

ADIM ADIM LAPAROSKOPİK CERRAHİ | STEP BY STEP LAPAROSCOPIC SURGERY

Ürolojik Laparoskopik Cerrahide Kullanılan Ekipmanlar ve Operasyon Odasının Dizaynı

Urologic Laparoscopy Equipment and Operating Room Set-Up

Ömer Gülpınar, Ahmet Hakan Haliloğlu

Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Ankara

Özet | Abstract

Clayman ve ark. tarafından ilk kez 1991 yılında tarif edilen laparoskopik nefrektomi sonrasında minimal invaziv ürolojik cerrahi ciddi bir ivmelenme kazanmıştır. Postoperatif ağrı, hastanede kalış süresi, kozmetik sonuçlar ve iyileşme süresi açısından açık cerrahiye olan üstünlüğü gösterildikten sonra laparoskopik cerrahiye olan ilgi daha da artmıştır. Bununla birlikte laparoskopik cerrahiye düzgün ve tam olarak yapabilmek için, uyum içinde çalışan bir cerrahi ekip olması ve tüm laparaskopi enstrümanlarının yedekleri ile birlikte eksiksiz olarak bulundurulması şarttır. Yeni geliştirilen aletler ve teknikler ile laparoskopide her geçen gün yeni teknolojik ilerlemeler sağlanmaktadır. Bu derlemede laparoskopik cerrahide gerekli olan temel ekipmanlar, operasyon odasının düzenlenmesi ve yeni enstrümanlar gözden geçirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ameliyathane dizaynı, enstrümantasyon, ürolojik laparaskopi

Since the first laparoscopic nephrectomy reported by Clayman et al. in 1991, minimally invasive urological surgery has gained significant momentum. After the superiority of laparoscopic surgery in the terms of postoperative pain, cosmesis, hospital stay, and convalescence were well established, interest in laparoscopy further increased. However, there must be a surgical team working in harmony and all laparoscopy equipment with backup must be available in order to perform the laparoscopic surgery properly. With each passing day, new technological advances are provided in laparoscopic surgery together with newly developed devices and techniques. In this article, basic laparoscopic equipment, operating room set-up and current new instruments were reviewed.

Key words: Instrumentation, operating room set-up, urologic laparoscopy

Giriş

Clayman ve arkadaşları tarafından 1991 yılında tarif edilen ilk laparoskopik radikal nefrektomi sonrasında minimal invaziv ürolojik cerrahi ciddi bir ivmelenme kazanmıştır.(1) Laparoskopik cerrahinin postoperatif ağrı, hastanede kalış süresi, kozmetik sonuçlar ve iyileşme süresi açısından açık cerrahiye olan üstünlüğü gösterildikten sonra bu cerrahiye olan ilgi daha da artmıştır.(2, 3) Bununla birlikte, laparoskopik cerrahiye düzgün ve tam olarak yapabilmek için, uyum içinde çalışan bir cerrahi ekip olması ve tüm laparaskopi ekipmanlarının yedekleri ile birlikte eksiksiz olarak ameliyathane ortamında bulundurulması şarttır. Stifelman, laparoskopik cerrahiye uçan ticari bir uçağa benzetmiştir.(4) Her ikisinde de kaptan pilot (cerrah), yardımcı pilot (cerrahi asiste eden kişi) ve uçuş ekibi (anestezi uzmanı, hemşire ve ameliyathane personeli) ile birlikte ileri teknoloji bulunur. Yeni geliştirilen aletler ve teknikler ile laparoskopik cerrahide kullanılan ekipmanlar açısından her geçen gün yeni teknolojik ilerlemeler sağlanmaktadır. Bu derlemede, laparoskopik cerrahide kullanılan ekipmanlar ve operasyon odasının düzenlenmesi ile ilgili bilgiler verilmesi amaçlanmıştır.

Laparoskopik Cerrahide Kullanılan Ekipmanlar

Laparoskopik cerrahide kullanılan enstrümanlar temel işlev mekanizmaları bakımından açık cerrahide kullanılanlar ile aynıdır. Ortalama 30-35 cm boyutundaki aletlerin ucunda yer alan 2-3 mm'lik minyatür uçların kullanımına alışılması, bu cerrahinin öğrenme eğrisinin uzun olmasının nedenlerindedir.

Laparoskopik cerrahide her geçen gün yeni teknolojik gelişmeler sağlanmaktadır. Açık cerrahi ile kıyaslandığında alet ve malzemelerin sayısı, çeşitliliği ve önemi daha fazladır.

1. Görüntüleme Sistemi

Kamera başlığı, kamera sistem ünitesi, monitör, ışık kaynağı, fiberoptik ışık kablosu, ve laparoskoplar görüntüleme sisteminin elemanlarıdır.

a. Kamera ve kamera sistem ünitesi

Kamera başlığı, ucundaki aparat ile laparoskop'un lensine takılır ve görüntüyü kablosu ile kamera sistem ünitesine aktarır. Kamera sistem ünitesi parlaklık, odaklama, keskinlik

ve kontrast ayarlarını yaptıktan sonra görüntüyü monitöre iletir. Günümüzde görüntü netliğinde daha üstün olan dijital görüntüleme sistemleri kullanılmaktadır.(5) Görüntü kalitesi daha iyi olan CCD (charge- coupled- device) lensin hemen altında bulunan minik bir çiptir.(6) Bu çip sayesinde görüntü monitöre lens sistemi ile değil kablolar ile iletilir ve daha kaliteli bir görüntü elde edilir. Son zamanlarda geliştirilen 3 çipli sistemlerde, görüntü kalitesi daha da artırılmıştır. Dijital ortamda edilen görüntüler artık her görüntüleme sisteminde olan kayıt ve baskı cihazları ile uygun şekilde arşivlenebilmektedir.

b. Monitör

Görüntü kalitesi ekranın boyu ile değil, yüksek çözünürlükle ilgilidir. Sadece büyük görüntü için kalitesiz büyük monitörler kullanılması, görüntünün dağılmasına ve kalitesinin azalmasına neden olur. Kabul gören görüş, ideal monitörün 19-22 inç boyutlarında medikal monitör olmasıdır. Son zamanlarda popüler hale gelen yüksek derecede tanımlayıcı (High Definition) monitörlerin görüntü netliği oldukça iyi olmakla beraber yüksek maliyetleri önemli dezavantajlardır.

c. Işık kaynağı

İyi bir görüntünün ilk şartı usulüne uygun, yeterli güç ve renkte ışıktır. Xenon veya halojen soğuk ışık kaynakları günümüzde bir çok merkezde kullanılan endoskopik görüntüleme sistemleri içerisinde yerini almıştır. Bu sistemler özel ampullerden çıkan titreşimsiz 400-700 nm dalga boyundaki ışığı ortalama 400-600 saat boyunca jeneratörden fiberoptik kablo girişine iletir. Cihazlarda lambanın patlaması riskine karşı, işlemin devamlılığını sağlamak için iki adet ampul bulunur.(7)

d. Fiberoptik ışık kablosu

Oluşan ışığın iletimi, fiberoptik sistemler aracılığı ile olur. Bu kablolar yapıldıkları malzemeye göre cam lifleri ve kristal likid olmak üzere genelde iki çeşittir. Kristal likid 'ten üretilen kabloların ışık iletimi daha kaliteli olup diğer kablolardan daha dayanıklıdır.(8) Jeneratörde üretilen ışığın bazı durumlarda ciddi bir kısmı endoskopun ucuna gelmeden kaybedilir. Bu kablo cinsine bağlı olarak iletici kısımlar arasındaki dolgu maddesinin miktarı ve kablonun zamanla aşınması ile ilişkilidir. Görüntüleme sistemine ait ekipmanlar Şekil 1a'da görülmektedir.

e. Laparoskoplar

Görüntülemenin ikinci basamağı, görüntüyü karın içerisinden alan laparoskoplardır. Bu aletler değişik ölçü ve açılarda olmakla beraber ürolojide sıklıkla 5 ve 10 mm çapta ve 0 ile 30 derecelik optiklere sahip laparoskoplar kullanılmaktadır. Sıfır derece olanlar panoramik ve direkt bir görüntü imkanı sağlar. Açılı olanlar ise kendi çevresinde hareket ile daha geniş bir açıdan görüntü sağlar. Endoskopun içinde ise ışığı distale taşıyan ve görüntüyü sisteme getiren mercek sistemi yer alır (Şekil 1b). Yapıları son derece nazik olan bu merceklerden biri zarar gördüğünde, aletten eski görüntü kalitesini almak mümkün değildir.(7)

2. İnsüflasyon Sistemi

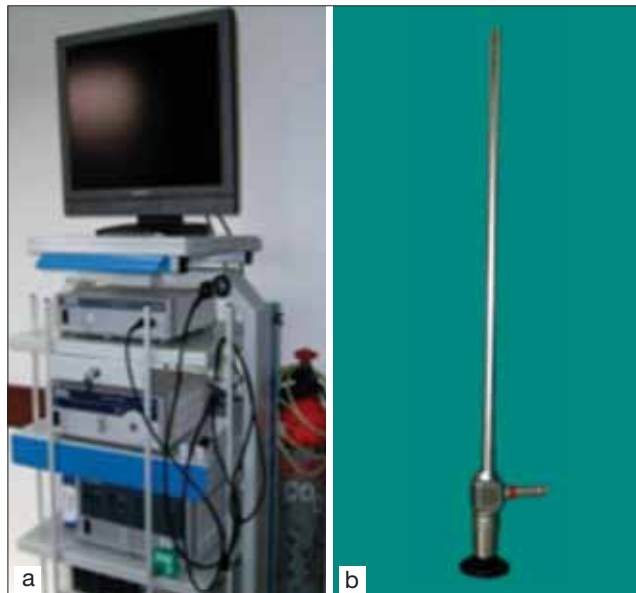
İnsüflatör, hastaya gönderilen gaz miktarı ile birlikte intraabdominal basıncı kontrol eden mekanizmadır. Basıncı tüplerde olan gazı kontrollü bir şekilde istenen basınçta ve hızda hastaya gönderir. Cihazın üstünde intraabdominal basıncı, gaz gönderme hızını ve gönderilen toplam gaz miktarını gösteren göstergeler bulunur.

Nispeten inert ve kanda çok çözünür olması nedeniyle emboli riski diğerlerine göre daha düşük olan karbondioksit (CO₂) gazı insüflasyonda en sık kullanılan gazdır. Cilt altında, preperitoneal boşlukta veya retroperitonda, omentumda, mediastende, perikardiyumda ve plevral kavitede depolanma özelliği olup bu açıdan dikkatli olunmalıdır. Kana karışarak hafif bir respiratuar asidoza neden olabilir. Pnömomperitoneum oluşturulurken standart olarak kullanılan soğuk, kuru karbondioksit gazının hipotermiye yol açması nedeniyle bazı cihazlarda gazı nemlendirici ve ısıtıcı sistemler de bulunmaktadır. Bu cihazın kullanıldığı hastalarda postoperatif ağrı ve hipotermi riskinin belirgin olarak daha az olduğu bildirilmiştir.(9) İner ve ucuz olmasından dolayı argon gazı kullanılabilir ancak CO₂ gazına göre emboli riski daha fazladır. İner olan helyum kullanılabilecek gazlar arasındadır. Koter ve lazer kullanımı ile birlikte intraabdominal yanmaya neden olabilecek olan nitrik oksit kullanılmamalıdır.(10, 11)

3. Giriş Ekipmanları

a. Veress iğnesi

Transperitoneal giriş ve sonrasındaki pnömoperitoneum oluşturulmasında en sık kullanılan enstürman 14 gauge genişliğindeki Veress iğnesidir. Metal olan çok kullanımlı tipinde künt olan uç kısmı yaylı bir sisteme sahiptir. Bu özelliği ile itilirken sert bir dokuya geldiğinde (fasiya gibi) künt uç



Şekil 1. a) Laparoskopik kule: monitör, kamera sistemi, ışık kaynağı ve insüflatör b) Laparoskop.

içeriye doğru itilir ve sivri ucu ile doku delinerek geçilir. İntraabdominal boşluğa girildiğinde künt uç tekrar dışarı çıkar ve sivri ucun intraabdominal organlara ve damarsal yapılara hasar verme ihtimali azalır (Şekil 2a). Peritoneal boşluğa girildiğinden emin olmak için sıvı testi yapılır. İntraperitoneal negatif basınç nedeni ile Veress iğnesinden serbest akım ile verilen izotonik solüsyonun batin içine geçmesi gerekir. Geçiş yoksa iğnenin intraperitoneal boşlukta olmadığı anlaşılır. Veress iğnesinde insüflasyon için valf mekanizması bulunur.

b. Trokarlar

Değişik çap ve boyutta birçok farklı trokar çeşidi vardır. Çocuklarda 3-4 mm çapında trokar kullanılırken, erişkinler için 5, 10, 11, 12 ve 15 mm çaplı trokarlar kullanılır. Tek kullanımlık, çok kullanımlık, bıçaklı ve bıçaksız olmak üzere farklı kullanım seçenekleri mevcuttur. Geniş çaplı trokarların proksimal ucunda farklı enstrümanlar girip çıkarken gaz kaçışını engelleyen çap küçültücü sistemler ve valf mekanizmaları bulunur.(7) Bazılarının (Optiview®- Ethicon, Visiport®- Covidien Healthcare) içinde görerek girmeyi sağlayan kamera sistemleri bulunur. Bu tip trokarlar (11-12 mm) künt uçlu olup üzerindeki laparoskop eşliğinde giriş yapılmaktadır. Bu yöntemi tercih eden cerrahlar açık ve kapalı giriş tekniklerinin avantajlarını bir arada kullanabildiklerini savunmaktadır.(12) Bıçaklı trokarlarda fasiyayı kesmek için tasarlanmış keskin uç boşluğa girildikten sonra koruyucu kılıfın distale doğru kayması ile kılıf içinde kalır ve iç organlarda yaralanma riskini azaltır. Daha çok tercih edilen bıçaksız tiplerde keskin uç yoktur ve fasiya ve kas liflerini geçerek ilerler. Şekil 2b'de bıçaklı ve bıçaksız tipte trokarlar görülmektedir.

Son dönemlerde tarif edilen ve daha kozmetik sonuçlar sunan tek insizyon ile laparoskopik cerrahi için geliştirilen trokarlar kullanıma girmiştir. Bunlar tescilli, multilümenli ve tek trokarlı sistemlerdir. R-port® (Advanced Surgical Concepts-Wicklów, İrlanda), Uni-X® laparoskopik port (Pnavel Systems- Morganville, A.B.D), SILS® port (Covidien Healthcare-Norwalk, A.B.D.), TriPort® (Olympus- İngiltere) ve QuadPort® (Olympus, İngiltere) markette bulunan ürünlerdir (Şekil 3a ve b).

4. Laparoskopik Pensleri

Laparoskopik pensleri, diseksiyon, tutma ve traksiyon için kullanılan aletlerdir. Değişik markaların çok sayıda değişik boyut ve işleve sahip pensleri vardır. İçi boş organ ve yapıları tutmak için dişsiz pensler, kaba dokuları tutmak için dişli kaba pensler kullanılır. Bazı penslerin el ile kullanılan kısımlarında pensi bulundduğu pozisyonda kitleyen sistemleri bulunur. Bu mekanizma diske edilecek organ ya da yapının tutulduktan sonra rahat diske edilmesini sağlar. Kullanılan penslerin bir kısmına koter de bağlanabilir. Bazı penslerin el kullanım kısmında pensin ucunu 360 derece çevirebilen aparatları bulunur.(7) Tek kullanımlıkları olduğu gibi, maliyeti düşüren, tekrar steril edilebilen pensler de bulunur. Üç ile 12 mm boyutlarında pensler bulunmakla

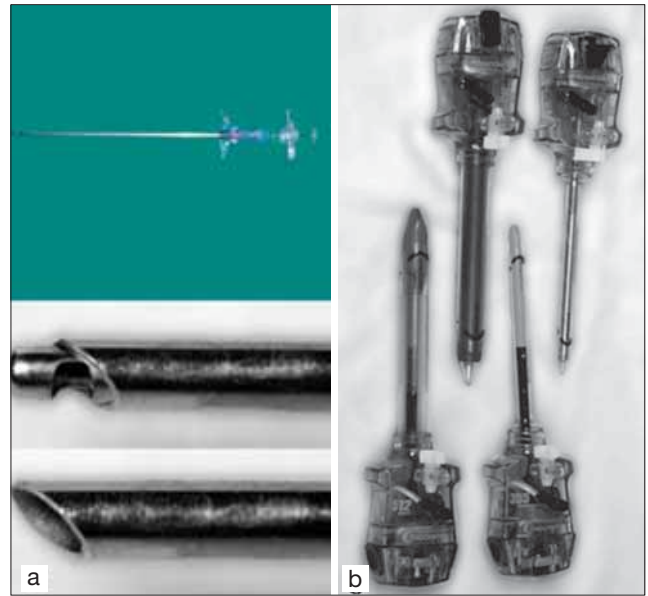
beraber, ürolojik laparoskopik cerrahide kullanılanlar genellikle 5 mm olanlardır. Şekil 4a'da laparoskopik pensler görülmektedir.

5. Laparoskopik Makasları

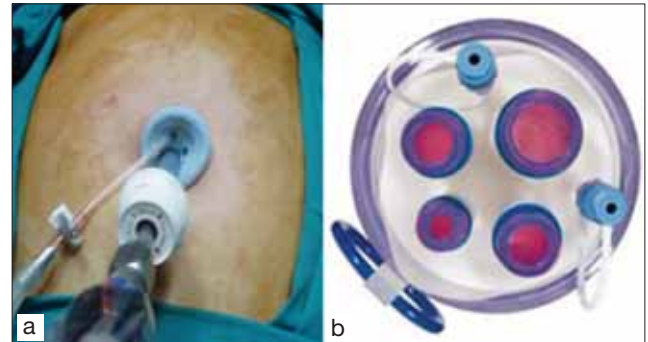
Hook, künt, metzenbaum gibi farklı uçlara sahip laparoskopik makas çeşitleri vardır. Makasların çoğuna koter bağlanabilir ve yalıtım özellikleri ile işlem sırasında çevre doku ve organların zarar vermezler. Yine penslerde olduğu gibi makas ucunu rotasyon yaptıran kollarda bazı makas tipleri de mevcuttur (Şekil 4b). Bu aletlerinde tek kullanımlıkları ve sterilizasyona uygun olanları mevcuttur.

6. Laparoskopik Portegüler

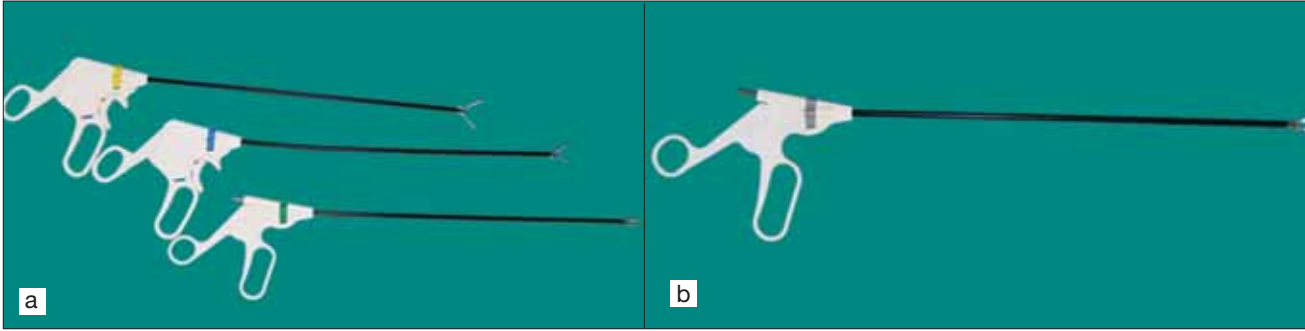
Genellikle 5-10 mm olan portegüler değişik uç şekillerine göre cerrah tarafından seçilir. Düz uçlular ile beraber, son zamanlarda piyasaya sürülen eklemli (Cambridge Endo-



Şekil 2. a) Çok kullanımlık ve tek kullanımlık Veress iğnesi b) Üstte künt uçlu, altta ise bıçaklı tipte 5 ve 10 mm çaplı trokarlar.



Şekil 3. a) SILS® port intraoperatif görüntüsü b) QuadPort® trokar.



Şekil 4. a) Laparoskopik pensler b) Laparoskopik makas.

Framingham, A.B.D.) tipleri de vardır. Bu eklemli tiplerin, sütürasyonda robota benzer kolaylık sağladığı ve çok daha ucuz olduğunu bildiren çalışmalar olmakla birlikte, bunların sütürasyonu zorlaştırdığı ve süresini uzattığını savunan çalışmalar da bulunmaktadır (Şekil 5a ve b).(13)

7. Aspirasyon ve İrrigasyon Seti

Aynı aletin üzerinde aspirasyon ve irigasyon hortumlarını taşıyan ve 5mm'lik trokardan kullanılan aletlerdir. Ucunda koter olan tipleri, tek kullanımlık ve steril edilen tipleri de bulunur.

8. Enerji Kaynakları, Damar Mühürleme Sistemleri ve Hemostazda Kullanılan Sistemler

Kesme ve kanama kontrolü için açık cerrahide kullanılan birçok yöntem laparoskopik cerrahiye adapte edilmiştir. Son 10 yıl içerisinde bu alanda yeni enstrümanlar kullanıma sunulmuştur. Bu aletler hızlı ve etkili hemostaz sağlarlar. Bununla birlikte cerrah doğru ve etkili kullanım için bu enstrümanların sınırlamaları ve dezavantajları konusunda bilinçli olmalıdır.

a. Monopolar koter

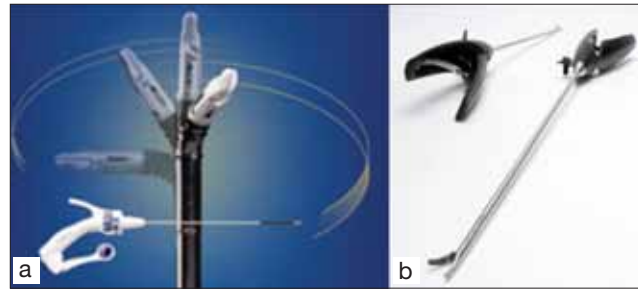
Monopolar koter, laparoskopik makas ve hook gibi çeşitli enstrümanlara adapte edilebilir. Açık cerrahideki gibi koteterizasyona olanak sağlar ve minör yüzeysel kanamaları önlemek ve durdurmak için kullanılabilir. Monopolar akımın en önemli dezavantajı oluşturduğu ısı nedeni ile komşu organ hasarına neden olabilmesidir.

b. Bipolar koter

Bipolar koter, monopolar kotere göre daha güvenli olan bir alternatiftir. Akım enstrümanın forsepsleri arasında olduğundan ısı yayılımı birkaç milimetre ile sınırlıdır, bu da komşu organ yaralanma riskini en aza indirir.

c. Bipolar radyofrekans (LigaSure®-Valleylab, A.B.D., Plasmakinetic®-Gyrus Medical- Minneapolis, A.B.D.):

Bipolar koterin bir versiyonu olan LigaSure®, laparoskopik ile uğraşan cerrahlar arasında çok popüler hale gelmiştir. Bu enstrümanın ≤7 mm çapındaki damarlarda kullanımı Amerikan İlaç ve Gıda Dairesi tarafından onaylanmıştır. Damar duvarındaki kollajen ve elastin, uygulanan alandaki enerjinin etkisi ile denatüre olur ve enstrümanın uyguladığı



Şekil 5. a) Eklemli portegü (Cambridge Endo®) b) Düz portegü (Aesculap®).

basınçla damar duvarları birbirine yapışır.(14-16) Çalışmalar, çapları 4-5 mm aralığında olan damarlardaki hemostazda titanyum klipler kadar etkili olduğunu göstermiştir (Şekil 6).(17)

d. Harmonik scalpel (Ultracision®, Ethicon)

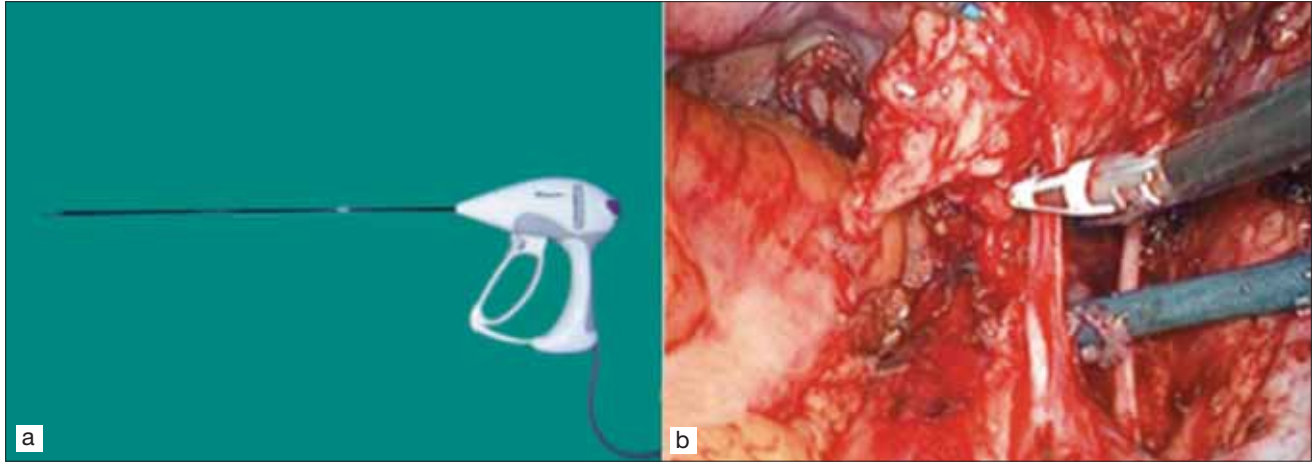
Aynı anda hem koagülasyon hem de kesme yapması bu enstrümanın önemli avantajıdır. Bu etkisini kotere göre daha düşük ısıda yapar (50-100°C). Bıçakta oluşturduğu vibrasyon (55-500 Hz) etkisi ile proteinler denatüre olup koagülasyon dönüşür ve hemostaz sağlar.(18) Çalışmalarda, LigaSure® ile kontrol altına alınabilen büyük damarlarda Harmonik Scalpel etkinliğinin daha düşük olduğu gösterilmiştir. Komşu organlarda hasar oluşturma risklerinin eşit olduğunu bildiren çalışmalar olmakla birlikte Harmonik Scalpel'in LigaSure®'a göre daha üstün olduğunu bildiren çalışmalar da vardır.(17, 19)

e. Lazer

Lazer'in parsiyel nefrektomi gibi ileri laparoskopik işlemlerde kullanımı hayvan ve birkaç anektodal vakanın olduğu insan çalışmalarında bildirilmiştir.(20-22) Yüksek ısı ile birlikte oluşan vaporizasyon ve sonucundaki duman ile bozulan görüntü ortak dezavantajlarıdır. Günümüzde holmiyum, diot ve potasyum-titanil-fosfat lazerlerinin laparoskopik cerrahide hemostaz amaçlı kullanımı hala deneysel aşamadır.

f. Argon beam koagülatör

Bu koagülatör ile kanayan yüzeye monopolar koter akımı üzerinden argon gazı püskürtülür ve dokuya 0,4-0,5 mm penetre olarak yüzeysel hemostaz sağlar.(23) Uygulama sırasında ani intraabdominal basınç artışı olabileceğinden, kullanırken bir trokarın tahliye valfi mutlaka açık tutulmalıdır.



Şekil 6. a) LigaSure® b) Mesane pedikülünün kesilmesinde LigaSure® kullanımı.

Argon beam koagülatör kullanımı sırasında gaz embolisi riski bulunduğu için kullanım sırasında dikkatli olunmalıdır.(24, 25)

9. Laparoskopik Klipler ve Zimbalar

a. Titanyum klip

Çeşitli ebatlarda olan titanyum kliplerin 5 ve 10 mm'lik portlara uygun uygulayıcıları vardır. Çok kullanımlı (uygulayıcıya yüklenir) veya tek kullanımlı (kendiliğinden yüklü) olabilen uygulayıcıların bazılarında yerleştirimi kolaylaştıran döner başlık bulunur. Yerleştirildikten sonra yapılan cerrahi işlemler sırasında yerinden çıkabilir, bu nedenle özellikle geniş çaplı damarlarda fazla sayıda kullanılmalıdır. Şekil 7a'da titanyum klip uygulayıcısı görülmektedir.

b. Polimer klip

Emilme özelliği olmayan bu kliplerde (Hem-o-lock®-Week Research Triangle, A.B.D.) kayıp yerinden çıkmayı önleyen kilit mekanizması vardır ve bu özelliği ile titanyum kliplere göre daha avantajlıdır (Şekil 7b). Beş, 10, 15 mm'lik formları bulunur, renal arter ve vene uygulanabilir. Uygun yerleştirilmediğinde veya araya doku girdiğinde damar duvarında yırtılmalara neden olabilirler. Bu gibi durumlarda bu klipleri çıkarmak için özel tasarlanmış sökücüler kullanılır. Parsiyel nefrektomide parankim onarımı sırasında sütürlere kombine edilerek kullanılması operasyon süresini ciddi olarak azaltmaktadır.

c. Vasküler endo-stapler (zımba)

Operasyon sırasında acil olmayan, elektif şartlar oluştuğunda abdominal histerektomi veya radikal sistoprostektomide pedikül ligasyonunda ve yine laparoskopik radikal nefrektomi sırasında renal arter ve venin bağlanmasında kullanılır.(26-28) Farklı çap (2,5-3,5 mm) ve uzunlukta (30, 45, 60 mm) olan tipleri vardır. Kolay kullanım ve eş zamanlı olarak hem kesme hem de kliplleme yapması önemli avantajlarıdır. Bununla birlikte yüksek maliyet ve uygulayıcısı için 12 mm'lik kalın trokar kullanımınının gerekmesi dezavantajları arasındadır. Eğer araya titanyum ya da polimer yapıda



Şekil 7. a) Titanyum klip b) Polimer klip.

bir klip girer ise düzgün bir kesme ve kliplleme yapılamayacağından dolayı hayatı tehdit eden kanamalar ortaya çıkabilir.(29) Bir çalışmada, 2 mm veya 2,5 mm staplerin ani artan kan basıncına (>310 mmHg) karşı yeterli kontrol sağladığı gösterilmiştir.(30) Şekil 8'de endo-stapler (zımba) ve bunun renal venede kullanımı görülmektedir.

10. Laparoskopik Ektör

Beş ile 10 mm'lik trokarlarda kullanılabilen bu ekipmanlar laparoskopinin açık cerrahiden eksiği olan "içerideki el" kısmını tamamlar. Trokarlardan rahat geçebilecek boyutlara kadar kapanan bu özel ekipmanlar içeride açılarak gerekli bölgelerin ekartasyonunda kullanılır. Fan retraktör, 10 mm'lik porttan yerleştirilir ve özellikle sağ radikal/basit nefrektomi ve sağ adrenektomi sırasında karaciğeri ekarte etmek için kullanılabilir (Şekil 9).

11. Laparoskopik Organ Çıkarma Keseleri

Bu ekipmanlar, organ veya doku çıkarma ameliyatlarında kullanılır. Çıkarılacak parçanın tipine ve boyuna göre cerrah kullanacağı torbanın tipine karar verir. Farklı boyut (5, 10, 15 mm) ve niteliklerde bulunmaktadır (Şekil 10). Üroonkolojik işlemler sonunda elde edilen sipesiminin vücut dışına bu keseler ile alınması trokar metastazları açısından önemlidir. Bazen doku torba içine alındığında torba girdiği delikten çıkamaz. Bu durumda dokunun torba içerisinde parçalanması gerekebilir. Bu işlem genellikle forsepsler veya parmak yardımı ile yapılabilir.

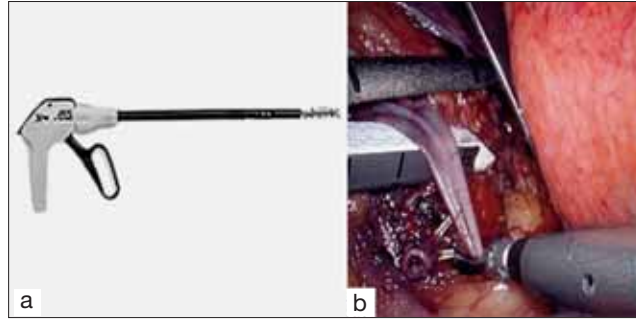
Laparoskopik Cerrahide Operasyon Odasının Dizaynı

Ameliyathane yerleşimi cerrahın alışkanlıklarına göre düzenlenmelidir. Cerrah aynı anda kamerayı, gaz basıncını, ışık kaynağını ve kayıt cihazını tek düzlemde görebilmelidir (Şekil 11a). Monitörün yüksekliği ve büyüklüğü ameliyat sırasında çaba gerektirmeden görülebilecek düzeyde olmalıdır. Odada aynı anda iki monitör bulunması laparoskopide çok önemli olan ekip uyumunu arttıracaktır. Cerrah ve kamerayı tutacak asistanın pozisyonu yapılacak ameliyat ve seçilecek yola göre değişiklik gösterir. Hemşire ve alet masası cerraha rahat ulaşacak fakat hareketi engellemeyecek şekilde hastanın ayak tarafında olmalıdır (Şekil 11 b, c ve d). İşleme başlamadan önce fiberoptik ışık kablosu, su hortumu, insüflatör kablosu ve koter kablosu yardımcı asistan tarafından cerrah ve laparoskopik ekipmanın hareketini engellemeyecek şekilde ayarlanmalıdır. Laparoskopik cerrahinin eğitim sürecinde ilerleyen dönemlerde tüm bu hazırlıklar çok hızlı yapılmakla beraber özellikle laparoskopiyeye başlangıç döneminde bütün hazırlık işlemleri atlanmadan yerine getirilmelidir.

Sonuç

Postoperatif ağrı, hastanede kalış süresi, kozmetik sonuçlar ve iyileşme süresi bakımından açık cerrahiye belirgin üstünlükleri bulunan laparoskopik cerrahiye olan eğilim günümüzde katlanarak artmaktadır. Kılavuzlarda çeşitli cerrahi hastalıklar için altın standart tedavi yöntemi olarak belirtilmesi, laparoskopik cerrahinin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Bununla birlikte, laparoskopik cerrahinin yaygınlaşmasını sağlanmıştır. Bununla birlikte, laparoskopik cerrahinin yaygınlaşmasını sağlanmıştır. Bununla birlikte, laparoskopik cerrahinin yaygınlaşmasını sağlanmıştır.

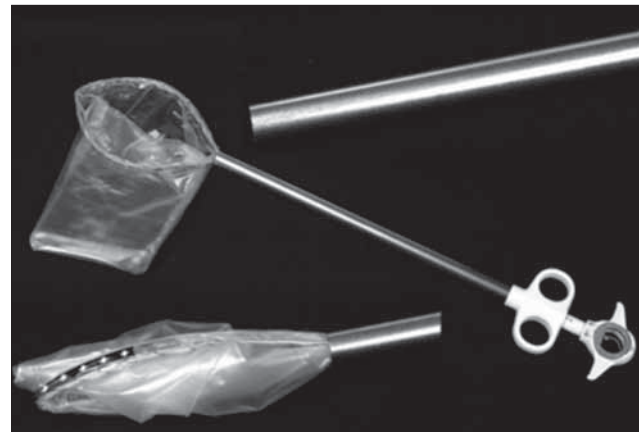
laparoskopik cerrahiye gerçekleştirecek ekibin operasyon odasında doğru pozisyon alması laparoskopik cerrahinin en önemli basamağıdır. Bu bilgiler ışığında enstrüman ve operasyon odası düzeninin eğitimi laparoskopik cerrahiye başlangıçta önemle üzerinde durulması gereken bir adım olmalıdır. Bu alandaki eksikliğin laparoskopik cerrahiye istenmeyen komplikasyonlara ve başarısızlığa neden olabileceği unutulmamalıdır.



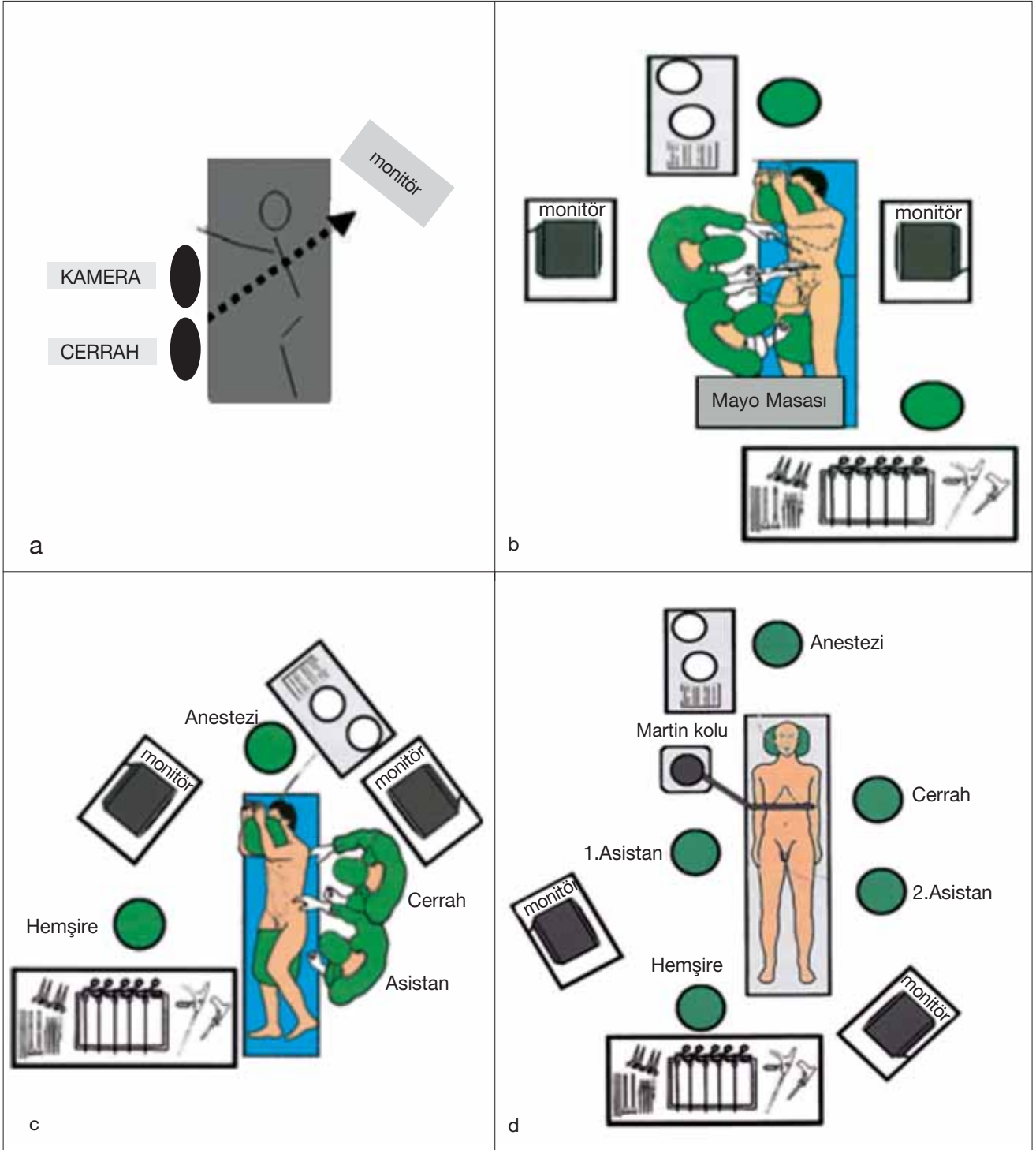
Şekil 8. Vasküler endo-stapler (zımba) a) Endo GIA® (Covidien Healthcare, A.B.D.) zımba b) Renal vende Endo GIA® (Covidien Healthcare, A.B.D.) kullanımı.



Şekil 9. Fan retractor.



Şekil 10. Organ çıkarma kesesi.



Şekil 11. a) Cerrah ve laparoskopik kule tek düzlemde b) Transperitoneal laparoskopik cerrahide ameliyathane yerleşimi c) Retroperitoneal laparoskopik cerrahide ameliyathane yerleşimi d) Laparoskopik ekstraperitoneal radikal prostatektomide ameliyathane yerleşimi.

Kaynaklar

1. Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, Dierks SM, Meretyk S, Darcy MD, et al. Laparoscopic nephrectomy: initial case report. *J Urol* 1991;146:278-82.
2. Dunn MD, Portis AJ, Shalhav AL, Elbahnasy AM, Heidorn C, McDougall EM, et al. Laparoscopic versus open radical nephrectomy: a 9-year experience. *J Urol* 2000;164:1153-9.
3. Rassweiler J, Frede T, Henkel TO, Stock C, Alken P. Nephrectomy: a comparative study between the transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic versus the open approach. *Eur Urol* 1998;33:489-96.
4. Stephen Y. Nakada, MD. *Essential Urologic Laparoscopy, The Complete Clinical Guide*. 1.Baskı. Totowa, New Jersey Humana Press, 2003. Chapter 3, p.23-48.
5. Aslan P, Kuo RL, Hazel K, Babayan RK, Preminger GM. Advances in digital imaging during endoscopic surgery. *J Endourol* 1999;13:251-5.
6. Amory SE, Forde KA, Tsai JL. A new flexible videoendoscope for minimal access surgery. *Surg Endosc* 1993;7:200-2.
7. Patrick S. Lowry, MD and Stephen Y. Nakada, MD. *Essential Urologic Laparoscopy, The Complete Clinical Guide*. 1.Baskı. Totowa, New Jersey Humana Press, 2003. Chapter 2, p. 9-35.
8. Avcı C, Avtan L. Videoskopik cerrahi. *Avrupa Tıp kitapçılık, İstanbul*, 2000. p. 4-131.
9. Sajid MS, Mallick AS, Rimpel J, Bokari SA, Cheek E, Baig MK. Effect of heated and humidified carbon dioxide on patients after laparoscopic procedures: a meta-analysis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2008;18:539-46.
10. Neuhaus SJ, Gupta A, Watson DI. Helium and other alternative insufflation gases for laparoscopy. *Surg Endosc* 2001;15: 553-60.
11. Menes T, Spivak H. Laparoscopy: searching for the proper insufflation gas. *Surg Endosc* 2000;14:1050-6.
12. Emre Balik. Laparoskopik Kolorektal Cerrahi İçin Gerekli Alt Yapı ve Eğitim. *Kolon Rektum Hast Derg* 2007;17:36-45.
13. Tuncel A, Lucas S, Bensalah K, Zeltser IS, Jenkins A, Saeedi O et.al A randomized comparison of conventional vs articulating laparoscopic needle-drivers for performing standardized suturing tasks by laparoscopy-naive subjects. *BJU Int* 2008;101:727-30.
14. Dubuc-Lissoir. Use of a new energy-based vessel ligation device during laparoscopic gynaecologic oncologic surgery. *Surg Endosc* 2003;17:466-8.
15. Constant DL, Florman SS, Mendez F, Thomas R, Slakey DP. Use of the ligasure vessel sealing device in laparoscopic living donor nephrectomy. *Transpl* 2004;78:1661-64.
16. http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfmaude/detail.cfm?mdrfoi_id=97598 9
17. Harold KL, Pollinger H, Matthews BD, Kercher KW, Sing RF, Heniford BT. Comparison of ultrasonic energy, bipolar thermal energy and vascular clips for the haemostasis of small- medium- and large-sized arteries. *Surg Endosc* 2003;17:1228-30.
18. <http://www.jnj.com/connect/news/all/Ethicon-Endo-Surgery-Introduces-HARMONIC-ACE-45-cm-Curved-Shears-at-ASMBS>
19. Landman J, Kerbl K, Rehman J, Andreoni C, Humphrey PA, Collyer W, et al. Evaluation of a vessel sealing system, bipolar electrocautery, harmonic scalpel, titanium clips, endoscopic gastrointestinal anastomosis vascular staples and sutures for arterial and venous ligation in a porcine model. *J Urol* 2003;169:697-700.
20. Ogan K, Wilhelm D, Lindberg G, Lotan Y, Napper C, Hoopman J, et al. Laparoscopic partial nephrectomy with a diode laser: porcine results. *J Endourol* 2002;16:749-53.
21. Moinzadeh A, Gill IS, Rubenstein M, Ukimura O, Aron M, Spaliviero M, et al. Potassium-titanyl-phosphate laser laparoscopic partial nephrectomy without hilar clamping in the survival calf model. *J Urol* 2005;174:1110-4.
22. Lotan Y, Gettman MT, Ogan K, Baker LA, Cadeddu JA. Clinical use of Holmium:YAG laser in laparoscopic partial nephrectomy. *J Endourol* 2002;16:289-92.
23. Gale P, Adeyemi B, Ferrer K, Ong A, Brill AI, Scoccia B. Histologic characteristics of laparoscopic argon beam coagulation. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 1998;5:19-22.
24. Kono M, Yahagi N, Kitahara M, Fujiwara Y, Sha M, Ohmura A. Cardiac arrest associated with an argon beam coagulator during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 2001;87:644-66.
25. Mastragelopoulos N, Sarkar MR, Kaissling G, Bähr R, Daub D. Argon gas embolism in laparoscopic cholecystectomy with the argon beam one coagulator. *Chirurg* 1992;63:1053-4.
26. Hanash KA, Peracha AM, Al-Zahrani HM, Merdad TA, Hafeez Kardar A, Aslam M, et al. Radical cystectomy: minimizing operative blood loss with a "stapling technique". *Urology* 2000;56:488-91.
27. Hsu TH, Su LM, Ratner LE, Kavoussi LR. Renovascular complications of laparoscopic donor nephrectomy. *Urology* 2002;60:811-5.
28. Patsner B. Radical abdominal hysterectomy using the ENDO-GIA stapler: report of 150 cases and literature review. *Eur J Gynaecol Oncol* 1998;19:15-9.
29. Chan D, Bishoff JT, Ratner L, Kavoussi LR, Jarrett TW. Endovascular gastrointestinal stapler device malfunction during laparoscopic nephrectomy: early recognition and management. *J Urol* 2000;164:319-21.
30. El-Hakim A, Cai Y, Marcovich R, Pinto P, Lee BR. Effect of endo-GIA vascular staple size on laparoscopic vessel sealing in porcine model. *Surg Endosc* 2004;18:961-3.