskopi sırasında pelvis/UPB obstrüksiyonunun bulunmasını kolaylaştırılır. Ardından üreter kateteri hastanın uyluğuna yapışkan bant ile fikse edilir.

Mesane drenajı için foley sonda yerleştirildikten sonra hasta etkilenen taraf 45 derece eleve olacak şekilde yastıklar yardımıyla desteklenir. Hastanın kolları iki yanındayken dik-

**Şekil 1.** Hastaya pozisyon verilmesi ve sabitlenip örtülmesi.

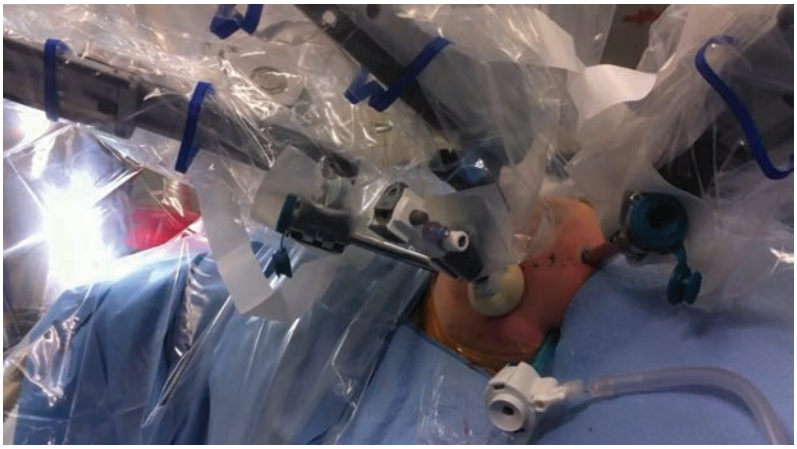



**Şekil 2.** 12 mm'lik kamera portu umbilikusa yerleştirilir ve iki robotik port (5 veya 8 mm) umbilikusla ksifoid arasında orta hatta ve umbilikusun 2-4 cm altında midklavikular hatta yerleştirilir. İstenirse dördüncü bir port da (aksesuar port) orta hat üzerinde umblikus 3-4 cm dalt kısmına yerleştirilebilir.

katlice pedlerle desteklenir ve böylece robotu yerleştirirken daha fazla pozisyonel esneklik sağlanır. 5cm'lik yapışkan bantlarla (mümkünse ipek) hasta masaya bağlanır ve hastanın masada uygun biçimde sabitlendiğinden emin olmak için masa test amaçlı döndürülür (Şekil 1).

Peritoneal girişe modifiye açık Hasson tekniği ile 5 (eğer robotik enstrümanlar mevcutsa) veya 11 mm umbilikal insizyon ile erişilir. Ardından batın basınç maksimum 12 mm Hg olacak şekilde $CO_2$ ile şişirilir ve pnömoperitoneum sağlanır. 30 derecelik daVinci endoskopu yerleştirilir ve hastanın anatomisini değerlendirip diğer trokarların beklenen lokalizasyonunda abdomen duvarında herhangi bir yapışıklık olmadığından emin olmak için laparoskopi yapılır. Biri umbilikusla ksifoid arasında orta hatta, ikincisi ise umbilikusun 2-4 cm altında midklavikular hatta olmak üzere iki adet robotik port yeri seçilir (Şekil 2). Daha küçük çocuklarda veya alt retroperitona taşan büyük renal pelvislerde inferiyor trokar daha medial ve inferiora yerleştirilerek çalışma alanı maksimize edilir. Port yerleri seçildikten sonra cilt ve subkutan dokular fasyaya kadar insize edilir ve daha sonra fasya kapatımı için kullanılacak purse-string sütür yerleştirilir. Direkt görüş altında dilate edici obturatorlar kullanılarak robotik kanüller (5 veya 8 mm) yerleştirilir.

Robotik trokarlar yerleştirildikten sonra port yerleştirilmesi sırasında oluşabilecek kanama veya istenmeyen yaralanmalar için batın dikkatlice gözlenir (şekil 3). Renal pelvis direkt vizualize edilirken barsaklar mediale yer değiştirene kadar opere edilecek olan taraf yükseltilerek masa çevrilir. Robotik kolları kullanmadan önce kameranın aksı ve robotu UPB ile hizalamak için daVinci robot sistemi ipsilateral omuz üzerinden getirilir. Diseksiyon başlangıçta cerrahın dominant elinde hook (5 mm) veya makas (8 mm) ve kontrlateral elinde Maryland ya da DaBakey forsepsi ile gerçekleştirilir.

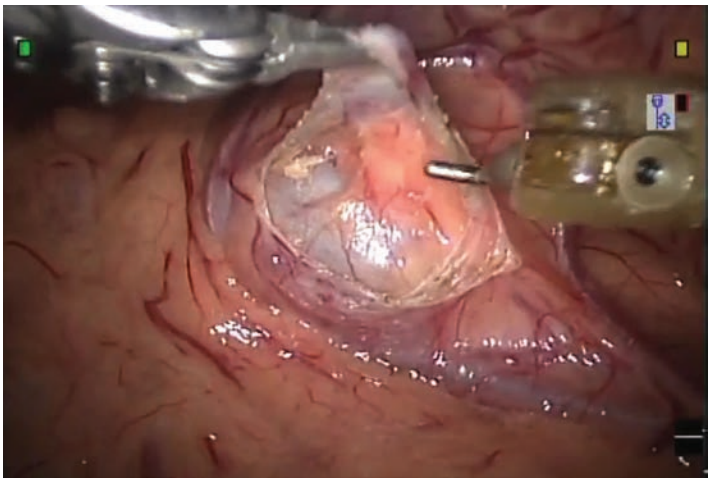


**Şekil 3.** Robotik kolların ve trokarların yerleştirilmesi.

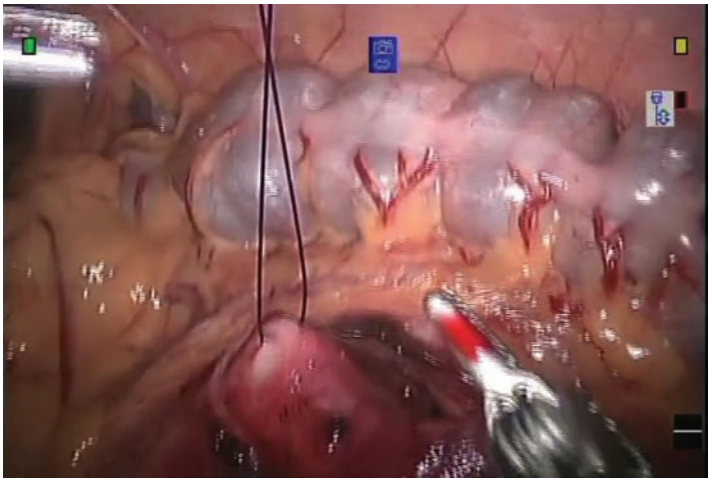
## 2. TRANSMEZENTERİK YAKLAŞIM

Süt çocukları ve zayıf çocukların mezenterlerinde yağ miktarı az olduğundan UPB hızlıca belirlenebilir ve soldan transmezenterik yaklaşım kolaylaşır. Transmezenterik yaklaşım minimal doku hasarı, daha az barsak diseksiyonu ve daha hızlı UPB erişimi sağladığından tercih edilebilir. Transmezenterik yaklaşım kullanılıyorsa sol kolon cerrahi alan üzerine gelebileceğinden hastaya abartılı bir flank pozisyon verilmemelidir. UPB belirlendikten sonra periton (mezenter) bölge üzerinden insize edilir ve mezenterik pencereden proksimal üreter ve pelvis mobilize edilir (Şekil 4A).

Şekil 4. (A) Çocuklarda mezenterik yağ dokusunun sınırlı olması UPB'ye transmezenterik yaklaşıma olanak sağlar. (B) "Hitch" sütür batın duvarından geçirilerek pelvisi barsaklardan uzaklaştırıp cerrahi alandan kanama ve idrarın temizlenmesini sağlayarak görüntüyü arttırır (Şekil 4B).



**Şekil 4A.** Transperitoneal transmezenterik (retrokolik) yaklaşım esnasında renal pelvise ulaşılması.



**Şekil 4B.** Renal pelvise askı sütürü (hitch stitch) konulması.

## 3. RETROKOLİK YAKLAŞIM

Büyük çocuklarda, kilolu çocuklarda ve sağ taraflı UPB obstrüksiyonu olan çocukların çoğunda retrokolik yaklaşım kullanılması gerekmektedir. Barsak UPB görünecek kadar mediale çekilene kadar asendan (sağ) veya desendan (sol) kolon fleksuradan aşağı iliak damarlara kadar mobilize edilir. UPB göründüğünde proksimal üreter ve UPB dikkatlice mobilize edilerek dismembered piyeloplasti kolaylaştırılır. Operasyonun ilk kısmında uygun port yerleştirilmesi ile prosedürün bu kısmında standart laparoskopik aletlerin kullanımını işi kolaylaştıracaktır.

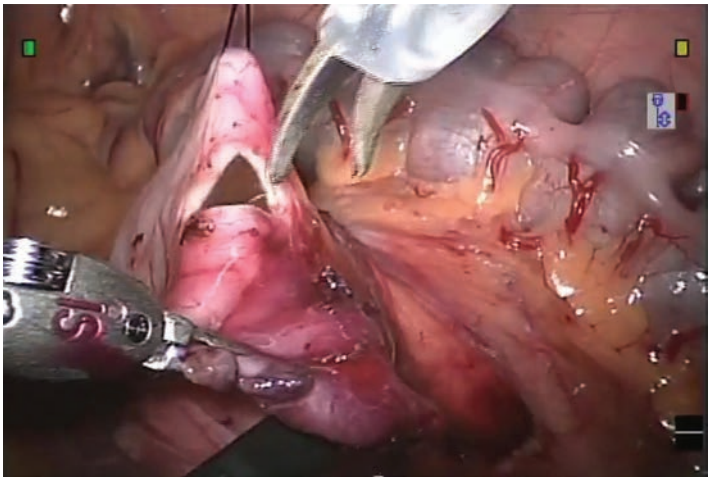
### *3.1 Askı (hitch) Sütürü*

UPB mobilize edildikten sonra renal pelvisi retrakte edip ortaya çıkarmak için renal pelvise bir askı sütürü yerleştirilir (Şekil 4B). Bu sütürün erken yerleştirilmesi hem stabilizasyon sağlar, hem de pelvisi barsaktan ve net görüntüyü engelleyebilecek herhangi bir kanamadan uzaklaştırarak görüntüyü arttırır; böylece pelvis diseksiyonunu ve anastomotik tamiri kolaylaştırır. Küçük çocuklar ve zayıf hastalarda askı sütürü tipik olarak 3-0 veya 4-0 PDS kullanılarak direkt olarak batın duvarından geçirilebilir. Sütürün ucu dışarıda yardımcı cerrah tarafından tutulurken, iğne renal pelvisten ve batın duvarından geri geçirilir. Ardından germe kuvveti sütürün her iki tarafından çekilerek dışarıdan kontrol edilebilir.

Daha büyük hastalarda iğneyi direkt olarak batın duvarından geçirmek sıklıkla zordur ve iğne 8 mm portların birinden geçirilmelidir. Pelvis 3-0 veya 4-0 vikril sütür kullanılarak batın duvarına uygun gerimle dikilir, böylece posterior peritona bağlanırken düğümün kayması önlenir. Bu düğümün tamamlanması yardımcı asistanın batın duvarına basarak sütür üzerindeki gerimi azaltmasıyla kolaylaştırabilir. Bu düğümün dışarıdan kontrolü olmadığından, bu teknik prosedür sırasında gerimde ince ayarlamalara izin vermemektedir.

### *3.2 UPJ Eksizyonu, Spatulasyon ve Üreteral Transpozisyon*

Dilate renal pelvise insizyon yapılır ve UPB seviyesinin üzerinden kesilir (Şekil 4C). Bu aşamada eksize edilecek olan UPB kısmının hemen çıka-

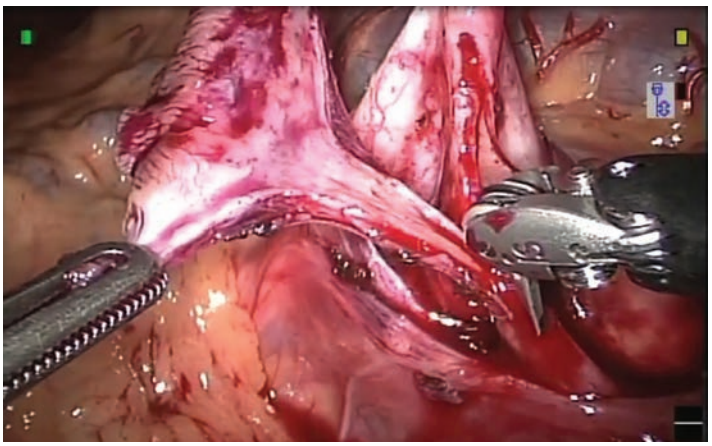


**Şekil 4C.** Renal pelvis diseksiyonu.

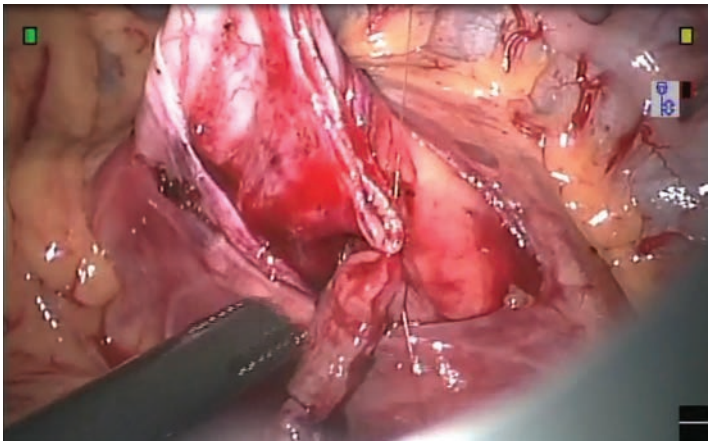
rılmaması önerilmektedir. Çünkü bu segment manipülasyonlar esnasında rahatlıkla tutulabilir ve bu sayede üreterin tutulmasına gerek kalmaz. Bu manevra üreteri gereksiz doku travmasından koruyacaktır. Üreter tutamaç kısmından tutularak sağlıklı dokuya ulaşana kadar postero-lateralden 1,5-2 cm spatule edilir (Şekil 4D). İlk diseksiyonda çaprazlayan bir damar görüldüyse anastomoz öncesi üreter damarın anterior yüzeyine transpoze edilmelidir. Bu noktada cerrahın tercihine göre renal pelvise sınırlı rezeksiyon uygulanabilir ancak aşırı eksizyondan kaçınmak için dikkatli olunmalıdır.

### *3.3 Rekonstrüksiyon*

Anastomoz hastanın yaşına göre devamlı (running) veya aralıklı (interrupted) 4-0, 5-0, 6-0 veya 7-0 emilebilir monofilaman sütürlerle ya-



**Şekil 4D.** Üreter UPB'nin distaline lateral sınırı boyunca 1,5-2 cm mesafede spatule edilir.



**Şekil 4E.** İlk anastomotik sütür üreteral spatulasyonun verteksi ile piyelotominin inferior kısmı arasına yerleştirilir.

pılabilir. Anastomoz için gereken zamanı azalttığından ve anastomotik düğümü kesmek için gerekli aletlerin sık değiştirilmesini gerektirmediği için devamlı sütürler tercih edilmektedir. Dikiş materyali batın içerisine yerleştirmeden önce hastanın yaşına göre 12-14 cm uzunluğunda kesilerek anastomoz için yeterli uzunluk elde edilir. Anastomoza üreteral spatulasyonun ucundan başlanır (Şekil 4E) ve üreterin stenotik kısmına ulaşana kadar üreteral-renal pelvis bileşkenin posteriorundan devam edilir. Anastomozun bu kısmı tamamlandıktan sonra renal pelvisin kalanı ve stenotik UPB eksize edilip robotik portların birinden çıkartılmalıdır. Alternatif olarak, segment portların birinden çıkarmak için çok büyükse kenara bırakılıp vakanın sonunda laparoskopik grasper ile port girişlerinden birinden çekerek çıkarılabilir.

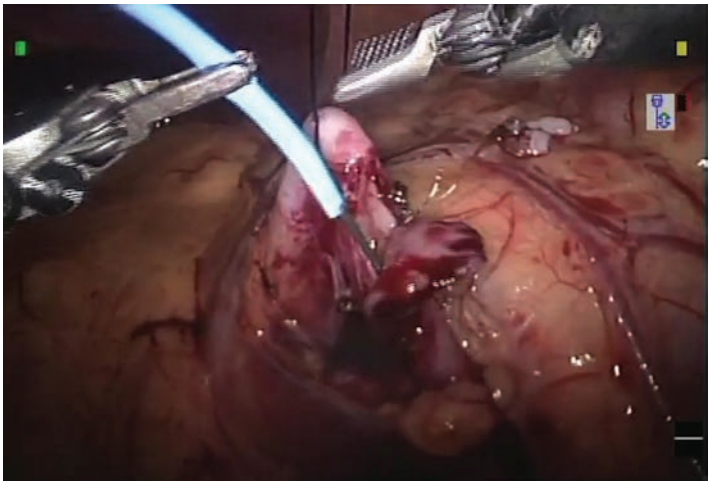
### *3.4 Stent'in yerleştirilmesi*

Posterior anastomoz tamamlandıktan sonra ve anterior anastomoza geçmeden önce üretral stenti yerleştirmek gerekir. Stent yerleştirmek amaçlı temelde 3 adet yöntem bulunmaktadır. Bunlar;

1. Antegrad
2. Retrograd
3. Eksternal pyelostomi/nefrostomi

Bunların haricinde stent yerleştirilmeden de yapılabileceğini gösteren bazı çalışmalar bulunmaktadır. Sılay MS ve ark. tarafından yayınlanan literatürde en geniş pediatrik minimal invazif piyeloplasti serisi olan 'Global Piyeloplasti' çalışmasında stent yerleştirme yöntemleri karşılaştırılmış, buna göre en çok komplikasyonun stent yerleştirilmeyen hastalarda olduğu en az komplikasyonun ise antegrad stent takma yönteminde olduğu gösterilmiştir.

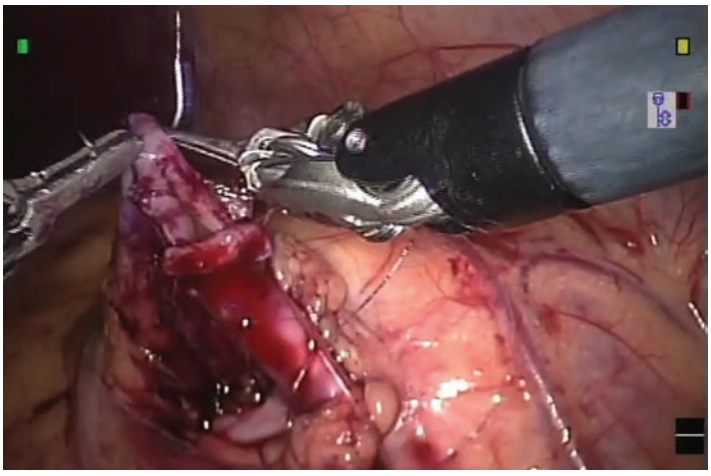
Antegrad stent yerleştirilme tekniğine göre mevcut olan trokarların içinden veya varsa aksesuar trokardan daha öncesinde içerisinden kılavuz tel geçirilmiş 3 f veya 4,5 f double-J stent anastomoz bölgesine yaklaştırılır. Ardından bir enstrüman yardımı ile proksimal üreterden aşağı mesaneye doğru ilerletilir (Şekil 4F). Aşırı manipülasyon telin aşınmasına neden olabileceğinden pasaj sırasında telin tek seferde robotun bir koluyla kavranması önemlidir.



**Şekil 4F.** Pelvis ve üreter arasındaki anastomozun arka duvarı antegrad stent yerleştirilmeden önce tamamlanır.

Mesaneye ulaşıldığı düşünüldüğünde kılavuz tel geriye çekilir ve ardından proksimal kıvrık uç renal pelvise yerleştirilir. Bazı yayınlarda belirtildiği gibi foley kateterden verilen metilen mavisinin üreteral stentten yukarı reflüsü stentin mesane içinde yerleştiğini doğrulayabilir.

Stent yerleştirildikten sonra anastomoz üreter-renal pelvis anastomozunun anterior yüzeyinden yukarı doğru bir devamlı sütürle tamamlanır (Şekil 4G). İlk eksize edilen renal pelvise boyutuna göre renal pelviste kalmış olabilecek herhangi bir açıklıkta devamlı sütürlerle kapatılır. UPB'nin üzerinde periton defekti varsa tamirin üzerinden vikril sütürlerle kapatılabilir. Renal pelvisin drenajı üreteral stentle sağlandığından rutin olarak dren yerleştirilmeyebilir.



**Şekil 4G.** Anastomozun tamamlanması.

Double-J üreteral stent yerleştirildikten sonra anastomoz devamlı sütür ile tamamlanır.

Tamir tamamlandıktan sonra batındaki idrar veya kan cerrahi alandan aspire edilmelidir. Trokarlar direkt bakı altında çıkartılır ve robotun bağlantısı kesilir. Port yerleri daha önceden yerleştirilen purse-string sütürlerle kapatılır ve insizyonlar 4-0 veya 5-0 vikril ile kapatılır.

## 4. RETROPERİTONEAL RYLP

Çocuklarda açık piyeloplasti en sık retroperitoneal yaklaşımla uygulanmakta olduğundan bazı yazarlar retroperitonoskopik piyeloplastiyi tartışmaktadır. Bu yaklaşım ilk olarak çocuklarda Yeung ve arkadaşları tarafından 2011'de standart laparoskopi kullanılarak tariflenmiş ve Olsen ve arkadaşları tarafından robotik yardım kullanılarak modifiye edilmiştir. Operasyonlar arasında birçok benzerlik olsa da farklılıklar aşağıda tariflenmiştir.

Hastalar etkilenen taraf yukarıda olacak şekilde 90-100 derece flank pozisyona getirilir. Kontrlateral kalçanın altında jel yastıklar yerleştirilerek küçük bir miktar fleksiyon sağlanır ve hasta sabitlenir. Anterior aksiler hat üzerinde iliak krestin üzerinden 15 mm'lik bir insizyon yapılır. Retroperitoneal boşluk başlangıçta künt parmak diseksiyonuyla belirlenir ve ardından retroperitoneal boşluğun dilatasyonu için 100-300 ml balon trokar yerleştirilir. Balonu 5 dakika şişik bıraktıktan sonra dilatatör çıkartılır ve diğer aletler periton hasarını önlemek için direkt palpasyonla yerleştirilir. Lateral 5 ya da 8 mm robotik port latissimus dorsi kasının lateral tarafına iliak krestin iki parmak yukarısına yerleştirilir. Medial robotik port ise anterior aksiller çizgide kosta hattının altına yerleştirilir. Opsiyonel bir yardımcı port (5 mm) aspirasyon, kesme ve retraksiyonda yardımcı olması için iliak fossaya yerleştirilir. Ardından 12 mm balon uçlu bir port da orijinal insizyona yerleştirilir ve fazla fasyal açıklık 2-0 vikril sütürle kapatılır. Balon uçlu port kullanımı pnömoperitonyumun sağlanmasına yardımcı olur ve subkutan amfizem riskini azaltır.

Portlar yerleştirildikten sonra robot ipsilateral omuzdan 45-60 derece ile kurulur. Bir makas veya hook cerrahın dominant eline, Maryland forseps veya DeBakey grasper kontrlateral eline yerleştirilir. Gerota fasyası insize edilir ve UPB cerrahi alana diseke edilerek serbestleştirilir. Böbreğin alt polünün komplet diseksiyonu çaprazlayan damarların belirlenmesi için önemlidir. Prosedürün bu kısmında mevcut olan bir damarın belirlenememesi UPB rekonstrüksiyonunun başarısızlığıyla sonuçlanır.

UPB serbestleştirildikten sonra proksimal üretere UPB obstrüksiyonunun distaline bir askı sütürü konulur ve ikinci bir askı sütürü renal pelvise UPB obstrüksiyonunun proksimaline yerleştirilir. Vakanın kalanı transperitoneal yaklaşıma benzer olarak UPB dismembered, üreteral spatulasyon ve double-J üreteral stent üzerinden rekonstriksiyon şeklinde tamamlanır. Transperitoneal yaklaşımda olduğu gibi hasta ve ebeveynlerinin tercihine göre üreteral stentler sistoskopi ile piyeloplasti öncesi veya vaka sırasında perkütan olarak yerleştirilebilir.

## 5. Y-V PLASTİ

UPB'si aşırı skarlı olan hastalarda renal pelvisin mobilizasyonu güç olabilir ve geleneksel dismembered piyeloplasti yerine Y-V plasti göz önünde bulundurulmalıdır. Renal pelvisin anterior yüzeyi serbestleştirilip UPJ ortaya konduktan sonra Y'nin gövdesi stenotik UPJ'ye uzanacak şekilde Y şeklinde bir insizyon yapılır. Stent pelvise yerleştirildikten sonra insize edilen proksimal üreterin ucuna doğru defektten V-flep kaydırılarak defekt kapatılır. Sınırlı mobilite kapamayı engellerse aralıklı sütürler devamlı sütür yerine tercih edilebilir.

## 6. POSTOPERATİF BAKIM

Cerrahi sonrası hastalara tolere ettikleri ölçüde olağan diyetleri verilir ve oral ağrı kesicilere geçilir. Foley sonda tipik olarak cerrahiden sonraki sabah çıkartılır ve hastaların %90'ından fazlası postoperatif 1. günün sabahında taburcu edilir. Çıkartma ipi olan hastalar stentin çıkarılması için 2 hafta sonra tekrar gelirken ipi olmayanlar ise hafif anestezi altında stentin çıkartılması için 2 ila 4 hafta sonra gelirler. Stentin çıkarılmasından bir ay sonra ultrason yaptırılır ve bulgu ve klinik gidişata göre ileri görüntüleme istenebilir.

## 7. BULGULAR

Robot yardımlı pediatrik laparoskopik piyeloplasti ile tecrübeler umut vericidir (Tablo 1). Lee ve arkadaşları 0,2 ve 19 yaşları arasındaki (ortalama 7,8) 33 çocukta RYLP ile benzer yaş grubundaki açık piyeloplastiyi karşılaştıran ilk seriyi yayınlamıştır. RYLP yapılan çocuklarda hastanede yatış süresi anlamlı derecede daha kısa bulunmuştur (2,3 vs 3,5 gün) ve ağrı kontrolü için anlamlı ölçüde daha az analjezik ilaç gerektirmiştir. Buna karşın açık ameliyatın RYLP ye göre operasyon süresi daha kısa tespit edilmiştir. (181 vs 219 dakika) ancak RYLP ile tecrübe arttıkça operasyon süreleri açık cerrahiye yaklaşmıştır. 10 aylık takipte RYLP yapılan 31/33 hastada UPB obstrüksiyonun olmadığı renal US veya diüretik renogram ile gösterilmiştir. Bir hasta retroperitoneal yaklaşımda çapraz yapan bir damar gözden kaçırıldığından persistan UPBO için tekrar operasyon gerektirmiş, bir hasta ise takipten çıkmıştır.

Retroperitoneal RYLP ile de başarılı sonuçlar bildirilmiştir. Ortalama yaşı 7,9 olan (1,7-17,1) 65 vakalı bir seride operasyon süresinin 143 dakika (aralık 93-300) ve ortalama hastanede kalış süresinin 2 gün (aralık 1-6) olduğu gösterilmiştir. Bir hastada küçük çalışma alanından ötürü açık cerrahiye geçilmek zorunda kalınmış, dördünde ise nefrostomi tüpü yerleştirilmesi gerekmiştir. Bu dört hastanın 2'sinden stent çıkarılmış, ikisinde ise kan pıhtısının tıkamasıyla üreteral obstrüksiyon oluşmuştur. Ortalama 12 aylık takipte hastaların 4'ünde (%6) üreteral king (2), renografide diferansiyel fonksiyon kaybı (1) ve gözden kaçırılan alt pol damarı (1) nedeniyle tekrar cerrahi gerekmiştir.

Primer UPBO tamirinde RYLP'in faydaları ortaya çıkarken açık cerrahi başarısız olan çocuklarda reoperatif piyeloplastide kullanımı da

**TABLO 1.** daVinci cerrahi sistemi kullanılan pediatrik robot yardımlı laparoskopik piyeloplastinin sonuçları

| | Hasta sayısı | Yaklaşım | Yaş (yıl) | Operasyon süresi (dk) | Hastane yatışı (gün) | Takip (ay) | Başarı* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Silay | 185 | TP | 7,7 | 173 | 2,1 | 12,8 | %99,5 |
| Lee | 33 | TP | 7,8 | 219 (123-308) | 2,3 (0,5-6) | 10 | %96® |
| Yee | 8 | TP | 11,5 | 363 (255-522) | 2,4 (1-5) | 14 | %100 |
| Franco | 15 | TP | 11,9 | 223 (150-290) | 2,3 (2-7) | 11,5 | %100 |
| Olsen | 65 | RP | 7,9 | 143 (93-300) | 2 (1-6) | 12 | %94 |
| Kutikov | 9 | TP | 0,47 | 122 | 1,4 | 18 | %100 |
| Atug | 7 | TP | 12 | 184 (165-204) | 1,2 (1,3) | 10 | %100† |

*renal ultrasonda hidronefrozun azalması ve/veya radyonüklid görüntülemede direnajın iyileşmesi olarak tanımlanmış
†Her gruptan takipte kaybedilen bir hastayı çıkartmıştır

yeni çalışmalarda bildirilmektedir. Robot yardımlı reoperatif piyeloplasti başarı açısından açık cerrahiye denk görünmektedir; ayrıca hastanede kalış süresi ve postoperatif ağrı açısından açık cerrahiye üstündür.

## 8. SONUÇ

Pediatrik RYLP açık cerrahinin tüm avantajlarının yanı sıra daha kısa hastane yatışı süresi ve daha az postoperatif ağrı gibi laparoskopinin faydalarını da sunmaktadır. Artan cerrahi tecrübeyle operasyon süreleri açık cerrahiye yaklaşıyor görünmektedir. daVinci cerrahi sisteminin yüksek maliyeti başlangıçta RYLP'in yaygın kullanımını sınırlasa da konvansiyonel laparoskopiye kıyasla kullanım kolaylığı nedeniyle çocuklarda laparoskopik piyeloplastinin kullanımını arttırması beklenmektedir.

## KAYNAKLAR


1. O'Reilly PH, Brooman PJ, Mak S, Jones M, Pickup C, Atkinson C, Pollard AJ. The long term results of Anderson-Haynes dismembered pyeloplasty. BJU Int 2001; 87:287–289.
2. Peters CA, Schlussel RN, Retik AB. Pediatric laparoscopic dismembered pyeloplasty. J Urol 1995; 153:1962.
3. Tan HL. Laparoscopic Anderson-Hynes dismembered pyeloplasty in children. J Urol 1999; 162:1045.
4. El-Ghoneimi A, Farhat W, Bolduc S, Bagli D, McLoire G, Aigran Y, et al. Laparoscopic dismembered pyeloplasty by a retroperitoneal approach in children. JU Int 2003; 92:104.
5. Reddy M, Nerli RB, Bashetty R, Ravish IR. Laparoscopic dismembered pyeloplasty in children. J Urol 2005; 174:700.
6. Klingler HC, Remzi M, Janetschek G, Kratzik C, Marberger MJ. Comparison of open versus laparoscopic pyeloplasty techniques in treatment of ureteropelvic junction obstruction. Eur Urol 2003; 44:340.
7. Braga LH, Pippi-salle J, Lorenzo AJ, Bagli D, Khoury AE, FarhatWA. Pediatric laparoscopic pyeloplasty in a referral center: lessons learned. J Endourol 2007; 21:738–742.
8. Piaggio La, Franc-Guimond J, Noh PH, Wehry M, Figueroa TE, Barthold J, Gonzalez R. Transperitoneal laparoscopic pyeloplasty to treat ureteropelvic junction obstruction in infants and children: comparison with open surgery. J Urol 2007; 178:1579–1583.
9. Ravish IR, Nerli RB, Reddy MN, Amarkhed SS. Laparoscopic pyeloplasty compared with open pyeloplasty in children. J Endourol 2007; 21:897–902.
10. Kutikov A, Resnick M, Casale P. Laparoscopic pyeloplasty in the infant younger than 6 months – is it technically possible? J Urol 2006; 175:1477.
11. Cascio S, Tien A, Chee W, Tan HL. Laparoscopic dismembered pyeloplasty in children younger than 2 years. J Urol 2007; 177:335–338.
12. Yeung CK, Tam YH, Lee KH, Liu KW. Retroperitoneoscopic dismembered pyeloplasty for pelviureteric junction obstruction in infants and children. BJU Int 2001; 87:509.
13. Silay MS, Spinoit AF, Undre S, Fiala V, Tandogdu Z, Garmanova T, et al. Global minimally invasive pyeloplasty study in children: Results from the Pediatric Urology Expert Group of the European Association of Urology Young Academic Urologists working party. J Pediatr Urol 2016; doi: 10.1016/j.jpurol.2016.04.007
14. Olsen LH, Jorgensen TM. Computer assisted pyeloplasty in children: the retroperitoneal approach. J Urol 2004; 171:2629.
15. Olsen LH, Rawashdeh YF, Jorgensen TM. Pediatric robotic-assisted retroperitoneoscopic pyeloplasty: a 5 year experience. J Urol 2007; 178:2137–2141.
16. Lee RS, Retik AB, Borer JG, Peters CA. Pediatric robot assisted laparoscopic dismembered pyeloplasty: comparison with a cohort of open surgery. J Urol 2005; 175:683–687.
17. Diamond DA, Nguyen HT. Dismembered V-flap pyeloplasty J Urol 2001; 166:233–235. Passerotti CC, Hiep TN, Eisner BH, Lee RS, Peters CA. Laparoscopic reoperative pediatric pyeloplasty with robotic assistance. J Endourol 2007; 21:1137–1139.
18. Yee DS, Shanberg AM, Duel BP, Rodriguez E, Eichel L, Rajpoot D. Initial comparison of robotic-assisted laparoscopic versus open pyeloplasty in children. Urology 2006; 67: 599–602.
19. Franco I, Dyer LL, Zelkovic P. Laparoscopic peyloplasty in the pediatric patient: Hand sewn anastamosis versus robotic assisted anastamosis – Is there a difference? J Urol 2007; 178: 1483–1486.
20. Kutikov A, Nguyen M, Guzzo T, Canter D, Casale P. Robot-assisted pyeloplasty in the infant-lessons learned. J Urol 2006; 176:2237–2240.
21. Atug F,Woods M, Burgess SV, Castle E, Thomas R. Robotic assisted laparoscopic pyeloplasty in children. J Urol 2005; 174:1440–1442.

# Çocuklarda Robot Yardımlı İntrakorporeal Laparoskopik Ogmentasyon İleosistoplasti

21

Yusuf Kibar • SerdarYalçın • Burak Köprü

## Giriş

Da vinci cerrahi sistemi ile robot yardımlı teknolojinin yetişkin ürolojik ameliyatlarda kullanımıyla ve başarılı sonuçları ile özellikle karmaşık rekonstrüktif pediatrik üroloji ameliyatlarında da son zamanlarda kullanım alanı genişlemiştir.

Robot yardımlı ogmentasyon ileosistoplasti sıklıkla temiz aralıklı kateterizasyon (TAK) ve/veya antikolinerjik tedavilerine rağmen mesane içi basıncın düşürülemediği nörojen mesane tanılı hastalarda veya ileri derecede bilateral vezikoüreteral reflüye (VUR) neden olan yüksek basınçlı düşük mesane kapasiteli hastalarda tercih edilen bir cerrahi yaklaşımdır (1).

Minimal invaziv cerrahi ve domuz modeli çalışmalarıyla artan tecrübeler ile robot yardımlı laparoskopik ogmentasyon ileosistoplasti tekniğinin uygulanabilirliğinin değerlendirildiği çalışmalar ve vaka serileri sonucunda bu tekniğin başarılı bir yöntem olabileceği bildirilmiştir (2).

## Hasta seçimi ve ameliyat öncesi hazırlık

Sıklıkla mesane kapasitesinde azalma ve buna bağlı mesane içi basınç artışı sonucu VUR'un da eşlik edebileceği geri dönüşümsüz üst üriner sistem patolojilerine yol açabilen nörojen mesaneli hasta grubunda temiz aralıklı kateterizasyon ile birlikte antikolinerjik tedavi uygulamasına rağmen mesane içi basıncın düşürülmesinde başarı sağlanamayan hastalarda sıklıkla tercih edilmelidir.

Hasta seçimi tamamlandıktan sonra me-

sane dinamiklerinin belirlenmesi için hastaya ürodinamik değerlendirme ve renal hasarın değerlendirilmesi için ise T-99m dimerkaptosüksinik asit (DMSA) tetkikleri uygulanır. Mesane boynunun ve mesane konturlarının değerlendirilmesi önemli bilgiler veren videoürodinamik değerlendirme daha uygulanabilir.

Ameliyat öncesi dönemde hastaya ve aileye, ameliyat sonrası gelişecek komplikasyonları önlemek amaçlı uygulanacak olan TAK ile mesane boşaltma yöntemimin doktor ya da hemşire tarafından uygulamalı olarak öğretilmesi gerekmektedir.

Cerrahi öncesi ve sonrası dönemde antibiyotik olarak sıklıkla sefalosporinler, metronidazol ve gentamisin şeklinde antibiyotik indüksiyon uygulanır ve 24-48 saat boyunca devam edilir. Opere edilecek olan hasta grubunun üriner sistem enfeksiyonlarına yatkınlığı nedeni ile ameliyat öncesi idrar kültürü ile uygun antibiyotik seçimi önerilmektedir.

Ogmentasyon için kullanılacak barsak segmentinin temizliği için ameliyattan 24-48 saat önce hastanın sulu diyete geçmesi ve ameliyat öncesi yapılacak mekanik barsak temizliğinin yeterli olduğu görüşü hakimdir. Barsak temizliği süresince hastalarda gelişebilecek dehidratasyon ve elektrolit bozukluklarına karşı gerekirse intravenöz replasman yapılmalıdır. Böbrek yetmezliği olan hastalarda yakından takip gerekmektedir.

## Cerrahi teknik

Burada cerrahi tekniğinden bahsedeceğimiz vakamız nörojen mesane tanısı ile takip edilip TAK ve antikolinerjik tedavisi alan 11 yaşındaki erkek hastaydı. Kontrol videoürodinamisinde mesane kapasitesinin 180 cc, mesane konturlarında düzensizlik ve sol tarafta 1. derece VUR tespit edilmesi üzerine hastaya mesane içi basıncını düşürmeye yönelik operasyona karar verildi **(Resim 1)**. Hastaya sunulan alternatifler açık, laparoskopik ve robot yardımlı laparoskopik ogmentasyon sistoplasti teknikleriydi. Hasta ve ailesi robot yardımlı laparoskopik ogmentasyon ileosistoplasti uygulanmasını tercih etti.

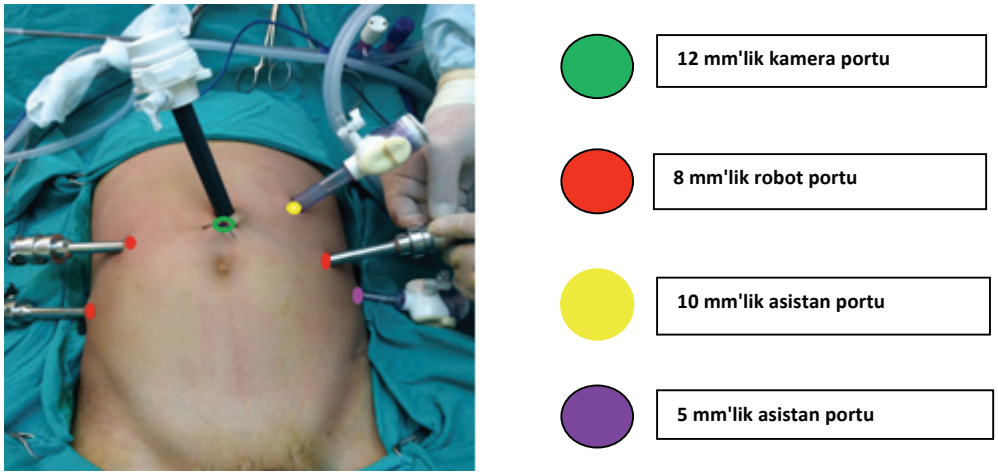
**Resim 1.** Nörojen mesane tanılı 11 yaşındaki erkek hastamıza uygulanan videoürodinami esnasında çekilen sistografi görüntüsü.

**a) Hasta pozisyonu:** Hasta pozisyonu, bu cerrahi prosedürün en önemli basamaklarından birisidir. Uygun hasta pozisyonu ile cerrahi süresinin gereksiz uzaması önlenir, cerrahın çalışmasını kolaylaştırır ve diğer potansiyel komplikasyonların önlenmesine yardımcı olur.

Hasta, 30° Trendelenburg pozisyonunda ve düşük litotomi konumuna yerleştirilir. Hastanın cerrahi masasından kaymaması amaçlı bacak, omuz ve kol bölgelerine yerleştirilen destek kollarının hastaya temas eden bölümleri mutlaka köpük veya jel yastıklar ile kaplanmalıdır (3).

Hastanın yaşına göre üretral kateter takılır. Anestezi ekibi tarafından hastaya nazogastrik tüp takılır. Bu aşamadan sonra robot hastanın bacak arasından, kolları steril olarak örtülmüş olarak yaklaştırılır.

**b) Port yerleşimi:** Bu cerrahi prosedürde başarının anahtarı uygun port yerleşimidir. İlk port açık Hasson tekniği ile veya Veress iğnesi yardımı ile umblikus bölgesine yerleştirilir. Umb-



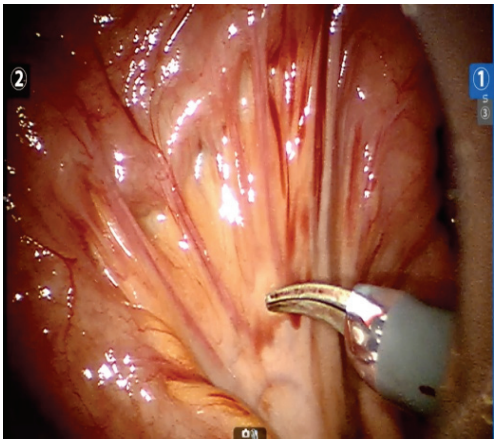

**Resim 2.**

likus yerleşimi için puboumblikal mesafenin en az 12 cm olması gerekir, eğer mesafe daha kısa ise port kranial tarafa doğru taşınabilir (4). Umblikus çevresine uygun port yerleştirilmesi ile kamera kolunun karın içinde serbestçe hareket etmesine yardımcı olur. İlk port yerleşimi başarılı bir şekilde tamamlandıktan sonra pnömoperitoneum oluşturularak yerleştirilecek diğer port bölgeleri işaretlenir. İki adet 8 mm'lik robot portu kamera portunun her iki yanına, kamera portu ile aralarında 6-8 cm'lik mesafe olacak şekilde yerleştirilir. 8 mm'lik dördüncü robotik kol portu ön aksiller hat hizasında sağ iliak fossaya yerleştirilir. Bu dördüncü robotik kolun esas kullanım amacı, intrakorporeal alanda dokuların tutulması, gerdirilmesi veya çekilmesine yardımcı olmasıdır. Kamera portu ile 8 mm'lik robot portu arasına sağ midklavikular hatta olacak şekilde 10 mm'lik asistan portu ve sol taraftaki robot portunun yaklaşık 3-4 cm lateraline 5 mm'lik 2. asistan portu yerleştirilir **(Resim 2).**

Pnömoperitonyum oluşturmak için $CO_2$ gazı kullanılır. Cerrahi süresince dakikada 2 ml gaz akımı ile 10-12 mm Hg'lık bir pnömoperitoneum basıncı oluşturulur, ancak port yerleştirme esnasında kısa bir süre, işlemin daha çabuk ve kolay olması amacıyla, 5 ml gaz akımı ile 15 mm Hg'lık bir pnömoperitonyum basıncı da oluşturulabilir.

Cerrahi işlem sırasında uygulanan işleme göre $0^0$ ve $30^0$ optik kullanım seçenekleri bulunmaktadır. Genellikle biz batın boşluğunun ilk değerlendirilmesi, barsak segmentinin belirlenmesi ve barsak anastomozu için $0^0$ optik, geri kalan işlemler esnasında ise $30^0$ (aşağı bakışlı) optik kullanımını tercih ediyoruz.

**c)Barsak segmentinin izolasyonu ve anastomozu:** İlk önce ileoçekal bileşke belirlenir ve ardından ileum yavaşça bağırsak tutucusu ve bipolar robotik enstrümanlar yardımı ile proksimale doğru takip edilir. İleoçekal bileşkenin en az 15-20 cm proksimalinden, kanlanması yeterli ileum segmenti belirlenir. İleum segmentinin uzunluğu hastanın yaşı, hastanın boyutu, hastanın mesane kapasitesi ve ameliyat sonrası planlanan mesane kapasitesi göz önüne alınarak 20 ile 40 cm aralığında olacak şekilde hazırlanır. Ardından belirlenen ileum segmentinin proksimal ve distal uçları perkütan olarak yerleştirilen 3.0 düz iğne yardımı ile batın ön



**Resim 3.** Batın ön duvarından perkütan olarak yerleştirilen 3.0 sütür ile batın ön duvarına asılan ileum segmenti.

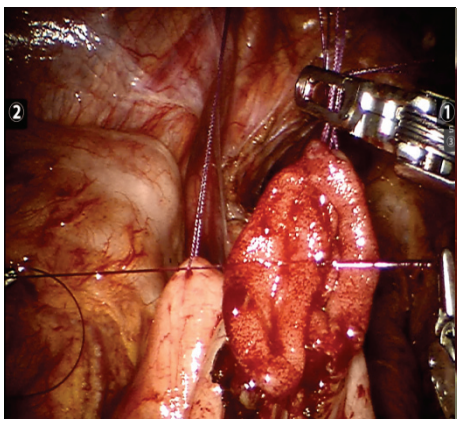
duvarına doğru asılır **(Resim 3).** Bu manevra mezenterik yapının izolasyonu, avasküler alandan mezenterik pencere oluşturma, mezenter diseksiyonu ve barsak anastomozuna yardımcı olmaktadır.

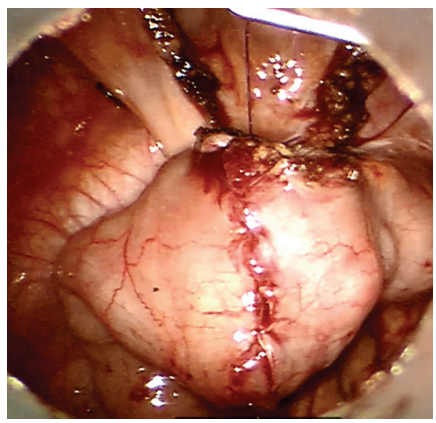
İleovezikal anastomoz için belirlenen barsak segmenti monopolar makas yardımı ile izole edildikten sonra distal ve proksimaldeki barsak segmentleri ileoileal devamlılığın sağlanması için uç uca anastomoz edilir. Bu anastomoz 4.0 monoflament ya da poliglikolik asit sütür materyali yardımı ile seromusküler katlar karşılıklı gelecek şekilde tek veya iki kat olarak sütüre edilir. Biz iki kat kapatmayı tercih ediyoruz. Perkütan olarak yerleştirilen sütürlerin her iki tarafa doğru gerilmesi ile mezenterik ve anti-mezenterik kenarlarda yapılacak anastomozun daha hassas ve daha kolay yapılmasına yardımcı olur **(Resim 4).**

Bu teknik, stapler ile yapılan barsak anastomozu ile karşılaştırıldığında az sayıda deneyimler bildirilmesine rağmen daha güvenli bir yöntem olduğu düşünülmektedir (5).

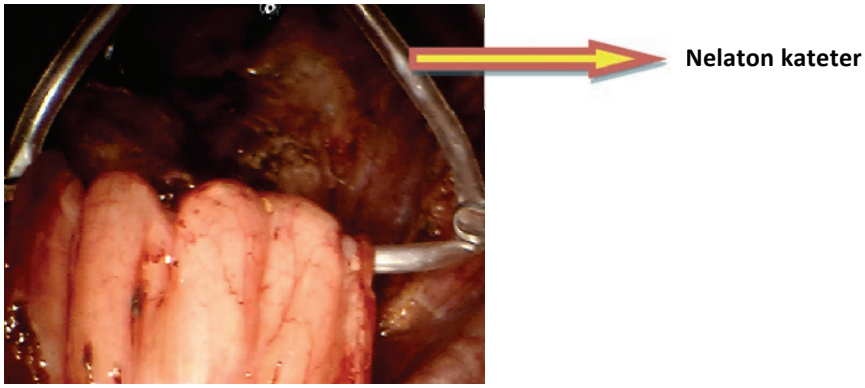
Uygun barsak temizliği yapılan vakalarda barsak insizyonu sonrası fazla barsak içeriği boşalması beklenen bir durum değildir. İnsizyon sonrası görülen az miktarda barsak içeriği sızıntısı kanül aspiratör ile kolayca ortamdan uzaklaştırılır.

**d) İleal detübülerizasyon ve ileovezikal anastomoz:** Lümen içine yerleştirilen 8 Fr Nelaton kateter ile barsak segmentinin gerginliği sağlanır ve segmentin insizyonu esnasında insizyon hattının değişmemesine yardımcı olur. Gerginliğini sağlamak için asistan portundan





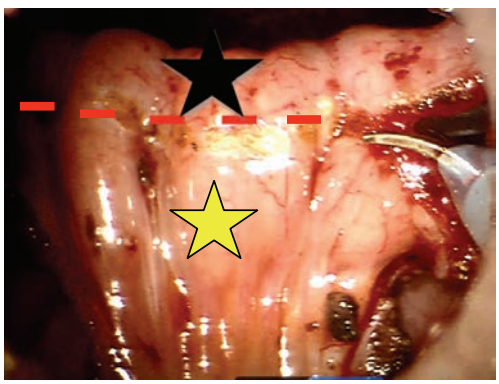
**Resim 4.** İleovezikal anastomoz için hazırlanan ileum segmentinin çıkarılmasından sonra ileum distal ve proksimal ucunun anastomozu.




**Resim 5.**

yerleştirilen tutucu ve robotun 4. kolundan yararlanılır **(Resim 5).**

Detübülerizasyon yapılırken barsak segmentinin bir tarafını mezoya yakın keserek mezodan eşit uzaklıkta olmayan 2 segment elde ediyoruz. Bu sayede uzun segmenti kullanarak mesanenin ön kısmındaki vezikointestinal anastomozun gerginliğini azaltıp komplikasyonların azaltılmasını hedefliyoruz **(Resim 6).**



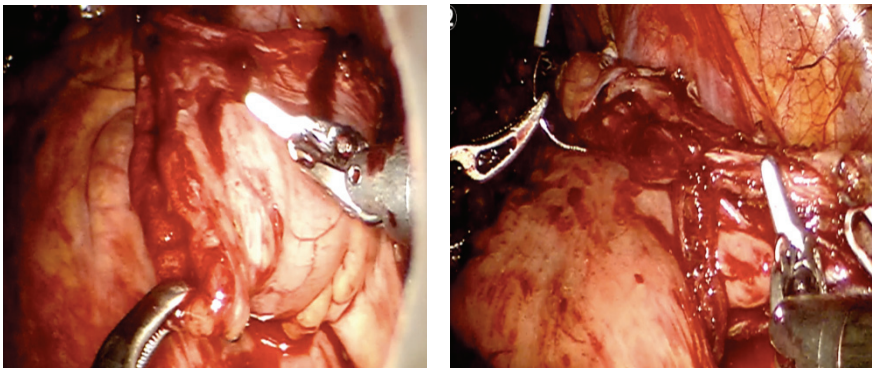
★ Mesane anterioruna anastomoz edilecek uzun ileum segmenti

☆ Mesane posterioruna anastomoz edilecek kısa ileum segmenti

**Resim 6.** İçinden 8 Fr Nelaton kateter geçilerek askıya alınan ve detübülerize edilen ileum segmenti.

İleal detübülerizasyon sağlandıktan sonra ileovezikal anastomoz uygulanacak ileum segmentinin kendi etrafında dönmesini engellemek ve anastomoz uçlarını karıştırmamak amaçlı sağ ve sol uçlara farklı renkte askı sütürü yerleştirilir. Bu sütürlerin emilebilir vikril sütürlerinden olması tercih edilir, çünkü daha sonra bu sütürler anastomoz esnasında mesanenin her iki apikal segmentleri ile birleştirilecektir.

Detübülerizasyon sonrası sıklıkla ileum U şeklinde katlanarak sütüre edilip anastomoz için hazırlanır. Uzun ileum segmentlerinin kullanılacağı tekniklerde ise ileum S veya W şeklinde de katlanarak sütüre edilebilinir. Biz, U şeklinde sütüre etmeyi tercih ediyoruz. Cerrahi tekniğinden bahsettiğimiz vakamızda da detübülerizasyon sonrası ileumun anterior ve posterior segmentleri 4.0 PDS ile birbirlerine devamlı tarzda sütüre edildi ve paraşüt şekli verildi. Daha sonra önde mesane boynuna, arkada trigona yakın sagital insizyon yapılarak mesane açılır ve ardından paraşüt şekli verilen barsak segmenti bu açılan kısma anastomoz edilir. Anastomoz tek kat, 3.0 emilebilir polyglactin sütür ile devamlı olacak şekilde yapılır **(Resim 7).** Anastomoz esnasında devamlı sütürün gevşemesini engellemek amaçlı belli aralıklarla 5 mm'lik weck clipler konularak ger-



**Resim 7.** Mesaneye anastomoz edilecek İleal segmentin hazırlanması ve ileosistoplasti aşaması.

ginliğin devamılılığı korunabilir. Cerrahi prosedür esnasında anastomozda kullanılan tüm sütürler taş formasyonu oluşumunu engellemek amacıyla emilebilir sütür olarak tercih edilmiştir.

Anastomoz öncesi her iki üretere perkütan giriş yardımı ile 4 Fr yada 4.8 Fr singel J kateterler konulabilir. Ayrıca mesanenin anterior ve posterior anastomozu bittiğinde suprapubik bölgeden yine perkütan giriş yöntemleri ile tercihen 14/16 Fr foley kateterin, sistostomi amaçlı yerleştirilmesi önerilir. Bu iki kateter yardımı ile mesanenin kuru kalması ve anastomoz hattının daha sağlıklı iyileşmesine yardımcı olmaktadır.

Tüm aşamalar tamamlandıktan sonra yerleştirilen suprapubik Foley kateterden ya da üretral Foley kateterden steril serum fizyolojik verilerek anastomoz hattından sıvı kaçağı olup olmadığı kontrol edilir.

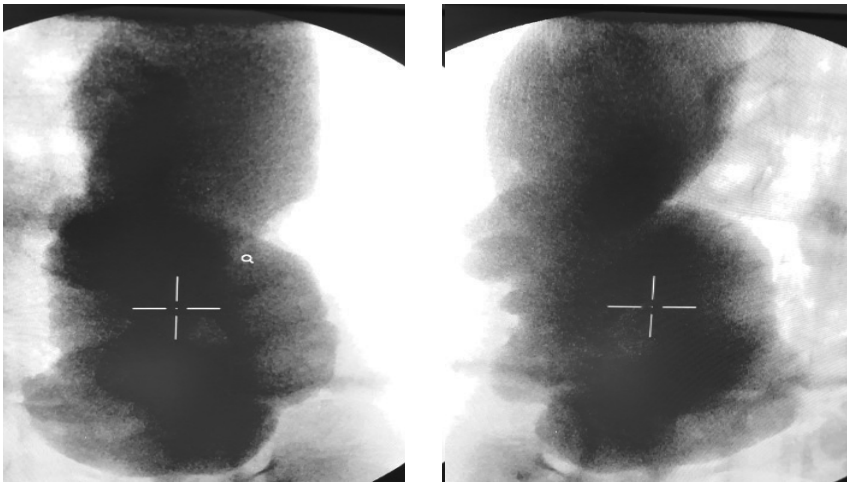
## Postoperatif dönem ve sonuçlar

Postoperatif dönemde ağrı yönetiminde, sıklıkla asetaminofen veya ibuprofen kullanılmaktadır. İhtiyaç halinde düşük dozlarda morfin de eklenebilir. Genellikle hasta 24 saat içinde yürütülmeye başlatılır ve yine 24 saat içinde normal diyete geçilir.

Yapılan rekonstriktif cerrahinin büyük olması nedeniyle elektrolit dengesine ve üçüncü boşluklara sıvı kaçağına karşı dikkatli olunmalıdır. Batın içindeki dren sıklıkla 3-4. gün veya minimal değerleri gördüğü zaman çekilir. Üretral kateter 5. günde çekilir.

Postoperatif erken dönemden itibaren kullanılan segmentin özelliğine göre artan miktarda mukus salgılanması olacağından, günde en az üç defa ve suprapubik kateterden gelen sıvı miktarı azaldığında irrigasyon yapılmalıdır. Suprapubik kateterin yeni mesane fonksiyonları tam olarak oluşana kadar kalması önerilmektedir ve bu süre yaklaşık olarak üç haftadır. Bu süreden sonra 2-3 saatte bir ve gece 1 veya 2 defa TAK uygulanmalı ve hasta uyumu tamamen sağlanınca suprapubik kateter çekilmelidir. Ancak kateter çekilmeden önce yeni oluşturulan anatomiyi görmek amaçlı sistografi çekilmesi faydalı olacaktır. Zamanla mesane kapasitesi arttırılarak günde 4-5 saati geçmeyecek şekilde TAK uygulaması yapılmalıdır.

Ogmentasyon ileosistoplastinin geç dönem takiplerini ağırlıklı olarak üre, kreatinin, idrar kültürü, serum elektrolitleri kontrolü ve üst üriner sistemin değerlendirilmesi oluşturur. Klasik olarak değerlendirme ultrasonografik olarak yapılabilir. Bunun yanında 3. ay kontrolünde mesane kapasitesinin ölçülmesi ve mesane konturlarının değerlendirilmesi için hastaya sistografi çekilmesinin faydalı olacağını düşün-



(A/P) (L)

**Resim 8.** Ameliyat sonrası 3. ay çekilen sistografi görüntüleri.

mekteyiz. Kliniğimiz tarafından robot yardımlı intrakorporeal laparoskopik ogmentasyon ileosistoplasti vakamızın 3. ay kontrolünde çekilen sistografide mesane kapasitesinin 180 cc'den 350 cc'ye ulaştığı ve mesane konturlarının normal olduğu izlendi **(Resim 8)**.

## Tartışma

Erken ürodinamik çalışma ve sonucuna göre üst üriner sistem değişiklikleri başlamadan TAK ve/veya antikolinerjik tedavisi nörojenik mesane tedavisindeki ilk basamak tedavi seçeneğidir. Tek başına veya bir antikolinerjikle birlikte TAK uygulayan, dolum basıncı 40 $cmH_2O$'nun ve işeme basıncı 80-100 $cmH_2O$'nun üzerinde olan hastaların %8 ile %10'unda üriner sistem bozulmaları gözlenmiştir. Oksibutininin 0.2-0.4 mg/kg dozunda günde iki veya üç parçaya bölünerek önemli yan etki görülmeden rahatlıkla verilebilir.

Son yıllarda artan oranlarda nörojen mesaneye botulinum toksin enjeksiyonu uygulamaları da gündeme gelmiştir. Botulinum toksin, sinir hücresinden asetil kolin salınımını engelleyerek kaslarda paralizi oluşturan bir nörotoksindir. Gamé ve ark. 10-12 U/kg botulinum toksinin mesane duvarına enjeksiyonu ile hastaların %65 ile %85 oranında kontinan olduğunu ve 24 ile 42 hafta arasında bu etkinin devam ettiğini raporlamışlardır (6). Bu teknikte, anestezi altında sistoskop eşliğinde mesanenin detrusor kasına uygun dozdaki botulinum toksin enjekte edilir. Botulinum toksini detrüsör aşırı aktivitesini 6-9 aylık süre ile baskılasa da tekrarlayan enjeksiyon ihtiyacı ve çocuklardaki uzun dönem yan etkileri halen tartışma konusudur.

Mesane boynu rekonstrüksiyonu ile amaçlanan yeterli mesane çıkım direncinin oluşturulmasıdır. Bu amaçla geliştirilmiş birçok teknik mevcuttur. Bu teknikler; mesane boynunu sıkılaştırma, flep valv mekanizması oluşturma, otolog veya artifisyel kitle yapıcı ajan enjeksiyonları ve artifisyel üriner sfinkter implantasyonunu içerir. Mesane boynu rekonstrüksiyonu bazen tek başına yeterli bir tedavi olmaz ve bu hastalarda ogmentasyon ileosistoplasti gerekebilir. Whittam ve ark. yaptıkları çalışmada

mesane rekonstrüksiyonu uygulanan hastaların %45'inde sonradan mesane ogmentasyonu gerektiğini bildirmişlerdir.

Mesane ogmentasyonu, mesane kompliyansı azalmış nörojenik mesane tedavisinde radikal bir yaklaşımdır. Mesane ogmentasyonu sonrası %58 - %100 oranında üriner kontinans başarısı ve ameliyat sonrası dönemde üst üriner sistemin korunması ile güvenli ve etkili bir tedavi yöntemidir (7). Keafer ve arkadaşları optimal medikal tedavilere rağmen kompliyansı azalmış nörojen mesaneli % 16 çocukta depolama hacmini arttırmak, üst üriner sistemi korumak ve kontinansı arttırmak için mesane ogmentasyonu gerektiğini bildirmiştir (8).

Barsak segmentleri arasında belirgin bir üstünlük söz konusu değildir. Burada en önemli nokta ameliyatı yapacak olan cerrahın kişisel tercihi ve tecrübesidir. Seçilen segment ne olursa olsun, segmentin küre şeklinde rekonfigurasyonunun, herhangi bir yüzey alanı için elde edilen hacmin mümkün olduğunca çok olması, barsak kontraksiyonlarının önlenmesi ile total kapasitenin ve kompliyasın arttırılması gibi birçok sebepten dolayı mutlaka yapılması gerekmektedir. Mesane depolama kapasitesini artırmak için en sık ileum segmenti kullanılır ve ileosistoplasti rezervuar kapasitesini artırmak için en etkili yöntem olarak kabul edilmektedir (9).

2000 yılında ise Gill ve arkadaşları ileum, sağ kalın bağırsak ve sol bağırsak dahil olmak üzere farklı uzun barsak segmentleri kullanarak laparoskopik mesane ogmentasyonu uyguladıkları üç vaka bildirmiştir (10). 2008 yılında Gundeti ve arkadaşları tarafından ilk robotik ileosistoplasti vakası bildirilmiş ve minimal invaziv ileosistoplasti gündeme gelmeye başlamıştır (11).

Özellikle pediatrik rekonsriktif cerrahilerde robotik yardımlı laparoskopik cerrahinin birçok potansiyel avantajı bulunmaktadır. Bu avantajlar; öncelikle intraoperatif sütür atma esnasında cerrahın fizyolojik tremorunu engellemekte, hastaya iletilmemesini sağlamaktadır. Robotik enstrumanlarla intrakorporeal düğüm atmak, laparoskopik düğüm atmaya göre daha kolaydır. Cerrah anostomoz yaparken veya düğüm atarken her iki elini de kullanabilir, ellerinden dominant olanına göre enstruman yerleşimini yapabilir. Konvansiyonel laparoskopiye göre 5-0 veya 6-0 gibi ince monofilaman sütürlerle çalışmak, robot ile çok daha kolaydır. Antegrad DJ katater yerleştirmek robot ile çok daha kolaydır. Konsol cerrahı ve masa başı asistanı vaka boyunca otururlar ve böylece ameliyat süresince daha az yorulurlar (12). Robotik cerrahinin hastalar üzerinde sağladığı faydalar ise; iyileşme süresinde kısalma, daha az kan kaybı, daha iyi kozmetik sonuçlar ve ameliyat sonrası dönemde daha az ağrıdır. (13).

Literatürler incelendiğinde uygulanan robotik ogmentasyon ileosistoplasti vakalarının Amerika kaynaklı olduğu görülmekte olup bizim opere ettiğimiz 11 yaşındaki erkek çocuğun Türkiye ve Avrupa'nın ilk robot yardımlı intrakorporeal laparoskopik ogmentasyon ileosistoplasti operasyonu olarak karşımıza çıkmaktadır (14).

Şimdiye kadar, robot yardımlı laparoskopik ogmentasyon ileosistoplasti üzerinde en fazla araştırma çocuk hastalar üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu minimal invaziv yaklaşımın erken sonuçlarının açık cerrahi ile karşılaştırıldığında erken iyileşme süresi, kısa hastanede kalış süresi, erken beslenmeye başlama ve erken mobilizasyon konularında minimal invaziv olan bu yaklaşımın faydaları görülmektedir.

Postoperatif dönem hasta takiplerinde, kontinansın sağlanması ile yaşam kalitesinin artmasının, ameliyat bölgesinde oldukça küçük skarların olması ile kozmetik olarak memnuniyetin artmasının sağlandığı gözlenmektedir. Uzun süreli takip ve gözlem gerekse de şu anki veriler ışığında robot yardımlı laparoskopik ileosistoplasti mesane augmentasyonunda açık cerrahiye ek olarak diğer bir cerrahi seçenek olarak yerini alabilir (15).

## Kaynaklar


1. Gill IS. Laparoscopic surgery of the uUrinary bladder. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, editors. Campbell-Walsh urology. 9th ed. Philadelphia: Saunders, 2007;2506-33 6) Pedraza R, Weiser A, Franco I. Laparoscopic appendicovesicostomy (Mitrofanoff procedure) in a child using the da Vinci robotic system. J Urol 2004; 171:1652-3
2. Gundeti MS, Acharya SS, Zagaja GP, Shalhav AL. Pediatric robotic-assisted laparoscopic augmentation ileocystoplasty and Mitrofanoff appendicovesicostomy (RALIMA): feasibility of and initial experience with the University of Chicago technique. BJU Int 2011;107(6): 962–9.
3. Peters CA. Robotic pyeloplasty – the new standard of care? J Urol2008;180:1223–4.
4. Gundeti MS, Acharya SS, Zagaja GP. The University of Chicago technique of complete intracorporeal pediatric robotic-assisted laparoscopic augmentation ileocystoplasty and Mitrofanoff appendicovesicostomy, J Robot Surg 2009;3(2):89–93.
5. Gundeti MS, Wiltz AL, Zagaja GP, Shalhav AL. Robot assisted laparoscopic intracorporeal hand-sewn bowel anastomosis during pediatric bladder reconstructive surgery. J Endourol 2010;24(8):1325–8.
6. Game X, Khan S, Panicker JN, Kalsi V, Dalton C, Elneil S, Hamid R, Dasgupta P, Fowler CJ: Comparison of the impact on health-related quality of life of repeated detrusor injections of botulinum toxin in patients with idiopathic or neurogenic detrusor overactivity. *BJU international* 2011, 107(11):1786-1792.
7. Quek ML, Ginsberg DA. Long-term urodynamics followup of bladder augmentation for neurogenic bladder. J Urol 2003;169:195-8
8. Kaefer M, Pabby A, Kelly M, Darby M, Bauer SB. Improved bladder function after prophylactic treatment of the high risk neurogenic bladder in newborns with myelomeningocele. J Urol 1999;162:1068-71.
9. Gurocak S, Nuininga J, Ure I, de Gier RP, Tan MO, Feitz W. Bladder augmentation: Review of the literature and recent advances. Indian J Urol 2007;23:452-7.
10. Gill IS, Rackley RR, Meraney AM, Marcello PW, Sung GT. Laparoscopic enterocystoplasty. Urology 2000;55:178-81.
11. Gundeti MS, Eng MK, Reynolds WS, Zagaja GP. Pediatric robotic-assisted laparoscopic augmentation ileocystoplasty and Mitrofanoff appendicivesicostomy: Complete intracorporeal-initial case report. Urology 2008;72:1144-7.
12. Pedraza R, Weiser A, Franco I. Laparoscopic appendicovesicostomy (Mitrofanoff procedure) in a child using the da Vinci robotic system. J Urol 2004; 171:1652-3
13. Dahl DM, McDougal WS, Use of intestinal segments in urinary diversion. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, editors. Campbell-Walsh urology. 9th ed. Philadelphia: Saunders: 2007;2534-78
14. Yusuf Kibar, Serdar Yalçın, Burak Köprü, 11 yaşında erkek çocuk hastada robot yardımlı baştan sona intrakorporeal augmentasyon ileosistoplasti: Türkiye'deki ilk deneyim. 11. ulusal endoüroloji kongresi 23-26 Nisan 2015/Antalya
15. Il-Sang Kang, Jaw-Whan Lee and Ill-Young Seo Robot-Assisted Laparoscopic Augmentation Ileocystoplasty: a Case Report Int Neurourol J. 2010 Apr.; 14(1): 61-64.

# Çocuklarda Robot Yardımlı Laparoskopik Üreteral Reimplantasyon (RALUR)

22

Koray Ağras

## GİRİŞ

"Üroloji", 1991 deki ilk laparoskopik nefrektominin yapılmasından itibaren kendisini cerrahi alanında sürekli olarak son gelişen teknolojik gelişmelerin içinde bulmuş, hatta minimal invazif cerrahinin gelişmesine yön vermiş bir bilim dalıdır. Ürolojide endoskopi ve laparoskopi alanındaki gelişmeleri, 1999 yılında "da Vinci Robotik Cerrahi Sistemi'nin" (Intuitive Surgical, ABD) keşfi takip etmiş, ve minimal invazif ürolojik cerrahi adına önemli gelişmeler yaşanmaya başlanmıştır.

Vezikoüreteral reflünün (VUR) ekstravezikal laparoskopik yaklaşımla düzeltilmesiyle ilgili ilk yayın, domuzlarda yapılan deneysel bir çalışmadır (1). Çocuklarda standart laparoskopik aletlerle yapılan "laparoskopik üreteral reimplantasyon" (LUR) ameliyatının sonuçları ilk defa Erlich ve arkadaşları tarafından 1994 yılında bildirilmiştir (2). Minimal invazif pediatrik üroloji alanında, ardından gelen 10-15 yılda laparoskopik üreteral reimplantasyon serileri ön plana çıkmıştır. Robotik cerrahinin çocuklarda VUR tedavisinde kullanılmasıyla ilgili ilk seri, Peters ve Woo tarafından 2005 yılında, intravezikal (İV) olarak gerçekleştirilen altı hastalık küçük bir seridir (3). Robot yardımlı laparoskopik üreteral reimplantasyonun (RALUR) ekstravezikal (EV) tekniğinin tanımlanması ise bir yıl sonra Passerotti ve Peters tarafından yapılmıştır (4). Sonuçları yayınlanmamakla beraber, yazarlar 30 unilateral reflülü olguda bu tekniğin açık tekniktekine benzer başarısı olduğunu bildirmişlerdir. Açık üreteral reimplantasyonlar (AUR) içerisinde ekstravezikal yöntemin uygulandığı teknik olan Lich-Gregoir ameliyatı, robot yardımlı laparoskopi kullanılarak modifiye edilmiş ve sinir koruyucu RALUR-EV'ye ait ilk klinik sonuçlar 2008 yılında Casale ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır (5).

Üreteral reimplantasyon çocuk ürologlarınca temelde iki endikasyonla yapılmaktadır: VUR ve primer obstrüktif megaüreter. Ancak RALUR ile ilgili aradan geçen 10 yıla baktığımızda, elimizde biriken verilerin hemen hemen tamamının VUR cerrahisi ile ilgili olduğunu, oysa robot yardımlı yapılan primer obstrüktif megaüreter tedavisi ile ilgili birkaç çocuk olgudan öte yeterli veri bulunmadığını belirtmek gerekir (6,7). Bu nedenle bu kitap bölümünde pediatrik RALUR ile ilgili okuyacağımız verileri, şimdilik VUR konusu kapsamında tartışmak daha doğru olacaktır.

## VUR HAKKINDA ÖNEMLİ KISA BİLGİLER

**İnsidans:** İlk on yaş içerisindeki çocukların %2-8'inde idrar yolu enfeksiyonu öyküsü mevcuttur. En az bir enfeksiyon geçiren çocukların ise %30'unda VUR'a rastlanmaktadır. VUR genel olarak çocuklarda insidansı %1 olan çok sık görülen bir anomalidir.

**Spontan Rezolüsyon:** VUR'un bir yaş altında tespit edilmesi, düşük dereceli olması (Grade 1-3), antenatal hidronefrozla veya kardeş reflüsüyle birlikte olduğu durumlarda spontan rezolüsyon şansı fazladır. İskandinav çalışmalarında yüksek dereceli reflülerin bile toplam rezolüsyon şansının >%25 olabileceği gösterilmiştir. Grade-1 ve 2 VUR'un %68-85'i, Grade-3 VUR'un yaklaşık %50'si spontan rezolüsyon göstermektedir. VUR ile birlikte renal kortikal anomaliler, alt üriner sistem disfonksiyonu veya tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonları olması VUR rezolüsyonunda negatif prediktif faktörlerdir.

**Semptomatik VUR:** Üriner sistem dilatasyonuyla birlikte izlenen VUR, akut piyelonefrit ve renal skarlaşma riskini de beraberinde getirerek çocuklardaki somatik gelişmeyi ve medikal durumu giderek bozar. Semptomatik VUR'lu çocukların %10-40'ında renal skarlaşma mevcuttur. VUR ile birlikte antenatal hidronefroz olması durumunda böbreklerde skar görülme oranı %10 civarındayken, alt üriner sistem disfonksiyonu olması durumunda bu oran %30'lara çıkmaktadır. Reflü nefropatisi çocukluk hipertansiyonunun en sık sebebi olup, bu çocukların %10-20'sinde son dönem böbrek yetmezliği gelişmektedir (8).

**Tedavi:** Yukarıdaki bilgiler ışığında bazı VUR'lu olgular hiç tedavi edilmeden izlemle düzelebilirler. Ancak bazı çocuklara herhangi bir girişim yapmadan spontan rezolüsyonu beklemek çok riskli bir yaklaşım olabilmektedir. Bu nedenle hangi çocuklara girişim yapılacağı ve bu girişimin ne olacağı en kritik konudur. Tedavi seçenekleri açık cerrahi veya minimal invazif cerrahidir. Minimal invazif cerrahi seçenekleri ise üreterovezikal bileşkeye endoskopik enjeksiyon yapılması, standart laparoskopi veya robot yardımlı laparoskopi yöntemleriyle VUR'un düzeltilmesidir. VUR ile birlikte alt üriner sistem disfonksiyonu olan bir çocukta, VUR tedavisi öncesi mutlaka alt üriner sistem disfonksiyonu tedavisi yapılmalıdır. VUR tedavisindeki altın standart yöntem, %95-99 civarında başarısı olduğu bilinen AUR'dur (9). Endoskopik enjeksiyon yöntemi, minimal invazif bir işlem olmakla birlikte, başarı oranları AUR kadar değildir (10). Yayınlanan endoskopik enjeksiyon serilerindeki başarı oranları %68 (çift üreterlerde) ile %89 arasında olup, VUR'un derecesine göre değişmektedir. Endoskopik enjeksiyon tedavisinin başarısı iki veya ikiden fazla enjeksiyon sonrasında ancak AUR'un başarısına yaklaşabilmektedir. İki enjeksiyon sonunda başarı yoksa, üçüncü enjeksiyonun da başarı şansı düşük olacağı için genellikle üçüncü enjeksiyon yapılması önerilmemekte, böbreğin piyelonefrit ataklarından zarar görmemesi için bir an önce VUR'u düzeltici ameliyat düşünülmelidir.

Son yıllarda VUR cerrahisinde, daha hızlı iyileşme sağlayacağı, hospitalizasyon süresini kısaltabileceği, kozmetik sonuçlarının daha iyi olacağı ve ameliyat sonrası ağrıyı azaltabileceği düşüncesiyle laparoskopik veya robotik teknikler ile ilgili önemli çalışmalar yayınlanmıştır (11). LUR ameliyatlarında, AUR'a yakın başarı oranları mevcuttur. Ancak pediatrik standart laparoskopinin öğrenim eğrisinin uzun olması LUR'un yaygın kullanımını kısıtlamıştır (12). RALUR ile ilgili başarı oranları da AUR'a yakındır, ancak ameliyat süresi ve maliyet problemi en önemli dezavantajıdır (13) (Bakınız: "Cerrahi Sonuçlar").

## RALUR'UN endikasyon ve Kontrendikasyonlarl

VUR'lu olgularda, AUR ve endoskopik cerrahi seçeneklerinde olduğu gibi, RALUR için de endikasyon oluşturan durumlar şunlardır: Rekürren piyelonefrit veya ateşli idrar yolu enfeksiyonu (İYE) atakları; giderek artan hidronefroz ile birlikte renal parankimde incelme mevcudiyeti; renal sintigrafide kötüleşen böbrek fonksiyonları olması ve ebeveynlerinin artık antibiyotik profilaksisini kesmek istemeleri. Ayrıca obstrükte megaüreter varlığı ile böbrek fonksiyon kaybına, ağrıya, İYE ve sepsise yol açan distal üreteral stenozlar da diğer endikasyonlardır (14,15). Hastada insuflasyonu engelleyecek primer kalp veya akciğer anomalileri olması RALUR için kesin kontrendikasyondur. Geçirilmiş abdominal cerrahi ise abdominal boşlukta yapışıklıklara neden olabileceğinden kısmi kontrendikasyon olarak kabul edilir.

## RALUR AMELİYATI

### Ameliyat Öncesi Hasta Hazırlığı:

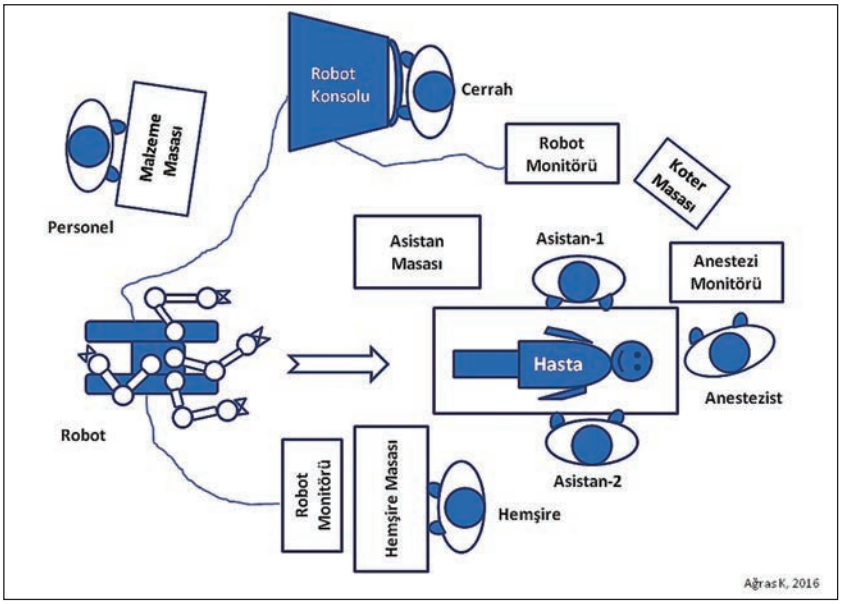
Hasta hazırlığı, gerek intravezikal, gerek ekstravezikal teknikte aynıdır. Ameliyat öncesi hastanın ultrasonu, işeme sistogramı ve sintigrafisi değerlendirilmeli, en son yapılan idrar tetkikleri ve kültürlerinin temiz olduğundan emin olunmalıdır. Hastanın vücut ağırlığı robotik yaklaşımı kısıtlayıcı bir faktör olmamakla birlikte, intravezikal yaklaşım planlanacak çocukların 4 yaşından büyük ve en az 200 ml mesane kapasitesine sahip olması önerilmektedir (16).

RALUR yapılacak küçük çocuk veya bebeklerde, ameliyattan iki gün önce başlanacak şekilde, ağızdan sabah ve akşam birer çay kaşığı magnezyum sütleri verilir. Büyük çocuk veya adölesanlarda üç gün öncesinden, sabah ve akşam sena tabletleri veya 2x1 çay kaşığı senna sıvısı önerilir. Tüm olgularda, ameliyattan bir gün önce berrak diyete (et suyu çorba, elma suyu, jöleli tatlı, zencefil gazozu) başlanarak kolondaki şişkinliğin giderilmesi sağlanır. Ameliyattan önceki gece önce rektuma laksatif bir fitil veya lavman verilmesi, fekal impaktı olan çocukların rektumunu boşaltmada faydalıdır. Ameliyattan 3 saat önce ağızdan tüm yiyecek ve içecek alımı yasaklanır (17).

### Oda Düzeni ve Gerekli Ekipman

RALUR yapılacak odanın düzeni Resim-1'de gösterilmiştir. Cerrahın kullandığı robotu kumanda eden konsol, hastanın yan tarafında ve odanın en dış kenarındadır. Ekipteki asistanlar ve hemşirenin ameliyatı rahat izleyebilmesi için, gerekli yerlere monitörler yerleştirilir. Tüm hazırlıklar tamamlandıktan sonra robot hastanın ayaklarına doğru yaklaştırılır.

Kullanılacak robotik instrumanlar, Robot'un modeline göre değişmektedir. Da Vinci-S ve Si modellerinde 12 ve 8.5 mm lik kameraların hem 30, hem de 0 derece açılıları bulunmaktadır. Cerrahi instrumanları ise 8 mm veya 5 mm olarak seçmek mümkündür. Daha eski versiyon olan bu robotik sistemlerle RALUR yapılacaksa, 8-10 yaşından küçük çocuk hastalara 8.5 mm kamera ve 5 mm'lik instrumanlar kullanılması en uygunudur. Ancak 5 mm'lik instrumanlar




**Resim 1.** Pediatrik RALUR için ameliyat odasının yerleşimi.

rahat çalışabilmek için 8 mm'lik instrumanlara göre 2 cm daha fazla intrakorporeal alana ihtiyaç duyarlar (18). Bu nedenle cerrahi alanın dar olduğu vakalarda 8 mm'lik instrumanları kullanmak daha avantajlı olabilir. 8 mm'lik enstrumanlar 10 kullanımlık, 5 mm'lik instrumanlar 20 kullanımlık olduğundan, 5mm'lik instrumanlar ile ameliyat maliyeti çok daha az olmaktadır. Kliniğimizde bir yıldır kullandığımız en son versiyon "da Vinci®-Xi" modelinde piyasada bulunan kamera (0 veya 30 derece lensli) ve instrumanlar 8 mm'dir (10 kullanımlık). Üretici firma, da Vinci-Xi modeli için henüz 5 mm'lik instrumanlar üretmemiştir. RALUR ameliyatında kliniğimizde 0 derece lensli kamerayı kullanmayı tercih etmekteyiz.

Literatüre bakıldığında, pediatrik RALUR'da cerrahi alanın dar olması nedeniyle robotun üç kolunun kullanıldığı (biri kamera, diğer ikisi instrumanlar için), erişkinlerdeki robotik radikal prostatektomi gibi ameliyatların tersine 4. kolun kullanılmasına gerek olmadığı anlaşılmaktadır. Bu da çocuk ürolojisi ameliyatları adına maliyeti azaltan diğer önemli husustur. Kliniğimizde RALUR için ameliyata başlamadan hazır bulundurmayı tercih ettiğimiz malzemeler Tablo-1'de gösterilmiştir. Bu malzemelere ek olarak, her laparoskopik ameliyatta odada bulundurulması gereken 12mm trokar, laparoskopik Satinsky klemp ve açık cerrahi seti de hazır olmalıdır.

## Hastaya Pozisyon Verme ve Sistoskopi

RALUR yapılacak hasta masaya sırtüstü yatırılıp uyutulduktan sonra, dorsolitotomi pozisyonu verilir. Bu pozisyon robotun ayakucu yönünde bacaklar arasından yaklaştırılmasını mümkün kılar. Küçük çocuk veya bebeklerde kurbağa bacağı pozisyonu verilebilir. Böylece ameliyat esnasında sonda takıp çıkarmak veya sistoskopi yapmak mümkün olur. Hasta, yumuşak ped-

**TABLO 1.** Pediatrik RALUR için kliniğimizde kullanılan malzemeler.

| Cerrahın Kullandığı Robotik Malzemeler | Asistanın Kullandığı Malzemeler | Gerekli Dikiş Materyalleri (Kodlar Ethicon'a göre verilmiştir)) |
|---|---|---|
| da Vinci®-Xi cerrahi sistem, 3 kol | Bir adet 5 mm trokar (asistan portu) | 2-0/3-0 Vicryl® UR-6 iğne (26 mm, 5/8, yuvarlak uç) Fasia kapatılması |
| 8 mm EndoWrist® iğne sürücü (dominant el) | Aspirasyon-irrigasyon aleti (asistan portundan) | 3-0/4-0 Vicryl®, PS, PSL, FS, FSL iğne (24-30 mm, 3/8, keskin uç) (Mesane askı sütürü) |
| 8 mm EndoWrist® monopolar eğri makas veya koter kancadan birisi (dominant el) | 5 mm Laparoskopik tutucu | 6-0 rapid Vicryl®, 14 cm RB-2 iğne (13 mm, ½, yuvarlak uç) (Mukoza yırtıkları için) |
| 8 mm EndoWrist® Maryland bipolar forseps (non-dominant el) | | 4-0 Vicryl®, 14 cm, RB-2 iğne (13 mm, ½, yuvarlak uç) (Detrusor tüneli ve periton kapatılması) |
| Üç adet 8 mm robotik trokar | | 4-0/5-0 Monocryl® (Cilt kapatmak için) |

ler ve bantlar aracılığıyla göğüs kısımlarından ve bacaklardan masaya sabitlenir. (Resim 2). Robotik kollarının hastanın endotrakeal tübüne değmesinden endişeleniyorsa hastanın başı yana çevrilir ve önüne yatay bir demir çubuk getirilerek yüz bölgesi korunur. Aynı zamanda dekompresyon amacıyla mideye bir nasogastrik tüp takılmalıdır. Cerrahi alan temizliğini ta-

**Resim 2.** Trendelenburg verilmeden önce çocuğa verilen dorsolitotomi pozisyonu.

kiben, hastanın ksifoidden perineye kadar olan alanı açık kalacak şekilde örtülmesi sağlanır.

Bu aşamada sistoskopiye geçilebilir. Sistoskopi, üreter orifislerinin lokalizasyonu ve eşlik eden patolojilerin varlığının değerlendirilmesi açısından önemlidir. Ektopik üreter, UV bileşkede darlık, divertikül, üreterosel veya çift toplayıcı sistem gibi durumların atlanması, ameliyatın başarı şansını azaltmasının yanında postoperatif morbiditeyi artırmaktadır. Sistoskopi esnasında üreterlere stent yerleştirilmesi rutin önerilen bir işlem değildir. Bazı merkezlerde, ekstravezikal RALUR ameliyatı esnasında, olası üreteral travmayı tanımak amacıyla üreter kateteri takılmakta ve ertesi gün çekilecek olan üretral katetere sabitlenmektedir (5,19). Soliter böbrek veya üreteral dilatasyon nedeniyle eksizyon veya plikasyon planlanan megaüreterli olgularda üreteral stent takılmalıdır.

## İntravezikal RALUR tekniği (RALUR-İV)

Hasta dorsolitotomi pozisyonundayken, masaya 25 derece Trendelenburg pozisyonu verildikten sonra mesane serum fizyolojik ile doldurulur. İlk önce mesaneye kamera portu yerleştirilir. Bunun için umblikus seviyesine bir insizyon yapılır ve 3/0 polyglactin sütür fasia ile mesane kubbesinden geçecek şekilde bağlanır. Bu sütür ameliyat esnasında mesane ön duvarının gergin durmasını sağlar. Kamera trokarını sabitlemek için aynı insizyonun içerisine "purse-string" tarzında ikinci bir sütür atılır. Bu sütür aynı zamanda ameliyat bittikten sonra port yeri nedeniyle mesanede oluşan açıklığı kapatmak için kullanılacaktır. Kamera portu sistoskopik görüntü eşliğinde mesaneye yerleştirilir. Ardından kamera portunun bir iki cm alt seviyesinden, rektus kasının her iki lateral kenarına robotik aletlerin portları benzer şekilde konur ve sistoskopi eşliğinde mesaneye yerleştirilirler. Tüm portlar yerleştirildikten sonra mesanedeki salin sıvısı boşaltılır ve mesane 8-10 mm Hg basıncında $CO_2$ ile doldurulur (pnömovezikoskopi).

Robotik portlardan birinden reflülü üretere bir stent itilir ve monofilaman bir sütür yardımıyla üreteral orifise sabitlenir. Bu sabit stent, üreteral mobilizasyon esnasında üreteri manipule etmek amaçlıdır. Üreter, tıpkı intavezikal AUR'da olduğu gibi, orifisden başlanıp intramural bölgeden retroperitona doğru serbestlenir. Üretradan konan bir besleme tüpü aspiratöre bağlanarak aralıklı aspirasyon yapılabilir.

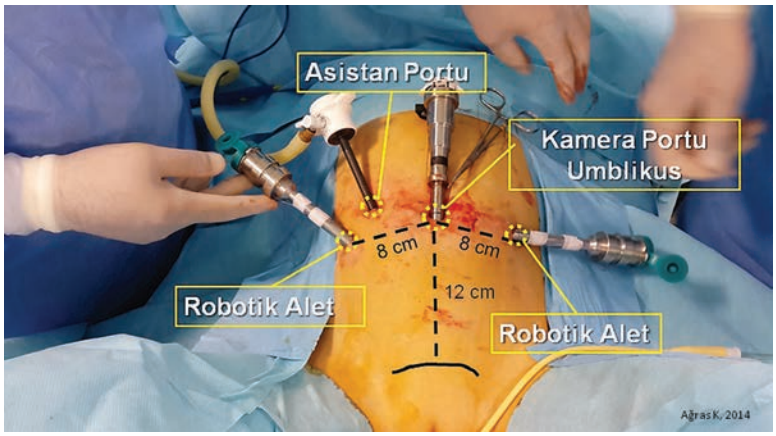
Üreter mobilize edildikten sonra, pnömovezikal basıncın düşmemesi için detrusordaki açıklık kapatılır. Soğuk makas ve keskin diseksiyonla oluşturulan submukozal tünelin içerisinden üreter geçirilip, mesane mukozasına tek tek sütürlerle dikilir (3,13,16). Anastomoz bittikten sonra, önce robotik aletlerin portları çıkılır ve port yerindeki açıklıklar daha önce konan sütürlerin bağlanmasıyla kapatılır. Aynı işlem en son çıkılan kamera portunda da tekrarlandıktan sonra mesane sistoskopla kontrol edilir ve sonda konularak işlem sonlandırılır.

## Ekstravezikal RALUR tekniği (RALUR-EV)

Bu teknikte uygulanan ekstravezikal transperitoneal Lich-Gregoir ameliyatıdır. Sistoskopi işlemi tamamlandıktan sonra mesaneye sonda konur. Trokarlar yerleştirilmeden önce, hastanın pozisyonunu bozmadan (küçük çocukta sırtüstü yatar şekilde kurbağa pozisyonu, büyük çocukta dorsolitotomi pozisyonu) masanın başı 25° aşağı indirilerek trendelenburg pozisyonu verilir (18). Ameliyat ile ilgili bundan sonraki kısım 7 adımda incelenebilir (17):

### Adım 1: Trokarların yerleşimi ve laparoskopi

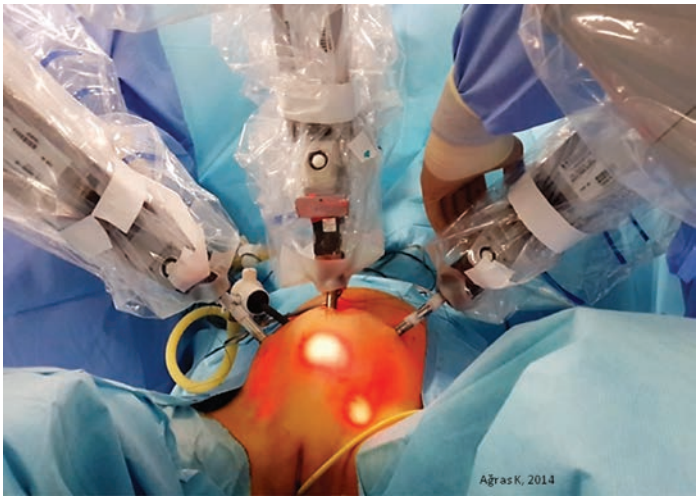
Öncelikle kamera trokarı, çocuklarda Veres yöntemine göre daha güvenilir bir giriş olan




**Resim 3.** Ekstravezikal RALUR'da port giriş yerleri.

Hasson'un açık tekniğiyle umblikusa yerleştirilir. Giriş esnasında fasianın iki yanına askı sütürleri (2/0 veya 3/0 poliglaktin) konur ve ortasından yapılacak kesi ile peritona görerek giriş yapılır. Fasia askı dikişleri ameliyat sırasında trokara tespit edilir ve ameliyat sonunda fasia kapatılırken kullanılacaktır. Çocuğun pubo-umblikal mesafesi 8 cm'den kısaysa, kolların çarpışmaması için orta hattaki kamera portu, ksifoid ile umblikus arasındaki daha üst bir seviyeye konulmalıdır (19,20). İnsuflasyonla (2-5 L/dk ve 10-12 mmHg) pneumoperitoneum sağlandıktan sonra, çalışma trokarları aynı şekilde konan fasia dikişlerini takiben, kamera portunun bir iki cm alt seviyesinden, rektus kasının her iki lateral kenarına (midklaviküler hat) direkt görüş altında yerleştirilir. Kliniğimizde hem bilateral hem de unilateral olgularda robotik trokarlar bu düzende yerleştirilmektedir (Resim 3). Unilateral olgularda, reflülü üreterin

**Resim 4.** Robotun hastanın bacakları arasından yaklaştırılması.



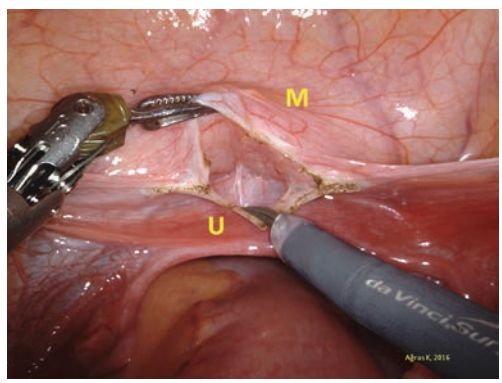

**Resim 5.** Robotik kolların trokarlara bağlanmasından sonraki görünüm.

kontralateralinde kalan robotik trokar daha alt seviyeye, spina iliaca anterior superior ile umblikus arasındaki hattın ortasına da konabilir (19). Beş mm'lik asistan portu, robotik trokarlardan herhangibiri ile kamera trokarına eşit mesafede (4-6 cm) ve kranialde olacak şekilde yerleştirilir (20). Kliniğimizde unilateral VUR'lu olgularda asistan portu, reflülü üreterin ipsilateral tarafına yerleştirilmektedir. Bunun sebebi, içerisinden geçecek aletlerin (aspiratör, portegü) robotik kollarla çarpışmasının kontralateral konulduğu durumlara göre daha az olduğu izlenimimizdir.

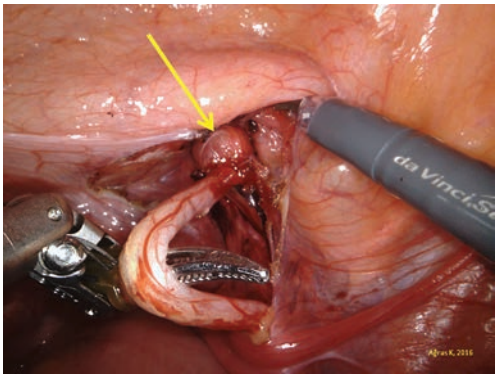
Trokarlar yerleştirildikten sonra, robot hastanın iki bacağı arasından yaklaştırılır ve trokarlar robotun kollarına bağlanır (Resim 4 ve 5)

## Adım 2: Üreterin serbestlenmesi

Periton mesanenin arkasında elektrokoter kullanılarak transvers şekilde açılır (Resim-6). Ameliyatın başında, kızlarda uterus ve gonadal yapılar, erkeklerde vaz deferens öncelikle tanınmalı, bu yapıların zarar görmemesine özen gösterilmelidir. Erkeklerde, periton vazın üzerine kadar insize edilince, peritonu her çekiştirmede vaz da gerilmektedir. Bu nedenle işlem süresince vazın üreterin medialinde loop yaptığı hiatal alan sık sık kontrol edilmelidir (4). Kızlarda üreter, uterin ligamentin ve pedikülün anteriorunda bulunup kaldırılır. Üreter bulunduktan sonra diseksiyona mesaneye doğru devam ettirilir. Üreterin serbestlenen kısmı reimplantasyona yetecek uzunlukta olmalıdır. Üreterovezikal

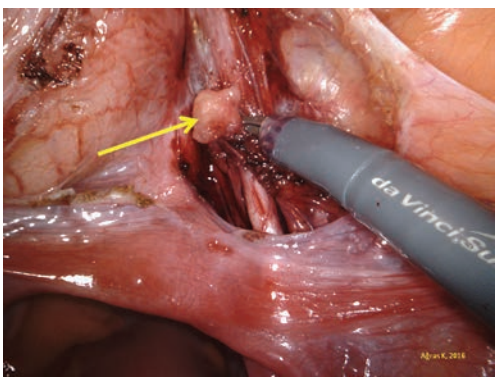



**Resim 6.** Uterusun hemen önünde mesanenin arka duvarına yapışmış transvers peritonun insize edilerek ekstraperitoneal alana geçiş. "U", uterus; "M", mesane.

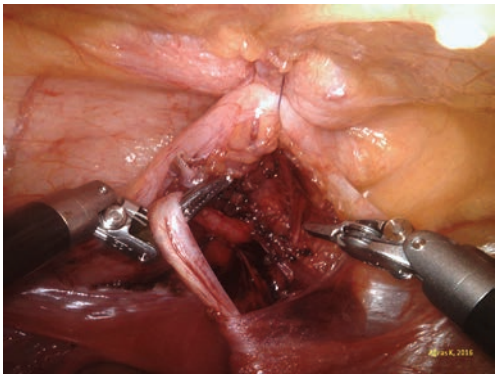


**Resim 7.** Sol RALUR-EV yapılan bir hastada üreterin serbestlenmesi.

bileşkeden proksimale doğru yaklaşık 5-6 cm serbestlemek genellikle yeterlidir (Resim-7 ve Resim-8). Serbestleme esnasında zarar görmemesi için üreterin altından bir naylon teyp geçirilir ve bu teyp bipolar forseps ile tutularak üreterin daha kolay manipule edilmesi sağlanır. Postoperatif ödeme bağlı obstrüksiyon olmaması için, üreter diseksiyonu esnasında elektrokoter kullanımı minimal olmalıdır. Hastaya daha önce subüreteral enjeksiyon yapıldıysa, enjeksiyon materyali boşaltılmalıdır (Resim-8).



**Resim 8.** Serbestlenen üreterin naylon teyp ile asılmasından sonra, distal kesimde bulunan enjeksiyon materyalinin (*) boşaltılması.



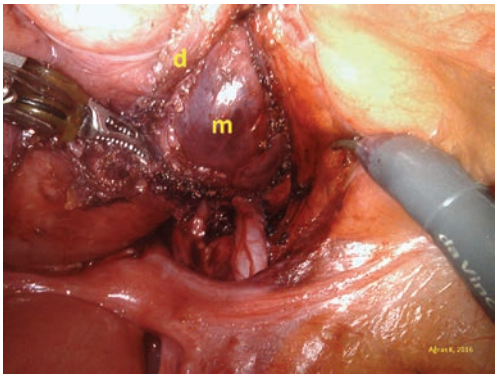
**Resim 9.** Karın ön duvarından içeriye alınan iğnenin, mesane kubbesinden geçildikten sonra tekrar karın ön duvarından dışarı alınarak mesanenin asılması.

## Adım 3: Mesane askı dikişlerinin yerleştirilmesi

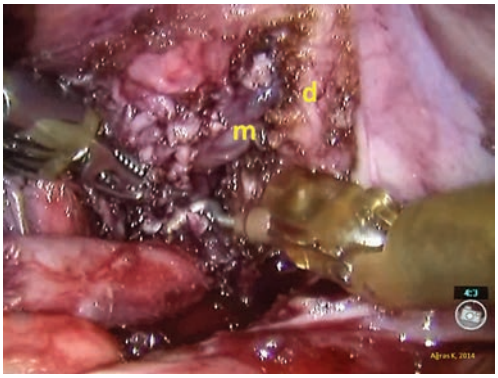
Diseksiyon esnasında görüntüyü iyileştirmek ve ameliyat esnasında dokularda stabilizasyon sağlamak amacıyla mesaneye askı dikişi konur (Resim 9). Bu sütür mesane kubbesine orta hatta yakın konulabileceği gibi, transplant yapılacak üreter tarafında, mesane kubbesi ile üreter orifisi arasındaki hattın ortasına da konabilir. Bunun için düzleştirilmiş büyükçe bir iğne ve 3/0 poliglaktin dikiş karın ön duvarından karın içine sokulur ve mesaneden geçirildikten sonra tekrar karından dışarı çıkarılır. Dışarıda kalan iplerin uçları hemostatik klemple tutulur. Bu şekilde asılan mesane, asistanın ameliyat esnasında ara ara mesaneye traksiyon yapıp gevşetmesine olanak verir. Diğer bir seçenek ise mesane askı dikişinin posterior abdominal duvara bağlanmasıdır

## Adım 4: Detrusör tünelinin hazırlanması

Mesane arkasında oluşturulacak olan ekstravezikal tünelin hattı, monopolar makas ile belirlenir. Tünel hazırlanırken mesane serum fizyolojik ile yarı dolu olmalıdır. Mesaneye bi-




**Resim 10.** Detrusor tünelinin hazırlanması. Bipolar forsepsle dokuya hafif traksiyon uygularken, monopolar makas yardımıyla detrusor lifleri ayrılır. "m", mesane mukozası; "d", detrusor kası.



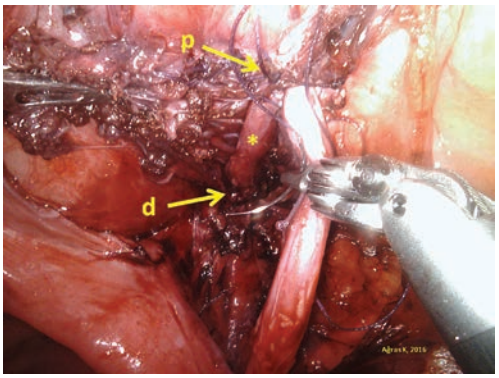

**Resim 11.** Detrusor tünelini hazırlarken monopolar makas yerine, monopolar kanca uçlu (hook) alet de kullanılabilir. "m", mesane mukozası; "d", detrusor kası.

polar forsepsle hafif traksiyon yapılır ve monopolar makasla detrusor lifleri ayrılır (Resim 10). Beş milimetrelik aletlerin kullanıldığı ameliyatlarda, tünel diseksiyonunda makas yerine kanca uçlu robotik alet de kullanılabilir (Resim 11). Ancak yazar, kanca uçlu elektrodun künt uçlu olması nedeniyle, ileri derecede trabeküle ve kalın duvarlı mesanelerde diseksiyonu zorlaştırdığını düşünmekte ve tercih etmemektedir. Tünel hazırlama işlemine hiatusa en uzak noktadan, yani tünelin proksimalinden başlamak, mukozal katmanın derinliğinin tanımlanması ve rehber olarak kullanılması açısından faydalıdır. Bu konu özellikle işeme disfonksiyonu öyküsü bulunan, çok kalın duvarlı mesanesi olan çocuklarda önemlidir. Detrusor tüneli, içerisine yerleştirilecek üretere göre ne çok geniş, ne de çok dar olmamalıdır. Diseksiyon, mukozal yırtıkları önlemek amacıyla mukoza ile detrusor arasındaki avasküler hattan yapılmalıdır. Detrusor kasları tamamen ayrılarak mesane mukozası görülene kadar diseksiyona devam edilmelidir. Diseksiyon esnasında oluşabilecek mukozal yırtıklar hızlı eriyen 6/0 poliglaktin ile onarılabilir. Bilateral olarak hazırlanan kas fleplerinden lateralde olanın diseksiyonunun daha fazla olması tercih edilmelidir. Bunu yaparken tünel çapı/tünel uzunluğu oranının 1/5 civarında olması önerilir. Normal kalibrasyonlu bir üreter için yaklaşık 2.5 - 3.5 cm'lik bir tünel yeterlidir. Tünel uzunluğunu tahmin etmek için robotik portegü veya önceden işaretlenmiş bir teyp kullanılabilir.

Tünel diseksiyonu esnasındaki önemli noktalardan biri perivezikal sinirlerin yaralanmasından kaçınmaktır. Hiatusta üreter etrafında çembersel diseksiyon yapıp ilerletme dikişi kullanmak önerilmez, onun yerine hiatusa ters "V" veya "Y" şeklinde bir insizyon yapılmalı, üreterin mesaneye girdiği orijinal hiatusun alt yarısının detrusor ile bütünlüğü bozulmamalıdır.

## Adım 5: Üreterin tünele yerleştirilmesi

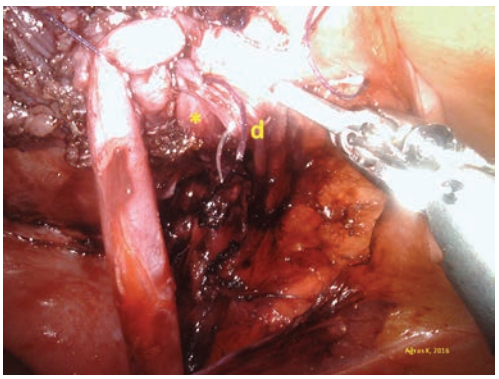
Üreter bilateral olarak hazırlanan kas fleplerinin arasından mesane mukozası üzerine yatırılır. Eğer tünel uzunluğu yeterince uzun değilse



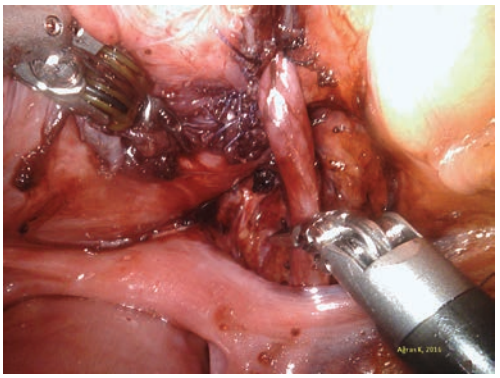

**Resim 12.** Üreterin hazırlanmakta olan tünele yerleştirilmesinden sonra, tünelin distal (Sd) ve proksimaline (Sp) sabitleme dikişleri ile tespit edilmesi. "ü", serbestlenen üreterin tünelin dışarısında kalacak olan kısmı.

veya tünelin çapı üreterin kalibrasyonuna göre çok genişse, reimplantasyona başlamadan önce üreter oluşturulan tünelin en proksimaline (apex) 4/0 poliglaktin dikiş ile sabitlenmelidir. Kliniğimizde üreterin distaline herhangi bir ilerletme dikişi konmamakta, ancak üretere tünelin hem distalinde hem de proksimalinde 4/0 poliglaktin ile sabitleme dikişi konmaktadır (Resim 12). Bazı cerrahlar, tünel içerisinde daha immobil bir üreter olması amacıyla, her seferinde üreterin adventisyasından da geçmeyi tercih etmektedir (21).

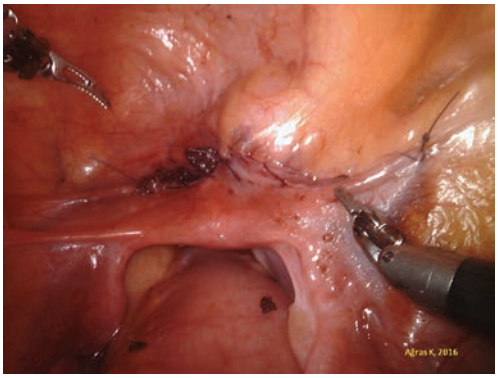
Kas flepleri, üreterin posteriorunda 14 cm 4/0 poliglaktin ile distalden proksimale veya proksimalden distale doğru 4-6 adet tek tek dikiş ile yaklaştırılır. Böylelikle oluşturulan tünel tamamen kapanmış, ve içerisindeki üreter mesane mukozası ile detrusor kası arasında kalmıştır (Resim 13 ve 14). Tünel kapatıcı dikişlerin distalden proksimale doğru konması durumunda, üreter dikiş hattının üzerinde olmadığından, tünel her dikiş esnasında görülebilir durumdadır. Ancak her dikişte iğneyi üreterin altından geçmek gerekmektedir. Oysa dikişlerin proksimalden distale konmasında ilk dikişi atmak biraz zor olsa da, daha sonraki dikişler rahatça konabilir (17,19,22). Ancak bu durumda da her dikişle beraber üreterin görünürlüğü azalır. Yazar, daha az zaman aldığı düşüncesiyle dikişleri proksimalden distale doğru koymayı tercih etmektedir. Yeni oluşturulan üreteral hiatusun kalibrasyonu aralıklı olarak test edilmeli, çok dar olmamasına özen gösterilmelidir. Aksi taktirde postoperatif dönemde darlığa bağlı üreteral obstrüksiyon ve kinkleşme oluşması kaçınılmazdır.



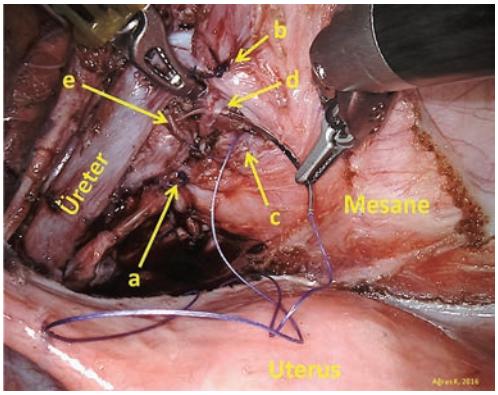

**Resim 13.** Detrusor tünelinin dorsalinin, detrusor kasından geçen tek tek dikişlerle kapatılması.



**Resim 14.** Detrusor tünelinin kapatıldıktan sonraki görünümü.



**Resim 15.** Periton açıklığının kapatılarak, onarım yapılan alanın peritonun dışına alınması.




**Resim 16.** Sol RALUR için LUAA tekniğiyle ameliyat ettiğimiz bir hastada detrusor tünelinin kapatılması. Tünel oluşturulması, üretere sabitleme dikişleri konduktan sonra, distalden proksimale sürekli tarzda ve üreteral adventisyadan da geçen dikişlerle tamamlanır. "a" distal sabitleme dikişi, "b" proksimal sabitleme dikişi, "c" medial detrusor flebi, "d" henüz tam kapatılmamış detrusor tüneli içerisinde üreterden geçen adventisya dikişi, "e" lateral detrusor flebi.

## Adım 6: Peritonun yaklaştırılması

Tünel tamamlandıktan sonra askı dikişleri çıkarılır. Mesane doldurularak mukozal cepleşme veya idrar kaçağı olup olmadığı kontrol edilir. Son olarak üreter trasesi de kontrol edilmelidir. Periton 4/0 emilebilen ve devamlı tarzdaki sütürlerle kapatılır (Resim 15). Mesaneye ertesi gün çekilecek şekilde bir sonda konulmalıdır, dren konulmasına gerek yoktur.

## Adım 7: Abdomenden çıkış

Robot kolları trokarlardan ayrıldıktan sonra, trokarlar direkt görüş altında çıkarılır. Önceden yerleştirilmiş olan fasia dikişleri bağlanır ve cilt subkütiküler 5/0 poliglekapron kullanılarak kapatılır. Çocuk laparoskopisinde omental hernilerin sık olması nedeniyle tüm portlarda fasianın kapatılması önemlidir (21).

RALUR-EV tekniğinde, başarı oranlarında gerek öğrenim eğrilerinden, gerek de uygulanan farklı cerrahi tekniklerden kaynaklı farklı sonuçlar nedeniyle bir standardizasyon yapılması önerilmiştir (21). Gundeti ve arkadaşlarının "LUAA" adını verdikleri bu teknikte, "L" harfi üreteral tünel uzunluğunu, "U" harfi U sütürünü, "A" harfi üreteral sabitleme sütürünü, diğer "A" harfi sütür geçilen üreteral adventisyayı tanımlamaktadır. Bu teknikte hasta yaşına ve reflü derecesine bakmaksızın 4-5 cm'lik bir detrusorotomi yapılmakta; detrusorotominin distaline ilerletme dikişi atılmamakla birlikte, "U" şeklinde üreteral adventisyadan da geçen bir sabitleyici sütür atılmakta; üreterin kaymaması için benzer şekilde detrusorotominin proksimaline de sabitleyici bir sütür atılmakta; üreter distalden başlanarak apekse doğru üreteral adventisyadan da geçen sürekli dikişlerle tünel içine gömülmektedir (Resim-16). Bu tekniğin kullanılmasıyla, hiçbir sabitleme sütürünün olmadığı ve üreterin adventisyasından geçmeyen tek tek sütürlerle gömüldüğü tekniğe göre cerrahi başarının %67'den %87'ye çıktığı bildirilmiştir.

## RALUR'DA POSTOPERATİF BAKIM VE TAKİP

Ameliyattan birkaç saat sonra tolere edebildiği ölçüde diyete başlanır. İntravenöz sıvı alımına, oral alımın tamamen normalleştiğinden emin olunana kadar devam edilir. Hastanın postoperatif birinci günün sabahında sondası çekilir. Bilateral olgularda sondanın çekilmesi ikinci güne ertelenebilir. Rahat işediğinden ve ultrasonografi ile mesanede işenen volümün %50'sinde fazla artık idrar kalmadığından emin olunduktan sonra hasta taburcu edilir (10). Postoperatif ikinci haftada muayene için çağrılır. Karında ve port yerlerinde hassasiyet olup olmadığı, rahat işeyip işemediği, oral alımı ve dışkılamasının normal olup olmadığı, ateş vb diğer vital bulgularda anormallik olup olmadığı araştırılır. Şüpheli bir durum varsa öncelikle renal ultrasonografi ve idrar tahlili istenmelidir. Üçüncü ayda kontrole çağrılan hastaya renal ultrasonografi yapılır ve her şey normalse profilaktik antibiyotik kesilebilir. Rutin olmamakla birlikte, 3. ayın sonunda işeme sistogramı istenebilir. Hastadan birinci yılın sonuna dek aylık idrar tahlilleri ve 12. ayda renal ultrasonografi yaptırması istenir. Her şey normalse 3 ayda bir idrar tahlili ve 2 yıllık sürenin sonunda ultrasonografi yapılır. Sonuçlar yine normalse küçük çocuklar yıllık takibe alınır, büyük çocuklar ise şikayeti olduğunda değerlendirilir. Kliniğimizde başarı oranlarının çok yüksek olduğu intravezikal veya ekstravezikal AUR sonrasında işeme sistogramı istenmemektedir. Ancak RALUR yaptığımız tüm hastalarda, yeni uygulanan bir teknik olduğu için postoperatif 3. ayda işeme sistogramı yapılmaktadır.

## RALUR'da CERRAHİ SONUÇLAR

### Komplikasyonlar

Yayınlanan RALUR serilerinde komplikasyonlar nadir olup, Tablo-2'de özetlenmiştir. LUR ameliyatlarında çok nadir izlenen kanama, barsak yaralanması ve port yeri hernisi gibi komplikasyonlar, RALUR için henüz bildirilmemiştir. Daha sık görülmesi beklenen "ileus" ise yalnızca bir seride, 50 hastanın ikisinde izlenmiştir (28). VUR cerrahisinde yine nadir ama önemli komplikasyonlardan biri de "üreteral obstrüksiyon"dur. Genellikle geçici ödeme bağlı olan bu durum, hasta idrar çıkarıyorsa çoğu zaman kendiliğinden düzelir. Ancak anurik hastalarda veya soliter böbreklilerde stent konulması gereklidir. RALUR serilerinde iki seride obstrüksiyon rapor edilmiştir. Bunlardan ilkinde 50 hastanın ikisinde, diğerinde 61 hastanın üçünde üreteral obstrüksiyon tespit edilmiştir (28,30). RALUR'da nadir de olsa izlendiği bildirilen idrar kaçağı durumunda hastaya birkaç günlüğüne sonda takmak genellikle yeterlidir. Bu duruma, Marchini ve arkadaşlarının karşılaştırmalı serisindeki RALUR-İV yapılan olgularda daha fazla rastlanılmıştır (Tablo 2). Üreteral reimplantasyondan sonra en sık izlenen komplikasyon "geçici üriner retansiyondur" ve bilateral reimplantasyon yapılan olgularda daha fazla görülmektedir. Bilinen alt üriner sistem disfonksiyonu olan çocuklarda mesaneye ameliyat esnasında suprapubik tüp konulması düşünülebilir (13). Alternatif olarak foley kateteri çekilmeden birkaç gün yerinde bırakılabilir. Foley kateteri çekildikten sonra çocuğun 2-3 saatte bir işemeye çalışması faydalı olacaktır. Üriner retansiyon gelişen hastalarda birkaç gün mesanede kalacak şekilde sonda takılmalıdır. Bu sürenin 1-2 haftaya uzadığı durumlar da olabilir.

AUR/İV ile RALUR/İV karşılaştırıldığında, RALUR-İV'de daha kısa sondalı kalma süresi, daha az mesane spazmları, daha az hematuri ve daha kısa hastanede yatış süresi olduğu bildirilmiştir (Tablo 3). Ancak bu parametreler açısından RALUR/EV ile AUR/EV arasında fark bulunmamıştır (23). Diğer bir karşılaştırmalı seride, RALUR/EV'de, AUR/İV'ye göre hastanede

**TABLO 2.** Pediatrik RALUR ile ilgili Mayıs 2016 tarihine kadar yayınlanan seriler. (B, Bildirilmemiş; VCUG, işeme sistoüretrografisi).

| Çalışma | Teknik | Ortalama VUR Derecesi | Hasta Sayısı (Üreter sayısı) | Ortalama/ Ortanca Yaş (yıl) | Ortalama/Ortanca Ameliyat Süresi, (dakika) | Ortalama Yatış Süresi (gün) | Komplikasyonlar, n | Başarı (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Peters ve Woo, 2005, restrosp.(3) | RALUR/İV | B | 6 (12) | 5/15 | B | 2-4 | 1 (idrar kaçağı) | 83.3 |
| Marchini ve ark, 2011, restrospektif, yaş eşleştirmeli (23) | RALUR/İV<br>RALUR/EV<br>AUR/İV<br>AUR/EV | B | 19<br>20<br>22<br>17 | 9.9<br>8.6<br>8.8<br>6.0 | 233<br>233<br>148<br>120 | 1.8<br>1.7<br>2.9<br>1.7 | 5 olgu (1 retansiyon, 4 idrar kaçağı)<br>4 olgu (2 retansiyon, 2 idrar kaçağı)<br>0<br>0 | 92.2<br>100<br>93.2<br>94.2 |
| Casale ve ark, 2008, retrospektif (5) | RALUR/ EV (sinir koruyucu) | 2.1 ve Hepsi bilateral | 41(82) | 3.2 (1.3-6.8) | 140 | 1.1 | 0 | 97.6 |
| Smith ve ark, 2011, retrospektif (24) | RALUR/EV<br>AUR/İV | 3.5 | 25 (33)<br>25 (46) | 5.8/4.2 | RALUR; Unilateral, 177<br>Bilateral, 203<br>AUR; Unilateral, 161<br>Bilateral, 166 | 1.4 / 2.1 | RALUR, 8 bilateral olgunun 3'ünde işeme zorluğu<br>Açık; 1 olguda idrar kaçağı | 97<br>100 |
| Katsuri ve ark, 2012, prospek. (25) | RALUR/EV (sinir koruyucu) | Hepsi >3 ve Hepsi bilateral | 150 (300) | 3.55 (2.25-9.25) | 108 | 0.9 | 0 | 99.3 |
| Chalmers ve ark, 2012, retrosp. (26) | RALUR/EV | 2.8 | 17 (23) | 6.2±3.4 | 127/ 177 | 1.3 | 0 | 90.9 |
| Schomburg ve ark, 2014, retrospektif (27) | RALUR/EV<br>AUR/EV | 2.8<br>3.1 | 20<br>20 | 6.2<br>4.3 | RALUR; Unilateral, 165<br>Bilateral, 227<br>AUR; Unilateral, 109<br>Bilateral, 135 | 1.0<br>1.4 | RALUR/EV, 2 olgu (1 retansiyon)<br>Açık/EV, 7 olgu (2 retansiyon) | 100<br>95 |
| Akhavan ve ark, 2014, retrospektif (28) | RALUR/EV | 3 | 50 (78) | 6.2 (1.9-18.0) | B | 2.0 (1-6) | 6 olgu (2 ileus, 2 obstrüksiyon, 1 üreter yaralanması, 1 perinefrik sıvı toplanması) | 92.3 |

**TABLO 2.** Pediatrik RALUR ile ilgili Mayıs 2016 tarihine kadar yayınlanan seriler. (B, Bildirilmemiş; VCUG, işeme sistoüretrografisi). —*devamı*

| Çalışma | Teknik | Ortalama VUR Derecesi | Hasta Sayısı (Üreter sayısı) | Ortalama/ Ortanca Yaş (yıl) | Ortalama/Ortanca Ameliyat Süresi, (dakika) | Ortalama Yatış Süresi (gün) | Komplikasyonlar, n | Başarı (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dangle ve ark, 2014 Retrospektif (20) | RALUR/EV | 3-5 (37 üreter) | 29 (40) | 5.38 (3-10) | B | 1.8 (1-3) | B | 80 |
| Hayashi Y ve ark, 2014, retrospektif (29) | RALUR/EV<br>LUR/EV | 3.2<br>4 | 9/15<br>9/13 | 13 (2'si erişkin)<br>2-15 arasında | RALUR, Unilateral,144±40.8<br>Bilateral, 211.5±87.4<br>LUR, Unilateral, 192±40.5<br>Bilateral, 227.5±39.3 | 7.4<br>? | Hepsi Clavien-1<br>Hepsi Clavien-1 | 93.3<br>92.3 |
| Grimsby ve ark, 2015, retrosp. (30) | RALUR/EV 5 farklı cerrah | B | 61 (93) | 6.7 (0.6-18) | B | B | 6 olgu (3 obstrüksiyon, 2 idrar kaçağı, 1 bulantı-kusma nedeniyle tekrar yatış) | 72 |
| Arlen ve ark, 2015, retrosp., komplex olgular (31) | RALUR/EV<br>AUR/İV | B | 17<br>41 | 9.3±3.7<br>3.1±2.7 | B | 1<br>1.3 | %11.8, 1 postop febril İYE (%5.9)<br>%12.2, 3 postop febril İYE (%7.3) | 94.1<br>92.6 |
| Gundeti ve ark, 2016, retrosp. (21) | RALUR/EV (Group 3)<br>(Tüm gruplar) | 3.4 | 44 (60)<br>58 (83) | 5.3±2.5<br>5.3±2.2 | B | 2<br>2 | 1 olguda retansiyon (%1.7) | 87<br>82 |

yatış süresinin ve analjezik gereksiniminin daha az olduğu ortaya konmuştur (24). Schomburg ve arkadaşları ise, kan kaybı miktarı, hastanede yatış süresi, toplam komplikasyon oranları gibi parametrelerde ekstravezikal RALUR-EV ile AUR-EV gruplarını benzer bulmuşlar, ancak AUR grubunda komplikasyonların RALUR'a göre daha hafif olduğunu bildirmişlerdir (27). AUR ile karşılaştırmalı olmamakla birlikte, beş farklı cerrah tarafından yapılan 61 hastalık bir RALUR-EV serisinde, %10 oranında komplikasyona rastlanmış (3 obstrüksiyon, 2 idrar kaçağı, 1 bulantı-kusma) ve yukarıdaki bahsedilen çalışmaların tersine, RALUR-EV'nin AUR'dan fazla komplikasyonu olduğu ileri sürülmüştür (30). Tüm bu serilerin birleştirilip, postoperatif 90. güne kadar izlenen komplikasyonların kaydedildiği 232 üreteral reimplantasyonluk çok merkezli bir çalışmada, RALUR-EV'de Clavien 3a ve 3b komplikasyonların %1.7, üriner retansiyon nedeniyle uzamış sonda kullanımının %8.6 oranında olduğu bulunmuştur (32,33). Yukarıdaki bu serilerin hepsinin retrospektif ve olduğuna dikkat çekmek gerekir. RALUR-EV serileri içerisinde tek prospektif çalışmada hiç komplikasyona rastlanmamıştır (25).

## Başarı Oranları:

Lich-Gregoir tekniği ile yapılan ekstravezikal AUR ameliyatı ilk olarak 1961 yılında Lich tarafından tanımlanmış, daha sonra Gregoir tarafından detaylandırılarak literatüre girmiştir. (34,35). Lich-Gregoir tekniği, Daines ve Zaontz tarafından modifiye edilerek üreteral ilerletme tekniği tanımlanmıştır (36,37). Avrupa'da popüler olmasına rağmen, ilk sonuçlarına göre %58'e varan başarısızlık oranları nedeniyle Amerika Birleşik Devletleri'nde popüler olamamıştır (38). Ancak yıllar sonra tekrar yayınlanan sonuçlarına göre başarı oranının sırasıyla %93 ve %95.6 olduğu ortaya çıkmıştır (37,39).

RALUR açık cerrahinin yerini alacaksa öncelikle bu başarı oranlarına yakın başarı yakalamalıdır. RALUR adına ilk yayınlanan çalışmada, Peters ve arkadaşları RALUR-İV ameliyatı için %83.3 başarı oranı bildirmişlerdir (3). Takip eden yıllarda yayınlanan RALUR serilerinde başarı oranları %72 ile %100 arasında değişmektedir (Tablo 2). Şimdiye kadar yayınlanan 13 serinin sadece 4 tanesinde başarı oranları %90'ın altında bulunmuştur. En düşük başarı oranı bildiren grup, %72 başarı oranıyla Grimsby ve arkadaşlarına aittir (30). Bu sonuca göre çalışmada karşılaştırma grubu olarak AUR yapılan olgular olmadığı halde, RALUR'un açık cerrahiye göre sonuçlarının daha kötü olduğu yorumu yapılmıştır. Bu çalışma 61 hastalık bir seri olup, ameliyatlar tek bir cerrah tarafından değil, farklı merkezlerde beş farklı cerrah tarafından yapılmıştır. Ayrıca çalışmada, olguların VUR evresinin dağılımı, cerrahi ekibin tecrübesini gösteren ameliyat süresi ve ortalama yatış süresi gibi önemli parametreler belirtilmemiştir. RALUR aleyhine olan bu çalışmanın yanında, beş seride RALUR ile %95'in üzerinde başarı bildirilmiştir (Tablo 2). RALUR'un AUR ile karşılaştırıldığı 4 çalışmada, RALUR'un LUR ile karşılaştırıldığı bir çalışmada başarı oranları arasında fark bulunmamıştır (Tablo 3).

## Ameliyat Süresi

Tablo-2'ye bakıldığında RALUR-EV ile ilgili bildirilen en kısa ameliyat süresinin 108 dakika ile bilateral olgularda bidirilen Katsuri ve arkadaşlarının serisinde olduğu görülmektedir (25). Bu seri hem aynı zamanda 150 hasta ile literatürdeki en geniş seridir, hem de literatürdeki tek prospektif değerlendirmedir. Bu ameliyat süresi, yazarların ameliyata yeni başladıkları döneme değil, ustalık dönemine ait olup, muhtemelen elimizdeki mevcut teknolojik imkanlarla gelinebilecek en iyi ameliyat

**TABLO 3.** RALUR ile ilgili karşılaştırmalı çalışmaların anlamlı istatistiğe ($p<0.05$) dayalı sonuçları.

| | RALUR/EV vs AUR/EV [23,27] | RALUR/EV vs AUR/İV [24] | RALUR/EV vs LUR/EV [29] | RALUR/İV vs AUR/İV [23] |
|---|---|---|---|---|
| **Başarı** | Benzer[23], Benzer [23] | Benzer | Benzer | Benzer |
| **Ortalama Ameliyat Süresi (dakika)** | ***AUR üstün***[23] ***AUR üstün***[27] | ***AUR üstün*** | Benzer | ***AUR üstün*** |
| **Ortalama Ameliyat Odası Süresi (dakika)** | | ***AUR üstün*** | | |
| **Hastanede Yatış Süresi** | Benzer[23], Benzer [27] | ***RALUR üstün*** (33 vs 51 saat) | | ***RALUR üstün*** (1.8 vs 2.9 gün) |
| **Ortalama Analjezik Kullanımı** | ***RALUR üstün***[27] (0.14 vs 0.25 mg/kg morfin eşdeğeri) (istek halinde 7.5 vs 4 doz analjezi) | ***RALUR üstün*** (0.27 vs 0.79 mg/kg morfin eşdeğeri) | | |
| **Komplikasyonlar** | | | | |
| Şiddetli ağrı | Benzer[23] | | | Benzer |
| Mesane spazmları | Benzer[23] | | | ***RALUR üstün*** (2 vs 10 hasta) |
| İdrar retansiyonu | Benzer[23], Benzer [27] | | | Benzer |
| Mesaneden kaçak | Benzer[23] | | | Benzer |
| Üreterden kaçak | Benzer[23] | | | Benzer |
| Hematuri | Benzer[23] | | | ***RALUR üstün*** (0 vs 12 hasta) |
| Kan Kaybı | Benzer[23], Benzer [27] | | Benzer | Benzer |
| Rezidü idrar | | | Benzer | |
| # Toplam komplikasyon | Benzer[23] | | Benzer | Benzer |

süresi değerini yansıtmaktadır. Aynı grubun (Pensilvanya Üniversitesi, Philadelphia, ABD) bu seriden dört yıl önce yayınladıkları 41 hastalık retrospektif serilerinde, bilateral olgulardaki ameliyat süresi 140 dakikadır (5). RALUR/EV ile literatürdeki ilk seri olan bu çalışmadaki bu ameliyat süresi, aradan geçen 8 yılda bildirilen diğer yayınlardaki sürelerden bile çok daha iyidir. Literatürdeki diğer yayınlara bakıldığında, en kısa ameliyat sürelerinin unilateral olgularda 144 dakika (RALUR/EV), bilateral olgularda 203 dakika (RALUR/EV) olduğu görülmektedir (24,29). Bilateral olgulardaki bu süre, Pensilvanya grubunun bildirdiğinin neredeyse iki katıdır. RALUR/İV ile ise ameliyat süresi bildirilen tek çalışmada ortalama ameliyat süresi 230 dakikadır (23).

Tablo-2 de bildirilen karşılaştırmalı serilerde AUR/EV için unilateral ve bilateral olgulardaki en kısa ameliyat süresi sırasıyla 109 ve 133 dakika, AUR/İV içinse sırasıyla 163 ve 166 dakika, LUR/EV için sırasıyla 192 ve 227 dakikadır. Ameliyat sürelerindeki farklılığın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığına bakıldığında (Tablo 3); RALUR'un AUR ile karşılaştırıldığı 4 çalışmanın hepsinde AUR üstün bulunmuş, RALUR'un LUR

ile karşılaştırıldığı tek çalışmada başarı oranları arasında fark bulunmamıştır.

RALUR'da cerrahi sonuçlarla ilgili diğer parametreler Tablo-3'de özetlenmeye çalışılmıştır.

RALUR'la ilgili kısıtlı sayıdaki karşılaştırmalı retrospektif serilerdeki sonuçlar özetlenecek olursa, mevcut bilgilerimize göre RALUR'da ameliyat süresi yıllar içerisinde cerrahın tecrübesinin artmasıyla orantılı giderek kısalmaktadır, ancak hala AUR'un gerisindedir. RALUR'un başarı oranı AUR ve LUR'a eşittir; hastanede yatış süresi ve toplam analjezik ihtiyacı AUR'dan daha azdır. Komplikasyonlar açısından AUR'la benzerdir.

## TARTIŞMALI KONULAR

### "Sinir Koruyucu RALUR" gerçek mi ?

Bilateral AUR'dan sonra %3.2 - %22.4 arasında değişen oranlarda geçici üriner retansiyon geliştiği bildirilmiştir (40-43). Bu retansiyon çoğunlukla bir, bazen iki hafta kadar sürmekte, sondayla geçirilen periodun ardından kendiliğinden düzelmektedir. Laparoskopik işlemlerde bunun daha az olacağı iddia edilse de, LUR'da da %10'lara varan üriner retansiyon bildirilmiştir (44). Bunu önlemek amacıyla David ve arkadaşları AUR yaptıkları bilateral VUR'lu olgularda, detrusor tünelinin kaudal diseksiyonunu ve distal üreter mobilizasyonunu minimalize ederek "sinir koruyucu üreteral reimplantasyon" tekniğini tanımlamışlar ve bu teknikteki geçici üriner retansiyon oranını %2 olarak rapor etmişlerdir (45). Benzer bir çalışma Palmer ve arkadaşları tarafından yapılmış ve hiçbir çocukta üriner retansiyon gelişmemiştir (46-48). Yayınlanan ilk RALUR-EV serisi olan Casale ve arkadaşlarının çalışmasında, 41 bilateral VUR'lu çocukta aynı sinir koruyucu teknik kullanılmış ve hiçbir olguda postoperatif retansiyona rastlanmamıştır (5). Bu çalışmada nörovasküler paketin üreterin lateralinde ve kaudalinde olduğu iddia edilmiş; hiç üriner retansiyon görülmemesi, robotun sağladığı yüksek çözünürlüklü büyütülmüş görüntünün diseksiyonda sağladığı avantaja bağlanmıştır. Katsuri ve arkadaşları, öncesinde bilinen disfonksiyonel işemesi olan çocuklarda dahi bilateral RALUR-EV sonrasında üriner retansiyona rastlamamışlar, bilateral olarak ameliyat edilen 150 çocuğun hiçbirinde iki yıllık takip sonrasında de novo işeme disfonksiyonu tespit etmediklerini bildirmişlerdir (25). İnsan kadavra çalışmalarında ise, dalları üreterde, trigonda ve rektumda sonlanan pelvik pleksusun ana gövdesinin üreterovezikal bileşkenin 1.5 cm dorsalinde ve medialinde olduğu gösterilmiştir (49). Robotik cerrahi esnasında bu sinirleri daha rahat görmek mümkün olmuşsa da, sinirlere verilen uyarı sonrası üreter distalinde kas aksiyon potansiyeli kaydedilemediğinden, pelvik pleksusun doğru anatomik yerinin yeniden sorgulanması gerektiği sonucuna varılmıştır (50). Şu an için elimizdeki bu veriler sinir koruyucu olduğu iddia edilen teknikte, sinirlerin gerçekte ne kadar korunduğunu göstermede yetersizdir. Ayrıca sinirsel yaralanma, retansiyon sebebi olarak varsayılmasına rağmen, bu henüz ispatlanamamıştır. En etkin yaklaşım, geniş diseksiyondan kaçınarak, üreterlere mümkün olduğunca yakın kalmaktır. Bu konuda robotik cerrahlar, robotun yüksek çözünürlüklü büyütme sağlaması ve dar alanda daha rahat çalışılmasına olanak tanıması nedeniyle daha avantajlı olduğunu ileri sürmektedirler.

### RALUR komplike olgularda güvenle kullanılabilir mi ?

Arlen ve arkadaşları, kompleks olgular olarak tanımladıkları önceden anti-reflü cerrahisi geçiren veya üreteral plikasyon/eksizyon yapılan ya da birlikte duplikasyonu/divertikülü olan has-

taları retrospektif olarak taramışlar; RALUR-EV yapılanlardaki başarı oranını AUR-İV yapılanlara benzer bulmuşlardır (31). Ayrıca hastanede yatış süresi RALUR lehine olurken, analjezik kullanımında iki grup arasında fark bulunamamıştır. Başka bir çalışmada bilateral VUR'a ek olarak, paraüreteral divertikül, valf-mesane sendromu veya üreteral duplikasyon patolojilerinden biri olan çocuklarda RALUR-EV yapılmış ve 10 üreterin 9'unda VUR kaybolmuş, valf mesaneli bir çocukta bir üreterde reflü azalarak (Grade 2) devam etmiştir (51). RALUR-EV'nin, refluksif megaüreteri olan çocuklarda, üretere yapılan intrakorporeal eksizyonel küçültme sonrasında, UV bileşkeyi intakt bırakmak suretiyle başarıyla yapılabileceği bildirilmiştir (14). RALUR-EV esnasında üreter ekstrakorporeal alana alınarak da katlama veya eksizyon yapılabilmektedir (15). Bunun dışında robot yardımlı nefrektomi yapılan çocuklarda eş seanslı olarak dördüncü robotik kolun da kullanılmasıyla, kontralateral RALUR'un da kolaylıkla yapılabileceği belirtilmiştir (52).

## LUR varken RALUR'a gerek var mı ?

1994 yılında iki çocuk olguda ilk LUR-EV ameliyatının tanımlanmasından sonraki çalışmalarda, LUR-EV ameliyatındaki VUR rezolüsyonunun %79-%100 arasında olduğu bildirilmiştir (2,12,44,53). Doksan beş olguluk multi-merkezli bir çalışmada LUR-EV ile yapılan sol reimplantlarda ortalama ameliyat süresi 105 dakika, sağ reimplantlarda 70 dakika, bilateral reimplantlarda 180 dakika bulunmuştur (12). Bu kitap bölümünde anlattığımız RALUR-EV tekniğine çok benzeyen bir teknikle yapılan daha yeni bir LUR-EV serisinde ortalama ameliyat süreleri unilateral ve bilateral olgularda sırasıyla 102±26.5 ve 165±18 dakika bulunmuş, bir olguda geçici üriner retansiyona saptanırkan hiçbir olguda üreteral iskemi, obstrüksiyon, hematuri veya mesane spazmlarına rastlanmamıştır (54). RALUR-EV ile LUR-EV'nin karşılaştırıldığı tek çalışmada ameliyat süreleri, hem unilateral hem de bilateral olgularda RALUR-EV lehine görünse de, aralarında istatistiksel fark bulunamamıştır (Tablo-2 ve Tablo3) (29).

LUR, teknik olarak iki boyutlu görüntü altında çalışılması ve standart laparoskopik aletlerin manipulasyonlarındaki kısıtlılığı nedeniyle zor bir ameliyattır. Laparoskopik aletlerle direkt mesane içine girilerek LUR yapılması (LUR-İV) yeni bir fikir değildir. İlk olarak 1995 yılında Okamura ve arkadaşları tarafından "endoskopik trigonoplasti" adıyla tanımlanan bu teknikte, ameliyat esnasında hem sistoskopi hem de laparoskopi kullanılmış ancak başarı oranı %59 olmuştur (55). 2001 yılında Gill ve arkadaşları ilk "transvezikal LUR" (Cohen tekniğiyle) ameliyatını tanımlamışlardır. Bu ameliyatta detrusor insizyonu mesaneye glisin irrigasyonu esnasında transüretral Collins bıçağıyla yapılmış, submukozal cross-trigonal tünel oluşturulmasında laparoskopik instrumanlar kullanılmıştır (56). İşlem sırasında üreterler intravezikal olarak serbestlenmiş ve sürekli mesane irrigasyonuyla mesanenin ameliyat süresince gergin kalması sağlanarak daha iyi bir alan ve görüntü alınmasına çabalanmıştır. 2005 yılında Yeung, mesaneye glisin irrigasyonu yerine karbondioksit insuflasyonu yaparak, mesane kubbesinden yerleştirilen 5mm kamera, onun her iki yanından yerleştirilen 3-5 mm aletlerle üreteral reimplantasyonda %96 başarı sağlamıştır (57). Vezikoskopik Üreteral Reimplantasyon (VR) olarak adlandırılan bu teknikle, başka çalışmalarda da yüksek başarı oranları bildirilmiştir: Kutikov ve arkadaşlarının 32 hastalık VR serisinde, VUR rezolüsyonu %92.6 olmakla birlikte, postoperatif idrar kaçağı ve üreteral darlık oranı yüksek bulunmuştur (Sırasıyla %12.5ve %6.3). En fazla komplikasyona da 2 yaşın altında ve mesane kapasitesi 130 ml'in altındaki çocuklarda rastlanmıştır. Daha sonra yayınladıkları

serilerde ameliyat başarısı %94'e çıkmış, AUR'la karşılaştırıldığında VR'da analjezik ihtiyacının daha az ve hospitalizasyon süresinin benzer olduğu bildirilmiştir (58-60). Ayrıca unilateral olgularda ortalama ameliyat süresi VR'da 199 dakika iken, AUR'da 92 dakika bulunmuştur (p=0.001). Aynı ameliyatla ilgili olarak Valla ve arkadaşları ameliyat başarı oranının %92, unilateral ve bilateral reimplantasyonda ortalama ameliyat sürelerinin sırasıyla 82 ve 130 dakika olduğunu bildirmişlerdir (61). Ancak aynı grubun serilerini 72'den 167'ye çıkardıkları ikinci yayınlarında, başarı oranı artmış (%95), ancak ameliyat süreleri unilateral olgularda 170.5 dakika, bilateral olgularda 194 dakikaya uzamıştır (62).

VR ile RALUR'u karşılaştıran henüz yayınlanmış bir çalışma olmamakla birlikte, tek serilere bakıldığında her iki ameliyatın da başarı oranları benzer görünmektedir. VR, RALUR'a göre daha ekonomiktir. Ameliyat süreleri ise ya RALUR'a benzerdir ya da daha kısa gibi görünmektedir ancak AUR'dan uzundur. Küçük kapasiteli mesanesi olan, 4 yaş altındaki ve ciddi üreteral onarım gerektiren olgular VR için iyi aday değildirler. Ayrıca VR'ın öğrenim eğrisi de uzun olup, teknik olarak zor bir ameliyattır. Bu nedenlerle VR, VUR tedavisinde henüz popülarite kazanmamıştır (62). Ancak uzun kabul edilen öğrenim eğrisinin daha kısa olduğunu iddia edenler de olmuştur (63). Teknolojik gelişmeler neticesinde zamanla RALUR'un intravezikal tekniğinin yaygınlaşması (Vezikoskopik RALUR) olası görünmektedir.

Özetlenecek olursa elimizde iki ameliyatın karşılaştırıldığı çalışmalar çok az olmasına rağmen, RALUR ve LUR'un cerrahi başarı oranları, ameliyat süreleri benzer görünmektedir. Ancak RALUR günümüzde LUR'dan daha popülerdir. Çünkü robotik cerrahi, üç boyutlu, yüksek kaliteli ve büyütmeli görüntüye olanak vererek daha iyi bir diseksiyona olanak tanır; eklemli aletleri kullanarak dar alanlarda cerraha avantaj sağlar; sütür atma kolaylığı ve tremoru azaltması gibi avantajları da mevcuttur. Ayrıca öğrenim eğrisinin laparoskopiden daha kısa olması ve ameliyatta cerrahın daha konforlu çalışmasını sağlaması da, antireflü cerrahisinde RALUR'un yüksek maliyetine rağmen giderek daha fazla ilgi görmesine yol açmaktadır (13).

## Kozmetik görünüm açısından RALUR'mu yoksa AUR'mu daha iyi?

RALUR'da görünür bölge sayılmayan umblikus ile, görünür bölge olan karın ön duvarında iki robotik çalışma trokarı yerinde 5-8 mm'lik; asistan portu yerinde ise 5 mm'lik skar izi kalmaktadır. Bunlar çok küçük insizyonlar olmakla birlikte, yine de minimal invazif cerrahiyle skar görünümleri beklenenden büyük olabilmektedir (Resim 17). AUR yapılan olgularda ise kilot içerisinde, yani görünür alan dışında en az 6-7 cm'lik Pfannenstiel insizyonunun skarı kalmaktadır. Bu insizyonlardan kozmetik olarak hangisinin tercih edileceği hastadan hastaya değişebilmektedir. Bir çalışmada Gargollo ve arkadaşları robotik pediatrik nefrektomi veya robotik pyeloplasti yaptıkları 12 çocuk hastada bir adet robotik çalışma portunu, asistan portunu ve kamera portunu Phannensteil insizyon hattının altına, diğer çalışma portunu ise umblikusa yerleştirmişler ve bu tekniklerine "gizli insizyonlu endoskopik cerrahi (HİDES)" adını vermişlerdir (64). Çalışmada valide ettikleri skar anketine göre, hastalar ve aileler bu port yerleşimleriyle oluşturulan skarları, fotoğraflarıyla karşılaştırdıkları açık cerrahideki klasik bir flank insizyonuna veya standart laparoskopik piyeloplastideki multipl trokar insizyonlarına tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Valide edilmemiş başka bir ankette ise, birçok aile multipl robotik trokar skarları-

**Resim 17.** Resim 3'de trokar yerleşimi gösterilen ve RALUR-EV yaptığımız hastanın, postoperatif birinci aydaki trokar yeri skarları. 2014 yılında Da Vinci-S modeliyle yapılan bu ameliyatta, robotik çalışma portları 8mm, kamera portu 12mm, asistan portu 5mm idi. Şu anda kullandığımız Xi sisteminde kamera portu 8mm olup, diğer portların genişliğinde farklılık yoktur.

nı, Pfannenstiel insizyonuna tercih ettiklerini, ama önceliklerinin sonucu iyi olan cerrahi yöntemine yönelmek olduğunu söylemişlerdir (65). Bu bilgilere göre RALUR'da görünür bölgelerde oluşacak küçük boyutlu üç skar hastalara göre kabul edilebilecek, ancak klinik durum göz önüne alındığında ikincil düşünülmesi gereken bir konudur.

Kozmetik açıdan cilt skarlarındaki karşılaştırmayı yaparken, laparoskopiyle trokarlar aracıyla abdomene giriş esnasında fasiayı minimal kesip altındaki kasın kesilmediğini, dilate edildiğini unutmamak gerekir. Oysa açık girişte (Phannensteil insizyon) kas kesilmese bile fasiaya uzunca bir kesi yapılmaktadır. Bu nokta daha çok postoperatif konfor açısından önemli olmakla birlikte, kozmetik görünümü tartışırken göz önünde tutulmalıdır.

## Postoperatif ağrıda RALUR ve AUR arasında fark var mı?

Cerrahide yapılan insizyonların yeri, şekli ve büyüklüğü postoperatif ağrıyı etkileyebilmektedir. Pediatrik olgularda açık cerrahi yerine minimal invazif cerrahi tercih etmenin bir diğer sebebi postoperatif ağrıyı ve narkotik kullanımını azaltmak, hospitalizasyon süresini kısaltarak normal aktiviteye dönüşü hızlandırmaktır. Prospektif ve non-randomize olarak AUR (n=11) veya RALUR (n=23) yapılan, çocuklarda yaşa göre valide edilmiş görsel ağrı skalalarının karşılaştırıldığı bir çalışmada; postoperatif ağrısı olmayan veya hafif olan çocukların yüzdesi RALUR grubunda %57, AUR grubunda %27; şiddetli ağrısı olanların yüzdesi RALUR grubunda %9, AUR grubunda %45 bulunmuştur (66). Postoperatif ağrı açısından RALUR lehine olan bu verilerle, çalışmadaki hasta sayısı ve gruplara dağılımı yetersiz ve dengesiz olduğundan sağlıklı bir istatistik yapılamamıştır. Ancak çalışmada RALUR yapılanlarda narkotik kullanma ihtiyacı AUR yapılanlara göre daha az bulunmuştur ($p<0.05$).

## RALUR'da maliyet sorunu

Piyeloplasti ve üreteral transplantasyon gibi Çocuk Ürolojisi'nin rekonstrüksiyon bazlı ameliyatlarında robot kullanımının maliyeti ile ilgili veriler yeni yeni ortaya çıkmaktadır (67,68). Robotik cerrahinin maliyetini artıran sebepler cerrahi kolların pahalı oluşu, robotun idamesi için gerekli bakım masrafları ve uzayan ameliyat süreleridir. Çok geniş ve multi-merkezli bir çalışmada Amerika Birleşik Devletleri'nde AUR ve RALUR'un hasta başı ortalama maliyetlerinin sırasıyla 22.703 ve 32.409 $ olduğu bildirilmiştir ($p <0.0001$) (68). Çok daha küçük ve tek merkezli bir seride, VR ve RALUR maliyetleri sırasıyla 39.756 $ ve 58.641 $ bulunmuştur ($p=0.0067$). AUR maliyeti ise (37.629 $), VR ile

karşılaştırıldığında istatistiksel fark bulunamamıştır (62). Özetle RALUR'un maliyeti hem açık cerrahiden hem de laparoskopiden daha fazladır.

Ülkemizde ise maliyet ve ücretlendirme yurtdışından farklıdır ve elimizde hasta başı tek tek maliyet hesaplamaktan başka bir veri bulunmamaktadır. RALUR'da kliniğimizde kullandığımız robotik aletlerden 8 mm portegü (large needle driver), 8 mm makas (monopolar curved scissors) ve 8 mm forseps (Maryland fenesterated bipolar forceps)'in fiyatları sırasıyla KDV hariç 3250, 5120 ve 4320 $'dır (KDV dahil toplam 14.974 $). Bir instrumanın 10 olguda kullanıldığı hesap edilirse, RALUR'da hasta başı instruman maliyeti yaklaşık 1500 $ olarak düşünülebilir. Robotun parça değişimi dahil yıllık bakımı ile ilgili gideri de KDV hariç 165.000 $ civarındadır. Bu rakam, hastanemiz gibi yıllık 250 olguya yakın robotik ameliyatın yapıldığı bir merkezde, 800 $ civarında hasta başı bakım giderine denk düşmektedir. Bu rakamlardan hareketle, kamera sistemi ile yaklaşık 3.5 milyon $'a mal olan da Vinci-Xi modeliyle yapılan bir RALUR ameliyatının hasta başı gideri 2.300 $'a gelmektedir. Sosyal Güvenlik Kurumu Haziran 2016 tarihiyle, hastanın yatış süresinden ve ameliyat tipinden (açık, laparoskopik veya robotik) bağımsız olarak tek taraflı üreteral reimplantasyona 1020 TL (yaklaşık 350 $), çift taraflı reimplantasyona 1850 TL (yaklaşık 650 $) ödemektedir. Ülkemizde hasta başı robotik cerrahi maliyeti, SGK'nın ödediğinden daha fazla olduğu için, kurumlar hastalarından fark alma yoluna gitmektedirler. Alınan bu farka rağmen, SGK anlaşmalı kurumlarda tüm robotik cerrahi prosedürler ancak maliyetini karşılamakta olup, dünya standartlarıyla karşılaştırıldığında ülkemizdeki hastalar adına çok daha düşük fiyata malolmaktadır (ABD'deki maliyetin yaklaşık % 9-10'u).

Teknolojinin gelişmesiyle robotun yaygınlaşması, sarf malzemelerinin çoğalması ve ucuzlaması, ürologların robotik cerrahi konusunda daha fazla tecrübe kazanarak ameliyat sürelerinin kısalmasıyla, RALUR maliyetinin de zamanla azalması mümkün olacaktır.

## Üreteral Reimplantasyonda Trend

ABD'de 2000-2012 yılları arasında toplam yapılan 14.581 pediatrik üreter reimplasyonunun (açık, laparoskopik ve robotik) incelemesinin yapıldığı büyük bir veri tabanında, üreteral reimplantasyonlarda yılda %14.3 oranında azalma olduğu bildirilmiştir (68). Bu sonuç muhtemelen bu yıllar arasında endoskopik subüreteral enjeksiyon yönteminin kullanımının artışına bağlıdır. Bununla birlikte 2009 ve 2012 yılları arasında minimal invazif üreteral reimplantasyon (laparoskopik veya robotik) yapılan olguların toplam reimplantasyonlara oranı %0.3'ten %6.3'e çıkmıştır. 2012'de ABD'de yapılan toplam 125 RALUR ameliyatı, ülkede yapılan minimal invazif üreteral reimplantasyonların %81.2'sini oluşturmaktadır. RALUR yapılan çocukların tüm reimplantasyon yapılan çocuk sayısına oranı 2009'da %3.8'den, 2012'de %5.1'e çıkmıştır. Aynı çalışmada 2012 yılı içerisinde değerlendirilen 456 hastanenin 50'sinde hem AUR, hem de RALUR yapıldığı tespit edilirken, yılda 5'ten fazla RALUR yapılan merkez sayısı 6 bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, primer VUR'un üreteral reimplantasyon ile tedavisi giderek azalırken, RALUR ile VUR tedavisi orantısal olarak artmakta ve tecrübeli bazı merkezlerde yoğunlaşmaktadır.

## Elimizdeki veriler ne kadar sağlıklı?

Literatürde RALUR'un, AUR ve LUR ile karşılaştırılmasının yapıldığı tüm çalışmalar retrospektiftir (Tablo-2). Bu çalışmalarda başarı ölçüm kriterlerinin (radyolojik veya klinik) farklılıklar gösterdiği; çalışmaya giren hasta gruplarındaki standardizasyonun (hastanın yaşı, reflü derecesi, takip süresi, önceden geçirilmiş VUR ameliyatı, alt üriner sistem dis-

fonksiyonu veya ek anomali olup olmadığı vb) yeterince yapılmadığı görülmektedir. Bu nedenle RALUR'un gerçekte ne kadar başarılı olduğunun anlaşılabilmesi için, bu verilerin de standardize edilerek prospektif olarak planlanmış çalışmaların sonuçlarını beklemek gerekmektedir.

## Kaynaklar


1. Atala A, Kavoussi LR, Goldstein DS, Retik AB, Peters CA. Laparoscopic correction of vesicoureteral reflux. J Urol. 1993 Aug;150(2 Pt 2):748-51.
2. Ehrlich RM, Gershman A, Fuchs G. Laparoscopic vesicoureteroplasty in children: initial case reports. Urology. 1994 Feb;43(2):255-61.
3. Peters CA, Woo R. Intravesical robotically assisted bilateral ureteral reimplantation. J Endourol. 2005 Jul-Aug;19(6):618-21.
4. Passerotti C, Peters CA. Robotic-assisted laparoscopy applied to reconstructive surgeries in children. World J Urol. 2006 Jun;24(2):193-7.
5. Casale P, Patel RP, Kolon TF. Nerve sparing robotic extravesical ureteral reimplantation. J Urol. 2008 May;179(5):1987-9.
6. Joseph JP, Gundeti MS. Robot-assisted anterior wall extravesical ureteral reimplantation. J Pediatr Urol. 2015 Feb;11(1):45-6.
7. Stanasel I, Atala A, Hemal A. Robotic assisted ureteral reimplantation: current status. Curr Urol Rep. 2013 Feb;14(1):32-6.
8. Tekgül S, Dogan HS, Erdem E, Hoebeke P, R. Kocvara P, Nijman JM, Radmayr C, Silay MS, Stein R, Undre S. Guidelines on Pediatric Urology 2015; s:44-45.
9. Sung J, Skoog S. Surgical management of vesicoureteral reflux in children. Pediatr Nephrol. 2012 Apr; 27(4):551-61.
10. Elder JS, Diaz M, Caldamone AA, Cendron M, Greenfield S, Hurwitz R, Kirsch A, Koyle MA, Pope J, Shapiro E. Endoscopic therapy for vesicoureteral reflux: a meta-analysis. I. Reflux resolution and urinary tract infection. J Urol. 2006 Feb;175(2):716-22.
11. Hayn MH, Smaldone MC, Ost MC, Docimo SG. Minimally invasive treatment of vesicoureteral reflux. Urol Clin North Am. 2008 Aug; 35(3):477-88.
12. Riquelme M, Lopez M, Landa S, Mejia F, Aranda A, Rodarte-Shade M,Rodriguez-Gomez J, Torres-Riquelme J. Laparoscopic extravesical ureteral reimplantation (LEVUR): a multicenter experience with 95 cases. Eur J Pediatr Surg. 2013 Apr;23(2):143-7.
13. Weiss DA, Shukla AR. The robotic-assisted ureteral reimplantation: the evolution to a new standard. Urol Clin North Am. 2015 Feb;42(1):99-109.
14. Faasse MA, Lindgren BW, Gong EM. Robot-assisted laparoscopic ureteral reimplantation with excisional tailoring for refluxing megaureter. J Pediatr Urol. 2014 Aug;10(4):773.
15. Villanueva CA. Extracorporeal ureteral tailoring during HIDES laparoscopic robotic-assisted ureteral reimplantation for megaureter. J Pediatr Urol. 2015 Dec;11(6):362-3.
16. Minillo BJ, Marchini GS, Nguyen HT. Robot-assisted intravesical ureteral reimplantation. In: Gundeti MS, editor. Pediatric robotic and reconstructive urology: a comprehensive guide. Hoboken (NJ): Wiley-Blackwell; 2012, s:151-9.
17. Thomas K, Peters CA. Pediatric Urologic Robotic Procedures. Atlas of Robotic Urologic Surgery. Editör: Su Li-Ming. New York, Humana Press, 2011: 237-266.
18. Chang C, Steinberg Z, Shah A, Gundeti MS. Patient positioning and port placement for robot-assisted surgery. J Endourol. 2014 Jun; 28(6):631-8.
19. Casale P. Robotic-assisted laparoscopic ureteral reimplantation. Pediatric Robotic Urology. Editör: Palmer JS. New York, Humana Press, 2009: 173-180.
20. Dangle PP, Shah A, Gundeti MS. Robot-assisted laparoscopic ureteric reimplantation: extravesical technique. BJU Int. 2014 Oct;114(4):630-2.
21. Gundeti MS, Boysen WR, Shah A. Robot-assisted Laparoscopic Extravesical Ureteral Reimplantation: Technique Modifications Contribute to Optimized Outcomes. Eur Urol. 2016 Mar 29. pii: S0302-2838(16)00255-4. doi:10.1016/j.eururo.2016.02.065. [Elektronik yayın, baskıda]
22. Silay MS, Baek M, Koh CJ. Robot-Assisted Laparoscopic Extravesical Ureteral Reimplantation in Children: Top-Down Suturing Technique Without Stent Placement. J Endourol. 2015 Aug;29(8):864-6.
23. Marchini GS, Hong YK, Minnillo BJ, Diamond DA, Houck CS, Meier PM, Passerotti CC, Kaplan JR, Retik AB, Nguyen HT. Robotic assisted laparoscopic ureteral reimplantation in children: case matched comparative study with open surgical approach. J Urol. 2011 May;185(5):1870-5.
24. Smith RP, Oliver JL, Peters CA. Pediatric robotic extravesical ureteral reimplantation: comparison with open surgery. J Urol. 2011 May;185(5):1876-81.
25. Kasturi S, Sehgal SS, Christman MS, Lambert SM, Casale P. Prospective long-term analysis of nerve-sparing extravesical robotic-assisted laparoscopic ureteral reimplantation. Urology. 2012 Mar;79(3): 680-3.
26. Chalmers D, Herbst K, Kim C. Robotic-assisted laparoscopic extravesical ureteral reimplantation: an initial experience. J Pediatr Urol. 2012 Jun;8(3): 268-71.
27. Schomburg JL, Haberman K, Willihnganz-Lawson KH, Shukla AR. Robot-assisted laparoscopic ureteral reimplantation: a single surgeon comparison to open surgery. J Pediatr Urol. 2014 Oct;10(5):875-9.

28. Akhavan A, Avery D, Lendvay TS. Robot-assisted extravesical ureteral reimplantation: outcomes and conclusions from 78 ureters. J Pediatr Urol. 2014 Oct;10(5):864-8.
29. Hayashi Y, Mizuno K, Kurokawa S, Nakane A, Kamisawa H, Nishio H, Moritoki Y,Tozawa K, Kohri K, Kojima Y. Extravesical robot-assisted laparoscopic ureteral reimplantation for vesicoureteral reflux: initial experience in Japan with the ureteral advancement technique. Int J Urol. 2014 Oct;21(10):1016-21.
30. Grimsby GM, Dwyer ME, Jacobs MA, Ost MC, Schneck FX, Cannon GM, Gargollo PC. Multi-institutional review of outcomes of robot-assisted laparoscopic extravesical ureteral reimplantation. J Urol. 2015 May;193(5 Suppl):1791-5.
31. Arlen AM, Broderick KM, Travers C, Smith EA, Elmore JM, Kirsch AJ. Outcomes of complex robot-assisted extravesical ureteral reimplantation in the pediatric population. J Pediatr Urol. 2015 Dec 17. pii: S1477-5131(15)00445-3. doi:10.1016/ j.jpurol. 2015.11.007. [Elektronik yayın, baskıda]
32. Dangle PP, Akhavan A, Odeleye M, Avery D, Lendvay T, Koh CJ, Elder JS, Noh PH, Bansal D, Schulte M, MacDonald J, Shukla A, Kim C, Herbst K, Corbett S, Kearns J, Kunnavakkam R, Gundeti MS. Ninety-day perioperative complications of pediatric robotic urological surgery: A multi-institutional study. J Pediatr Urol. 2016 Apr;12(2):102.e1-6.
33. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, de Santibañes E, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. Ann Surg. 2009 Aug;250(2):187-96.
34. Lich R Jr, Howerton LW, Davis LA. Recurrent urosepsis in children. J Urol. 1961; 86:554-8.
35. Gregoir W. Lich-Gregoir operation. In: Epstein HB, Hohrnfellner R, Williams DL, editors. Surgical Pediatric Urology. Stuttgart, Germany: Thieme; 1977. p. 265.
36. Daines SL, Hodgson NB. Management of reflux in total duplication anomalies. J Urol 1971;105:720–4.
37. Zaontz MR, Maizels M, Sugar EC, et al. Detrusorraphy: extravesical ureteral advancement to correct vesicoureteral reflux in children. J Urol 1987;138:947–9.
38. Hendren WH. Reoperation for the failed ureteral reimplantation. J Urol. 1974 Mar;111(3):403-11
39. Houle AM, McLorie GA, Heritz DM, McKenna PH, Churchill BM, Khoury AE. Extravesical nondismembered ureteroplasty with detrusorrhaphy: a renewed technique to correct vesicoureteral reflux in children. J Urol. 1992 Aug;148(2 Pt 2):704-7.
40. Burbige KA, Miller M, Connor JP. Extravesical ureteral reimplantation: results in 128 patients. J Urol. 1996 May;155(5):1721-2.
41. Barrieras D, Lapointe S, Reddy PP, Williot P, McLorie GA, Bägli D, Khoury AE, Merguerian PA. Urinary retention after bilateral extravesical ureteral reimplantation: does dissection distal to the ureteral orifice have a role? J Urol. 1999 Sep;162(3 Pt 2):1197-200.
42. Fung LC, McLorie GA, Jain U, Khoury AE, Churchill BM. Voiding efficiency after ureteral reimplantation: a comparison of extravesical and intravesical techniques. J Urol. 1995 Jun;153(6):1972-5.
43. Lipski BA, Mitchell ME, Burns MW. Voiding dysfunction after bilateral extravesical ureteral reimplantation. J Urol. 1998 Mar;159(3):1019-21.
44. Lakshmanan Y, Fung LC. Laparoscopic extravesicular ureteral reimplantation for vesicoureteral reflux: recent technical advances. J Endourol. 2000 Sep;14(7):589-93; discussion 593-4.
45. David S, Kelly C, Poppas DP. Nerve sparing extravesical repair of bilateral vesicoureteral reflux: description of technique and evaluation of urinary retention. J Urol. 2004 Oct;172(4 Pt 2):1617-20; discussion 1620.
46. McAchran SE, Palmer JS. Bilateral extravesical ureteral reimplantation in toilet trained children: Is 1-day hospitalization without urinary retention possible? J Urol. 2005 Nov;174(5):1991-3; discussion 1993.
47. Palmer JS. Extravesical ureteral reimplantation: an outpatient procedure. J Urol. 2008 Oct;180(4 Suppl):1828-31; discussion 1831.
48. Palmer JS. Bilateral extravesical ureteral reimplantation in toilet-trained children: short-stay procedure without urinary retention. Urology. 2009 Feb;73(2):285-8.
49. Leissner J, Allhoff EP, Wolff W, Feja C, Höckel M, Black P, Hohenfellner R. The pelvic plexus and antireflux surgery: topographical findings and clinical consequences. J Urol. 2001 May;165(5):1652-5.
50. Dangle PP, Razmaria AA, Towle VL, Frim DM, Gundeti MS. Is pelvic plexus nerve documentation feasible during robotic assisted laparoscopic ureteral reimplantation with extravesical approach? J Pediatr Urol. 2013 Aug;9(4):442-7.
51. Callewaert PR, Biallosterski BT, Rahnama'i MS, Van Kerrebroeck PE. Robotic extravesical anti-reflux operations in complex cases: technical considerations and preliminary results. Urol Int. 2012;88(1):6-11.
52. Lee RS, Sethi AS, Passerotti CC, Peters CA. Robot-assisted laparoscopic nephrectomy and contralateral ureteral reimplantation in children. J Endourol. 2010 Jan;24(1):123-8.
53. Tsai YC, Wu CC, Yang SS. Minilaparoscopic nerve-sparing extravesical ureteral reimplantation for primary vesicoureteral reflux: a preliminary report. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2008 Oct;18(5):767-70.
54. Javali T, Pathade A, Nagaraj HK. Laparoscopic extravesical detrusorraphy, a minimally invasive treatment option for vesicoureteral reflux: a single centre experience. J Pediatr Urol. 2015 Apr;11(2):88.

55. Okamura K, Ono Y, Yamada Y, Kato T, Tsuji Y, Ohshima S, Miyake K. Endoscopic trigonoplasty for primary vesico-ureteric reflux. Br J Urol. 1995 Mar;75(3):390-4.
56. Gill IS, Ponsky LE, Desai M, Kay R, Ross JH. Laparoscopic cross-trigonal Cohen ureteroneocystostomy: novel technique. J Urol. 2001 Nov;166(5):1811-4.
57. Yeung CK, Sihoe JD, Borzi PA. Endoscopic cross-trigonal ureteral reimplantation under carbon dioxide bladder insufflation: a novel technique. J Endourol. 2005 Apr;19(3):295-9.
58. Kutikov A, Guzzo TJ, Canter DJ, Casale P. Initial experience with laparoscopic transvesical ureteral reimplantation at the Children's Hospital of Philadelphia. J Urol. 2006 Nov;176(5):2222-5; discussion 2225-6.
59. Canon SJ, Jayanthi VR, Patel AS. Vesicoscopic cross-trigonal ureteral reimplantation: a minimally invasive option for repair of vesicoureteral reflux. J Urol. 2007 Jul;178(1):269-73; discussion 273.
60. Jayanthi V, Patel A. Vesicoscopic ureteral reimplantation: a minimally invasive technique for the definitive repair of vesicoureteral reflux. Adv Urol. 2008:973616.
61. Valla JS, Steyaert H, Griffin SJ, Lauron J, Fragoso AC, Arnaud P, Léculée R. Transvesicoscopic Cohen ureteric reimplantation for vesicoureteral reflux in children: a single-centre 5-year experience. J Pediatr Urol. 2009 Dec;5(6):466-71.
62. Schober MS, Jayanthi VR. Vesicoscopic ureteral reimplant: is there a role in the age of robotics? Urol Clin North Am. 2015 Feb;42(1):53-9.
63. Chung MS, Han SW, Jung HJ, Im YJ, Han HH, Na JC, Hong CH. Transvesicoscopic ureteral reimplantation in children with bilateral vesicoureteral reflux: surgical technique and results. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2012 Apr;22(3):295-300.
64. Gargollo PC. Hidden incision endoscopic surgery: description of technique, parental satisfaction and applications. J Urol. 2011 Apr;185(4):1425-31.
65. Barbosa JA, Barayan G, Gridley CM, Sanchez DC, Passerotti CC, Houck CS, Nguyen HT. Parent and patient perceptions of robotic vs open urological surgery scars in children. J Urol. 2013 Jul;190(1):244-50.
66. Harel M, Herbst KW, Silvis R, Makari JH, Ferrer FA, Kim C. Objective pain assessment after ureteral reimplantation: comparison of open versus robotic approach. J Pediatr Urol. 2015 Apr;11(2):82.e1-8.
67. Varda BK, Johnson EK, Clark C, Chung BI, Nelson CP, Chang SL. National trends of perioperative outcomes and costs for open, laparoscopic and robotic pediatric pyeloplasty. J Urol. 2014 Apr;191(4):1090-5.
68. Bowen DK, Faasse MA, Liu DB, Gong EM, Lindgren BW, Johnson EK. Use of Pediatric Open, Laparoscopic and Robot-Assisted Laparoscopic Ureteral Reimplantation in the United States: 2000 to 2012. J Urol. 2016 Jul;196(1):207-12.

# Çocuklarda Robot Yardımlı Laparoskopik Nefrektomi/ Heminefrektomi

23

Ali Ünsal • Ural Oğuz

İlk olarak 1976 da inmemiş testis tanısında kullanılan laparoskopi, 1991 den sonra diğer kompleks ürolojik cerrahiler gibi renal kitlelerin tedavisinde de kullanılmaya başlandı. İlk robot yardımlı laparoskopik radikal nefrektominin 2000 yılında uygulanmasını takiben ürolojide böbrek cerrahilerinin minimal invaziv tedavisinde robot kullanımı hızla arttı.(1,2) Üç boyutlu yüksek kalite ve çözünürlükte görüntü sağlaması, açık cerrahideki manevraların tamamına olanak sağlaması, fizyolojik tremoru ortadan kaldırması ve ergonomik oluşu robotik cerrahilerin çocuklarda da ideal bir yaklaşım olarak dikkat çekti. Laparoskopideki teknik zorluklar ve uzun öğrenim eğrisi robot yardımlı cerrahilerin popularitesini daha da arttırdı. 2004 yılında Pedraza ve ark.(3) nın bilateral renal duplikasyon ve bilateral non-fonksiyone üst pol böbreği olan 4 yaşındaki bir kız çocuğa bilateral heminefrektomi yapmasıyla bu alandaki ilk robot yardımlı laparoskopik heminefrektomi vakası bildirildi. Takibeden yıllarda robotik cerrahi, çocuk ürologları arasında üst üriner sistem kompleks cerrahilerinde ve nefrektomide ilgiyi arttırmıştır.(4,5)

Bu bölümde özellikle ürolojideki yaygınlığı hergeçen gün artan robotik nefrektominin çocuklardaki kullanımını irdelemeyi amaçladık.

## Robotik Cerrahinin Avantaj ve Dezavantajları

Cerrahi prosedürlerin minimal invazive kaymasının en önemli nedeni cerrahiye bağlı morbiditeyi azaltmaktır. Bu anlamda en önemli avantajlarından bir tanesi karın duvarındaki kollaterallerin yaralanma riskinin azalmasıdır. Küçük insizyonlarda kontraksiyonların daha fazla olması nedeniyle skar dokusunun daha az olması bir diğer avantajı olarak söylenebilir. Çocuğun mobilizasyonunun daha hızlı olması ve yara iyileşmesi süresinde aktivitesinin kısıt-

lanmaması da robotik cerrahinin önemli avantajlarıdır. Öğrenim eğrisi ve cerrahın becerisi ile ilişkili olsa da cerrahi sürenin kısalması ve etkinlik bu prosedürün avantajları olarak kabul edilebilir.(5)

Robotik cerrahide maliyet önemli bir dezavantaj gibi görünse de, hastanede kalış süresinin azalması, ebeveynlerin iş gücü kaybının azalması ve yaşam kalitesine olan katkısı nedeniyle bu konuda çok yönlü gerçek bir maliyet analizine ihtiyaç vardır.(5,6) Öğrenim eğrisi her ne kadar kişisel beceri ve merkezin hasta yükü ile ilişkili olsa da, robotik pyeloplasti de ameliyat süresinin vaka başına ortalama 3.7 dk azaldığı gösterilmiştir.(7) Pediatrik vakalarda RYLN için öğrenim eğrisini irdeleyen bir çalışmaya ise literatürde rastlamadık.

Robotik cerrahinin uygulanamadığı durumlar ise; şok, sepsis ve kanama diatezidir. Bu durumlar düzeltilmeden endoskopik tedavi kontrendikedir. Kardiyopulmoner morbidite varlığında da robotik /laparoskopik cerrahi uygulanmaz.(5)

## Çocuktaki farklılıklar ve fizyolojisi

Çocuklardaki en önemli farklılık, erişkinlere göre çok daha küçük bir hareket alanında çalışıyor olmaktır. Erişkinde pnömoperitonyumu takiben 5-6 litre çalışma hacmi ortaya çıkarken 1 yaşındaki bir çocukta bu hacim yaklaşık 1 litredir.(8) Bu durum aletlerin çarpışma riskini arttırmaktadır. Öyle ki portlar arasındaki milimetrik mesafe değişimleri, cerrahinin güvenliğini ve etkinliğini belirgin olarak etkileyebilmektedir (5). Bu sebeple erişkin uygulamalarına göre çocukta çok daha fazla deneyim gerekmektedir.

Çocuklardaki bir diğer önemli farklılık ise çocukların basınç artışlarına daha duyarlı olmaları nedeniyle düşük basınç altında çalışma gerekliliğidir. Trokar yerleştirirken 15-20 mmHg basınca çıkılarak karın duvarı gerginliği arttırılır ve güvenli giriş sağlayabilir. Ancak ameliyat sırasında, 0-2 yaş infantlarda 8-10 mmHg, daha büyük çocuklarda ise 10-12 mmHg basınçlarında çalışılması önerilmektedir.(8)

Artan karın içi basıncı, kardiyovasküler, pulmoner sistem ve böbreklerin fizyolojilerini etkileyebilmektedir. 10 mmHg basınç altında çalışırken dahi venöz dönüşde azalmaya bağlı olarak kardiyak out-put'ta azalma ve refleks taşikardi, arteryal kan basıncında artış görülebilmektedir. Sistemik vasküler direnç üzerine olan bu etki hastanın hidrasyon durumuyla da ilişkilidir.(5)

Ayrıca artmış karın içi basıncına bağlı diyafram hareketlerinde azalma olur. Bu durum end-tidal volümü dengelemek için bazen pnömotoraksla sonuçlanabilen inspiryum sonu basınçta artışla sonuçlanabilir.(5)

Artmış basıncın bir diğer etki alanı ise böbreklerdir. Yüksek basınç altında renal ven kompresyonuna bağlı olarak böbrek kan akımı ve idrar çıkışı azalmaktadır. Her nekadar kreatinin klerensi azalsa da insanlarda kalıcı böbrek hasarı bildirilmemiştir.(5)

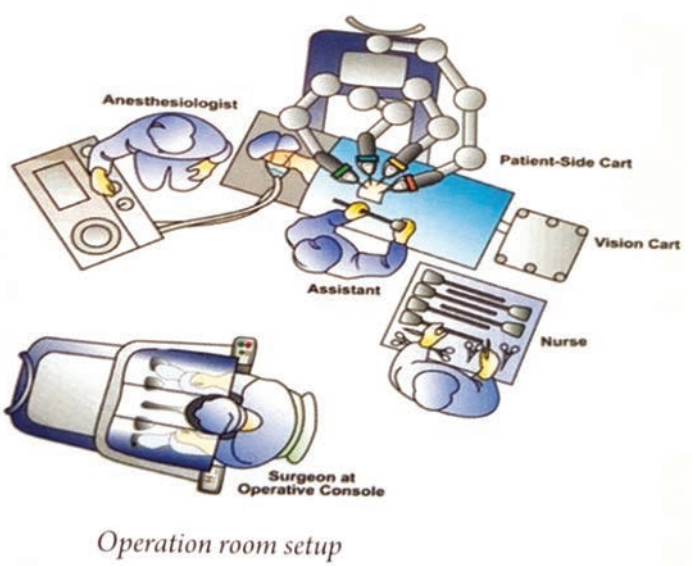
İnfantlarda mesanenin abdominal bölgeye kadar yer kaplayabilmesi nedeniyle işlem öncesi üretral foley sonda uygulanmasında fayda vardır. Anestezi indüksiyonu sırasında verilen nitro gazı mideden nazogastrik ile hızlı bir şekilde dekomprese edilmez ise barsaklara geçecek ve distansiyona neden olacaktır. Bu durum zaten küçük olan çalışma alanını daha da azaltacaktır. Cerrahi sırasında kardiyak monitorizasyon, kan basıncı ölçümü, end-tidal $CO_2$ ve O2 saturasyonu anestezistin monitörize etmesi gereken önemli parametrelerdir.(5,9) Pnömoperitonyumda kullanılan $CO_2$ gazı bir miktar difüzyonla absorbe edilebilir ve bu durum end-tidal $CO_2$ miktarında artış, fonksiyonel rezidüel kapasitede azalma ile sonuçlanabilir. Hiperkarbiye bağlı olarak taşikardi, vazodilatasyon ve kafa içi basınçta artış görülebilir. Sağlıklı çocuklarda bu bulgular beklenmezken, kardiyopulmoner riskleri olan çocuklarda yakın monitorizasyon çok önemlidir.(5,9)

## Çocukta hazırlık, pozisyon ve giriş

Ameliyat öncesi sıkı bir barsak temizliği nefrektomi öncesinde gerekli değildir. Ancak 1 gün önceden gaz yapmayacak sulu diyet verilmesi önerilebilir. Non-steroid antiinflamatuar ilaçlar en az 2 gün, aspirin ise 7 gün önceden kesilmelidir. Diyetle alınan balık yağı kanama riskini arttırabileceği için, kullanan aileler 1 hafta önceden balık yağı tüketimini durdurmalıdırlar.(5)

Çocuklarda erişkinlere nazaran daha küçük bir çalışma alanı vardır ki bu durum cerrahi sırasında hareket kısıtlılığına neden olabilmektedir. Hasta pozisyonu ise hedef organa, yaklaşım şekline ve hasta boyutlarına göre değişir. Böbrek cerrahilerinde bizim tercihimiz, flank pozisyonunda ameliyat masasının umblikus hizasından flex hale getirilmesi ve hastanın masaya sabitlenmesidir. Bu noktada modifiye flank pozisyonunda, hastanın masaya 60° açılanması için gövde altına rulo yerleştirilebilir. Bacaklar arasına yastıklar yerleştirilerek basınç noktaları rahatlatılır. Aynı şekilde omuz ve kalçadaki kemikli basınç noktaları yastıklarla rahatlatılır. Odanın düzenlemesi, robotun hedef organının bulunduğu tarafa yaklaşmasına izin verecek şekilde olmalıdır. Ana monitör operasyon masasının lezyon olan tarafına yerleştirilmelidir. Hastanın önüne ise asiste edecek doktor yerleşir (Resim 1).

Retroperitoneal yerleşimli olan böbreğe transperitoneal ya da retroperitoneal yaklaşımla ulaşmak mümkündür. Buradaki tercih konusunda cerrahın tecrübesi ve ihtiyaç duyulacak ek prosedürler belirleyici olmaktadır. Transperitoneal giriş Veress iğnesi ya da açık teknikle umbilicustan yapılır. Büyük çocuklarda ve yetişkinlerde biz rektus lateralinden giriş yapmayı tercih ediyoruz. (Resim 2 ve 3). Umbilikus Allis klempi ile kaldırılır ve bisturi ile deri ve subkutan doku insize edilip peritona girilir. Lateralden girilecek ise insizyon mesafesinin trokar ile karına işaret koyup trokarın çapı kadar olması idealdir. Veres ile girişte, Allis klemple karın ön duvarı kaldırılır ve iğne "dart" pozisyonunda tutularak insizyon hattından periton içine doğru itilir. Damla testi ile periton içinde olunduğundan emin olunur ve $CO_2$ insuflasyo-

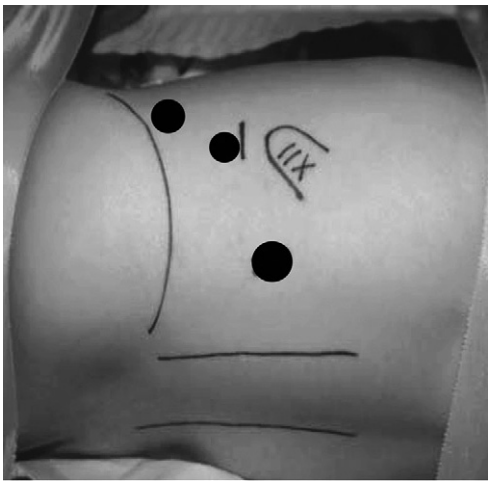



**Resim 1.** Robotik Times 2. Ankara robotik üroloji sempozyum ve kurs kitabından.

**Resim 2.** Sol böbrek cerrahisi için port yerleşimi (erişkin hastadan görünüm).

nuna çocukta 12 mmHg, büyük çocuklarda 15 mmHg basınç ayarıyla yüksek akım ile başlanır. Bu aşamada görüntü altında giriş sağlayan VisiPort (Covidien, Norwalk, CT) ya da OptiView (Ethicon, Cincinnati, OH) trokarlar kullanılabilir. Kontrollü bir şekilde portlar yerleştirildikten sonra, görüntünün yeterli olduğu en düşük basınçta işleme devam edilir. Open Access de ise insizyon fasyayı görmemize izin verecek genişlikte olmalıdır. Fasya sütürle askıya alınarak insize edilir. Peritona ulaşılarak periton açılır ve bu açıklıktan kör uçlu 10-12 mm trokar yerleştirilir. Takiben görüntü altında diğer portlar yerleştirilir.

**Resim 3.** Sağ böbrek cerrahisi için port yerleşimi (erişkin hastadan görünüm).



**Resim 4.** (Casale P. Laparoscopic and robotic approach to genitourinary anomalies in children. Urol Clin North Am 2010;37(2):279–86'den alınmıştır)

Retroperitoneal yaklaşımda 12. Kotun 1-2 cm altından ilk trokar insizyonu yapılır. Takiben parmak yardımıyla, balon dissektör yardımıyla ve gaz insüflasyonu ile çalışma alanı oluşturulur ve diğer portlar yerleştirilir. (Resim 4) Bu yaklaşımla böbreğe posteriordan yaklaşılır ve öncelikle renal pelvis vizüalize edilir. Retroperitoneal yaklaşım geçirilmiş retroperitoneal böbrek cerrahi öyküsü olanlarda uygun bir yaklaşım olmayabilir. Buna karşın transperitoneal açık ya da laparoskopik cerrahi öyküsü olanlarda ise kolaylıkla uygulanabilir bir yöntemdir.

## Komplikasyonlar

Erişkinlerde robotik nefrektomi komplikasyon oranları tecrübeli ellerde %18 olarak bildirilmiş olup bu oran laparoskopik nefrektomi ile benzerlik göstermektedir.(2) Çocuklarda ise tüm laparoskopik yaklaşımlarda bu oran %2.7 ile %5.4 arasında bildirilmiş.(11,12,13) Bu komplikasyonların başlıcaları organ ve damar yaralanmaları, idrar kaçağı, enfeksiyon ve insizyonel hernilerdir.

Laparoskopideki en önemli peroperatif komplikasyonlar organ yaralanmalarıdır ve öğrenim eğrisi ile doğrudan ilişkilidir. Barsak yaralanmaları trokar yerleştirilirken oluşabileceği gibi, diseksiyonlar sırasında ya da termal hasar ile oluşabilir. Barsak yaralanması cerrahi sırasında fark edilmiş ise çocuk cerrahisi ile konsulte edilmeli ve mümkünse laparoskopik olarak düzeltilmelidir. Gerekli olgularda kolostomi açılabilir. Cerrahi sırasında fark edilememişse ya da termal hasar oluşmuşsa, ameliyatı takip eden birkaç gün içinde karın ağrısı, ateş ve lökositoz ile kendini gösterecektir. Karaciğer ve dalak yaralanmalarında ise kanama önleyici jeller kullanılabilir. Genellikle yüksek basınç altında yüzeyel kanamalar bu manuplasyonlarla kendi kendini sınırlar. Eğer durmayan kanamalar olursa çocuk cerrahisine danışılmalıdır.(5,14)

Büyük damar yaralanmaları aslında sık görülmeyen ve öğrenim eğrisiyle ilişkili bir durumdur.(12) Çocuklarda küçük bir çalışma alanı olduğu için gerek port yerleştirilme aşamasında gerekse diseksiyonlar sırasında damar yaralanması meydana gelebilir. Küçük damar açılmaları klips kullanılarak kontrol edilebilir ancak büyük damar yaralanmalarında, özellikle trokar yerleştirirken olan yaralanmalarda trokar yerinde bırakılarak derhal açık cerrahiye geçilmelidir.(5) Eğer Veres iğnesi damara girmiş ve damar içine insuflasyon yapılmış ise ortaya çıkacak hava embolisi mortal seyredebilir. Bu durumda hasta ters trendelenburg pozisyonuna alınarak sağ yana çevrilir. Böylece havanın sağ atriyumdan ileri gitmesi önlenmeye çalışılır. Transözofagial ultrasonografi kılavuzluğunda katater yardımıyla bu havanın boşaltılması da mümkündür. (5)

Yara yeri enfeksiyonu hastaların %5 inden azında görülmektedir ve umblikus insizyonlarında diğer port yeri insizyonlarına göre daha sık görüldüğü belirtilmektedir. Bu durum özellikle postoperatif idrar kaçağı olan hastalarda komplike hal alabilmektedir. (5) Lee ve arkadaşları 9 vakalık robotik parsiyel/heminefrektomi serisinde, 1 olguda ürinom, 1 olguda ise port yerinde enfeksiyon bildirmişlerdir.(15)

Postoperatif port yerlerinden oluşan herniyi fizik muayene ya da ultrasonografi ile tespit etmek mümkündür. 3 ve 5 mm lik port yerlerinden de insizyonel herni olabileceği için tüm port yerlerindeki fasyaların kapatılması önerilmektedir.

Ayrıca laparoskopi sırasında oluşturulan pnömoperitonyuma bağlı gelişebilecek yukarda bahsedilen olası komplikasyonlarla ilgili olarak da anestezist ve cerrah dikkatli olmalıdır.

## Sonuç

Teknoloji ve endoürolojideki hızlı gelişmelerle birlikte erişkinler kadar çocuklarda da minimal invaziv tedavilere yönelimindeki artış dikkat çekmektedir. Her ne kadar literatürde çocuklardaki robotik nefrektomiler geniş serilere ulaşmamış olsa da; kabul edilebilir komplikasyon oranları, üç boyutlu yüksek kalite ve çözünürlükte görüntü sağlaması, geniş manevra yeteneği sağlaması, tremoru ortadan kaldırması ve ergonomik oluşu gibi avantajıyla robotik cerrahiye yönelim artmaktadır.

## Kaynaklar

1. Cortesi N, Ferrari P, Zambarda E, Manenti A, Baldini A, Morano FP. Diagnosis of bilateral abdominal cryptorchidism by laparoscopy. Endoscopy 1976;8(1):33–4.
2. EAU Guidelines on Robotic and Single site Surgery in Urology 2016. A.S. Merseburger (chair), U. Nagele, T.R.W. Herrmann, O. Traxer, I. Kyriazis, S.F. Shariat, E.N. Liatsikos
3. Pedraza R, Palmer L, Moss V, Franco I. Bilateral robotic assisted laparoscopic heminephroureterectomy. Pedraza R, Palmer L, Moss V, Franco I.
4. Patel RP, Casale P. Robotic pediatric urology. Minerva Urol Nefrol 2007;59(4):425–30.
5. Pasquale Casale, MD. Principles of Laparoscopic and Robotic Surgery in Children. Alan J. Wein, Louis R. Kavoussi, Alan W. Partin, Craig A. Peters (editör). Campbell-Walsh Urology, 11. baskı, 2015, sf: 2963–2974 Campbell Urolog.

6. Behan JW, Kim SS, Dorey F, et al. Human capital gains associated with robotic assisted laparoscopic pyeloplasty in children compared to open pyeloplasty. J Urol 2011;186(4 Suppl.):1663–7.
7. Tasian GE, Wiebe DJ, Casale P. Learning curve of robotic assisted pyeloplasty for pediatric urology fellows. J Urol 2013;190(4 Suppl.):1622–6.
8. Casale P. Laparoscopic and robotic approach to genitourinary anomalies in children. Urol Clin North Am 2010;37(2):279–86
9. Tobias JD. Anaesthesia for minimally invasive surgery in children. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2002;16:115–30
10. Blinman T. Incisions do not simply sum. Surg Endosc 2010;24(7):1746–51.
11. Passerotti CC, Nguyen HT, Retik AB, Peters CA.. Patterns and predictors of laparoscopic complications in pediatric urology: the role of ongoing surgical volume and access techniques. J Urol 2008;180(2):681–5.
12. Peters CA. Complications in pediatric urological laparoscopy: results of a survey. J Urol 1996;155:1070–3.
13. Complications of pediatric urological laparoscopy: mistakes and risks. Esposito C, Lima M, Mattioli G, Mastroianni L, Centonze A, Monguzzi GL, Montinaro L et al. J Urol. 2003 Apr;169(4):1490-2
14. Resorlu B, Oguz U, Polat F, Yesil S, Unsal A. Comparative analysis of pedicular vascular control techniques during laparoscopic nephrectomy: en bloc stapling or separate ligation? Urol Int. 2015;94(1):79-82. doi: 10.1159/000363250.
15. Lee RS, Sethi AS, Passerotti CC, Retik AB, Borer JG, Nguyen HT, Peters CA. Robot assisted laparoscopic partial nephrectomy: a viable and safe option in children. J Urol 2009;181(2): 823–8, discussion 828–829.

# Dizin


## A

Açık parsiyel nefrektomi, 9
Açık radikal nefroüreterektomi, 26
Açık radikal prostatektomi, 43
Açık sakrokolpopeksi, 153
Adrenalektomi, 6
Adrenal kitle, 5
Anterior periprostatik fasya, 87
Anterior rekonstrüksiyon, 79
Apikal diseksiyon, 69

## Ç

Çocuklarda robot yardımlı intrakorporeal laparoskopik ogmentasyon ileosistoplasti, 231
Çocuklarda robot yardımlı laparoskopik nefrektomi, 267
Çocuklarda robot yardımlı laparoskopik piyeloplasti, 219
Çocuklarda robot yardımlı laparoskopik üreteral reimplantasyon, 241

## D

Damar sinir demeti, 89
Damar sinir paketi, 89
Denon-villiers' fasya, 88

## E

Ekstrafasyal diseksiyon, 35, 38, 86, 92
Ekstraperitoneal radikal prostatektomi, 41
Ekstraperitoneal retrograd robot yardımlı laparoskopik radikal prostatektomi, 49
Ekstravezikal RALUR, 246
Endopelvik fasya, 86
ePLND, 117, 118
Erken kontinans, 51

## F

Fasya koruyucu robotik radikal prostatektomi, 39
Fasyal anatomi, 85

## G

Genitalia koruyucu robotik radikal sistektomi, 107

## H

Heilbronn tekniği, 49

## İ

İnterfasyal, 36, 85, 91, 92
İnterfasyal diseksiyon, 86, 92

İntrafasyal, 36, 85, 91, 92
İntrafasyal diseksiyon, 38, 91
İntrakorporeal Studer poş, 133, 134
İntravezikal RALUR, 246
İskemi süresi, 11

## K

Kontinans artırıcı teknikler, 69, 73

## L

Laparoskopik parsiyel nefrektomi, 9
Laparoskopik parsiyel nefrektomi ve robotik parsiyel nefrektomi karşılaştırması, 16
Laparoskopik piyeloplasti, 181, 219
Laparoskopik radikal nefrektomi, 21
Laparoskopik radikal prostatektomi, 49
Laparoskopik sakrokolpopeksi, 153
Lateral pediküllerin ayrılması, 53
Lateral periprostatik fasya, 87

## M

Mesane boynu insizyonu, 53
Mesane boynu koruyucu teknik, 54
Mesane boynu koruyucu yaklaşım, 74

## N

Nefron koruyucu cerrahi, 9, 12, 13

## P

Parsiyel nefrektomi, 9
Pediatrik robot yardımlı laparoskopik cerrahinin fizyolojisi, 205
Pediatrik robot yardımlı laparoskopinin avantajları ve zorlukları, 213
Pelvik lenfadenektomi, 59
Pelvik lenf nodu diseksiyonu, 59, 117
Pelvik organ prolapsusu, 149
Periprostatik fasya, 87
Posterior rekonstrüksiyon, 76
Postprostatektomi inkontinans, 81
Prostat apeks anatomisi, 69
Prostat apeks diseksiyonu, 52
Prostatik kapsül, 89
Prostatın fasyal katmanları, 86
Puboprostatik ligamanların diseksiyonu, 51

## R

Radikal prostatektomi, 33
RALUR, 241
Renorafi, 11
Retrokolik yaklaşım, 223
Retroperitoneal Rylp, 227
Retroperitonoskopik piyeloplasti, 227
Robotik adrenalektomi, 8
Robotik cerrahinin pediatrik alanda kullanımının avantajları, 214
Robotik cerrahinin pediatrik alanda kullanımının zorlukları, 215
Robotik donör nefrektomi, 26
Robotik intrakorporeal yeni mesane, 127
Robotik parsiyel nefrektomi, 9
Robotik parsiyel nefrektomide cerrahi sonuçlar, 13
Robotik parsiyel nefrektomide maliyet analizi, 15
Robotik parsiyel nefrektomide sıcak iskemi süreleri ve renal fonksiyonel sonuçlar, 12
Robotik parsiyel nefrektominin intraoperatif ve posoperatif komplikasyonları, 14
Robotik parsiyel nefrektomi tekniği, 10
Robotik prostatektomi sonuçları, 43
Robotik pyeloplasti, 181
Robotik radikal nefrektomi, 21
Robotik radikal nefroüreterektomi, 26
Robotik radikal prostatektomi, 33
Robotik radikal prostatektominin komplikasyonları, 41
Robotik radikal sistektomi, 97
Robotik sakrokolpopeksi, 149, 153, 154
Robotik sakrokolpopekside komplikasyonlar, 175
Robotik single-site cerrahi, 189
Robotik transperitoneal adrenalektomi, 3
Robotik transperitoneal radikal prostatektomi, 34
Robot yardımlı fistül tamiri, 146
Robot yardımlı laparoskopik heminefrektomi, 267
Robot yardımlı laparoskopik nefrektomi ve nefroüreterektomi, 21

Robot yardımlı laparoskopik piyeloplasti, 219
Robot yardımlı laparoskopik radikal nefrektomi, 267
Robot yardımlı ogmentasyon ileosistoplasti, 231
Robot yardımlı pediatrik laparoskopik piyeloplasti, 228
Robot yardımlı reoperatif piyeloplasti, 229
Robot yardımlı retroperitoneal lenf nodu diseksiyonu, 197
Rocco sütürü, 39, 54

## S

Seminal veziküllerin diseksiyonu, 53
sePLND, 117, 118
Single-port robotik pyeloplasti, 193
Single-port robotik radikal/parsiyel nefrektomi, 194
Single-port robotik radikal prostatektomi, 190
Sinir damar paketi, 53
Sinir koruyucu teknik, 53, 85
Sıcak iskemi, 12
sPLND, 118
Standart PLND, 117
Süperekstended PLND, 117

## T

Transmezenterik yaklaşım, 222

## Ü

Üretra-vezikal anastomoz, 54

## V

Van Velthoven kontinü sütür, 54
Vezikovajinal fistül, 141

## Y

Y-V plasti, 227