

Pubovajinal Sling Cerrahisi

Ömer Bayrak¹, Rahmi Onur²

¹Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

²Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

GİRİŞ

Kadınlarda stres üriner inkontinans (SÜİ) cerrahisinde otolog materyal kullanımı yaklaşık 100 yılı aşkın bir süredir uygulanmaktadır. Bu yöntemi ilk olarak 1910 yılında Alman cerrah Goebell tarif etmiştir. Goebell, pyramidal kası üretra altında musküler sling yaratmak amacıyla kullanmıştır (1-4). Alridge ise 1942 yılında öncül pubovajinal sling (PVS) cerrahisini tanımlamış, rektus fasyasını vajinal insizyonla mesane boynundan geçirip karın duvarına tutturmuştur (5). 1978 yılında McGuire ve Lytton tarafından (6) PVS prosedürleri yeniden tanımlanmış ve modifiye edilmiştir. Yazarlar, özellikle intrinsik sfinkter yetmezliği (İSY) olgularında yüksek başarı oranları bildirmişlerdir. PVS cerrahisinin başarı oranları erken dönemde %92-95 arasında belirtilmişken, yakın zamanlı bir metaanalizde uzun dönem başarı oranları, 48. ay sonunda %83 olarak rapor edilmiştir (7,8). PVS cerrahilerinin en önemli avantajı stres anında üretral direnci arttırması, dinlenme anında gerekli üretral kapanmayı sağlaması ve spontan işemeye izin vermesidir (9).

Endikasyonlar

Günümüzde PVS prosedürleri, değişik nedenlerle ortaya çıkabilen İSY olgularının cerrahi tedavisinde kullanılmaktadır (10-12). Ancak yakın zamanlı çalışmalar, bu yöntemin tüm SÜİ vakalarında primer cerrahi yöntem olarak uygulanabileceğini desteklemektedir (13-15).

PVS prosedürleri;

- karışık tip (stres inkontinansın hakim olduğu) üriner inkontinans
- proksimal üretranın kapanma fonksiyonlarında bozulmaya yol açabilen nöropatik hastalıklarda,
- cerrahi onarım sonrası doku kaybı gerçekleşebilen üretral divertikül, fistül gibi vakalarda,

- sentetik material veya artifisyonel sfinkter sonrası üretral erozyon gelişen olgularda
- başarısız inkontinans cerrahisi öyküsü olan hastalarda uygulanabilmektedir (13-19).

PUBOVAJİNAL SLİNG MATERYALLERİ

1. Otolog Graft Materyalleri

Suprapubik insizyonla elde edilen rektus kası fasyası ya da uyluk lateralinden alınan fasya lata PVS cerrahisinde kullanılabilen otolog dokulardır. Fasya lata kullanımı ile kısa nekahat dönemi, yara yeri komplikasyonlarına az rastlanması, ve abdominal herniasyon riskinin olmaması başlıca avantajlarıdır. Ancak beraberinde uzamış operasyon süresi ve bu alanın ürologlar tarafından çok iyi bilinmemesi gibi dezavantajları mevcuttur (20-24).

2. Allograft Materyaller

Kadavradan elde edilen allograft materyaller, yaklaşık 20 yıldır ortopedik, oftalmolojik ve sinir cerrahisi prosedürlerinde kullanılmaktadır. Bu materyallerin SÜİ cerrahisinde kullanımı ise çok daha yenidir (25,26). Bazı çalışmalarda kadaverik fasya lata ve rektus fasyası ile rapor edilen başarı oranları otolog materyallere yakınken, bir kısmında ise bu oranlar düşük olarak bildirilmektedir (27,28). Allograft doku hazırlamada kullanılan birincil yöntemler; solvent dehidratasyonu ve liyofilizasyondur (dondurma-kurutma) (29).

Otolog greftlerin ve allograft materyallerin cerrahi uygulama esnasındaki tek farkı; allograft materyallerin suprapubik orta hat daha küçük bir insizyon gerektirmesidir. Her iki cerrahide de sling sutürleri rektus kası üzerinde, orta hatta bağlanır. Küçük cerrahi insizyon, kısa operasyon süresi, ve azalmış postoperatif ağrı gibi avantajları olsa da, cerrahlar

allograft materyallerde; artmış maliyet ve enfeksiyon riskini mutlak göz önünde bulundurulmalıdır (30,31). Bu yöntemde insan donörden, insan konakçıya allograft dokular implante edildiği için, DNA ve protein materyali taşınmasına ait potansiyel riskler mevcuttur. Teorik olarak prion enfeksiyonları ve 8 milyonda bir human immunodeficiency virus (HIV) geçişi görülebilmektedir (29,32).

3. Xenograft Materyaller

Domuz ve siğir xenograft materyalleri son yıllarda popüleritesi azalmasına rağmen sling materyali olarak kullanılmaktadır. Şu an mevcut olan xenograft formları domuz dermisi, domuz ince barsak submukozası (İBS) ve siğir perikardiyumdur (33,34). Diizosiyanat modern işleme teknikleri sayesinde genetik materyalin kaldırılması, domuz greftlerini daha güvenli ve esnek yapıya kavuşturmuştur (35). Ancak, İBS kullanımı ile bir vakada postoperative inflamasyona bağlı abse formasyonu geliştiği bildirilmiştir (36). Ho ve ark.'da (37) benzer reaksiyonu 10 hastanın 6'sında gözlemlemiştir. Sonraki serilerde ise John ve ark. (38) tüm hastaların abdominal insizyon alanında ağrı ve eritem olduğunu, 2 hastada ise abse formasyonu geliştiğini rapor etmişlerdir. Problemin nedeni tam olarak ortaya konulmasada, çok katmanlı (8 tabaka) İBS materyaline karşı muhtemel yabancı cisim reaksiyonu geliştiği düşünülmektedir. Günümüzde xenograft materyallerin maliyetinden ve etkinlik-güvenirliliği konusunda tereddütlerden dolayı kullanımı daha sınırlıdır.

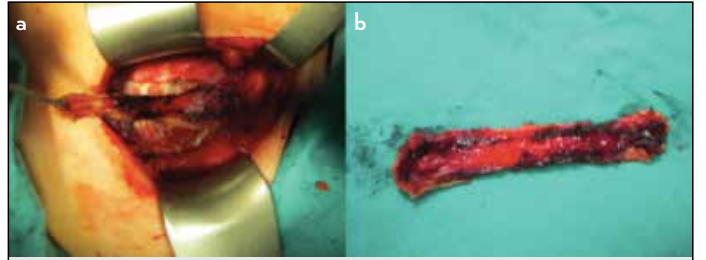
4. Sentetik Materyaller

Histopatolojik karşılaştırmalı çalışmalarda, sentetik materyal spesmenlerinde; en az düzeyde bozunma, yüksek miktarda fibroblast artışı ve konakçı doku infiltrasyonu gözlenmiştir (22). Graft enfeksiyonu ve enflamatuar reaksiyonlar, yabancı cisim reaksiyonu, nispeten artmış üriner sistem perforasyonu ve vajinal erozyon gibi riskler; PVS cerrahisinde sentetik materyal kullanımını sınırlandırmaktadır. Enfeksiyonlara yatkınlık; materyalin üzerindeki gözenekli yapıya ve gözeneklerin büyüklüğe göre değişmektedir (39,40).

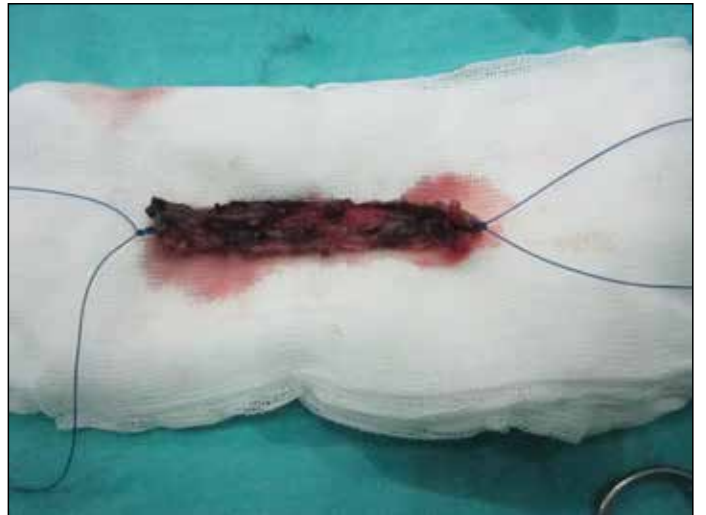
Herni cerrahisindeki sentetik materyaller için kullanılan Amid Sınıflaması ürolojik uygulamalar içinde kullanılabilen ve materyaller 4 gruba ayrılmaktadır (39,41-45). PVS cerrahisinde en sık kullanılan sentetik materyal polipropilen meştir. Bu yapı sıkı olmayan polipropilen liflerinden dokunmuş olup, >80 µm gözenek büyüklüğüne sahiptir. Bu sayede makrofaj pasajına izin vermekte ve mükemmel bir konakçı doku uyumu sağlamaktadır. Bu sling materyali Amid sınıflaması Tip 1'de yer almaktadır (46).



Resim 1. Rektus fasyasının üzerine 8 cm x 2 cm'lik transvers işaretleme



Resim 2. a, b. Rektus fasyası greftinin alınması



Resim 3. Bir numara PDS tespit sutureleri greftin her iki ucuna atılır

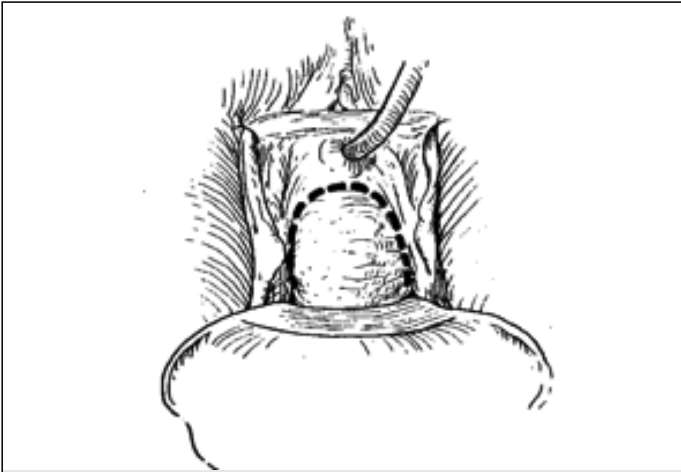
CERRAHİ TEKNİK

Başlangıç Basamakları

Normal preoperatif prosedürlere ilaveten, hastaya sentetik veya biyolojik greft konulacaksa, bu yapıya ait özellikler ve komplikasyonlarla ilgili bilgilendirme yapılmalıdır. Operasyondan sonra geçici veya kalıcı işleme disfonksiyonu ola-



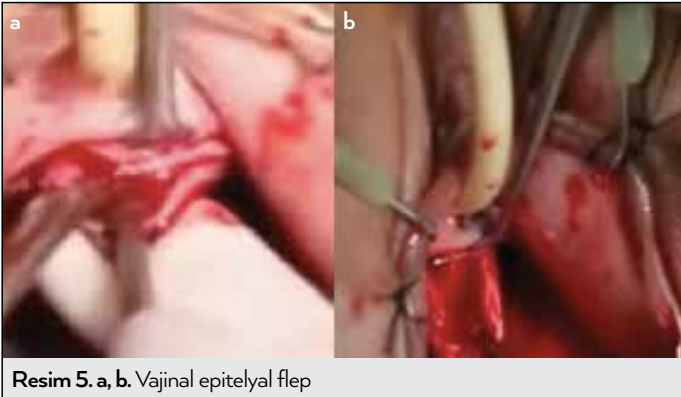
Resim 4. Vajinal ters "U" insizyon sınırları



Şekil 1. Vajinal ters "U" insizyon sınırları



Resim 6. Metzenbaum makası aynı taraf omuza bakacak ve laterale kaymadan medialde seyredecek şekilde endopelvik fasya perfore edilir



Resim 5. a, b. Vajinal epitelyal flep

bileceği, mesane boşaltımıyla ilgili sorunlar yaşanabileceği, denovo sıkışma inkontinansı, ve pollaküri görülebileceği anlatılmalıdır. Hastaya operasyon öncesi 1. veya 2. kuşak sefalosporin, aztreonam (renal yetersizlikte), veya aminoglikozit-metronidazol kombinasyonu önerilmektedir (47). Anestezi öncesi bilateral alt extremiteye aralıklı pnömotik kompresyon cihazına yerleştirilmelidir. Derin ven trombozu için risk faktörü olan hastalarda, düşük molekül ağırlıklı heparin uygulanmalıdır (48).

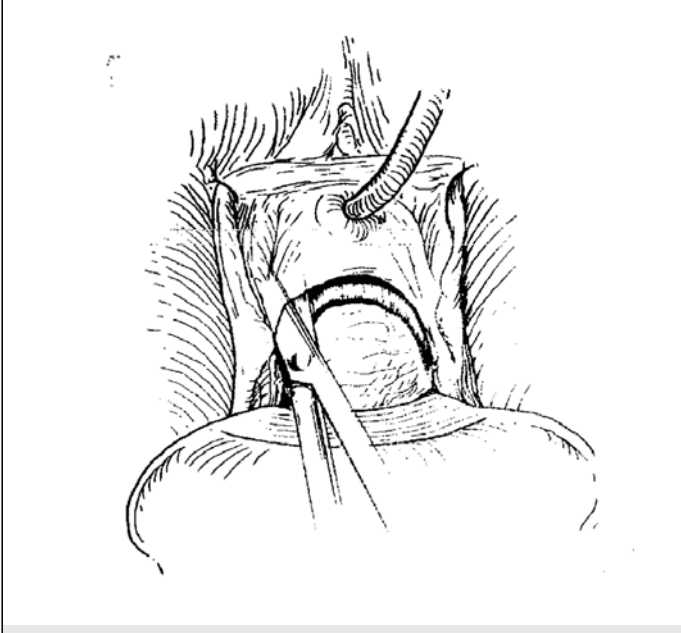
Anestezi ve Hasta Pozisyonu

İşlemler cerrahın ve anesteziistin tercihine göre spinal veya genel anestezi altında uygulanabilir. Hasta dorsal litotomi pozisyonunda iken, povidon iyotla lokal temizlik ve uygun örtünmeyi takiben örtülür. Ağırlıklı spekulum vajene yerleştirilip mesaneye 18-F foley sonda takılır. Vajinal diseksiyonu kolaylaştırmak için masa orta derecede Trendelenburg pozisyonuna getirilmelidir.

Otolog PVS İçin Greft Alınması

Otolog rektus fasyası almak için, simphisis pubisin 2 cm üzerinden yaklaşık 6-7 cm'lik phannenstiel insizyon yapılır. Rektus fasyasının üzerine yaklaşık 8 cm x 2 cm'lik transvers yada longitudinal greft için işaretleme yapılır (Resim 1).

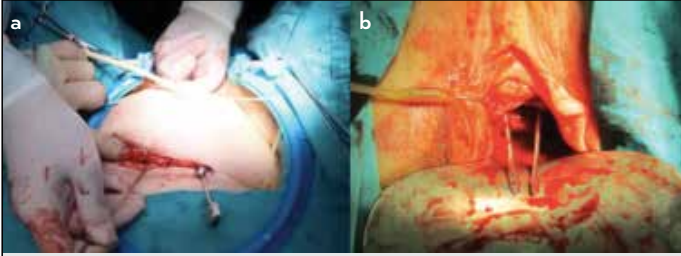
Simphisis pubisin 2 cm veya üstünden yapılacak bir transvers insizyon, rektusun yeniden gergin olmadan kapatılmasına olanak sağlar. Rektus fasyasının kenarından tutularak, bir bistüri veya elektrokoter yardımıyla altındaki rektus kasından ayrılarak greft alınmış olur (Resim 2 a, b).



Şekil 2. Metzenbaum makası aynı taraf omuza bakacak ve laterale kaymadan medialde seyredecek şekilde endopelvik fasya perfore edilir.



Resim 9. Sutürelere stamey iğnelerinden geçirilmesi ve greft orta hattının kaymaması amacıyla greftin ortasının klemp ile tuturulması



Resim 7. a, b. Stamey iğnelerinin abdominal insizyondan ilerletilip, mesane lateralinden geçip vajinal insizyondan çıkartılması



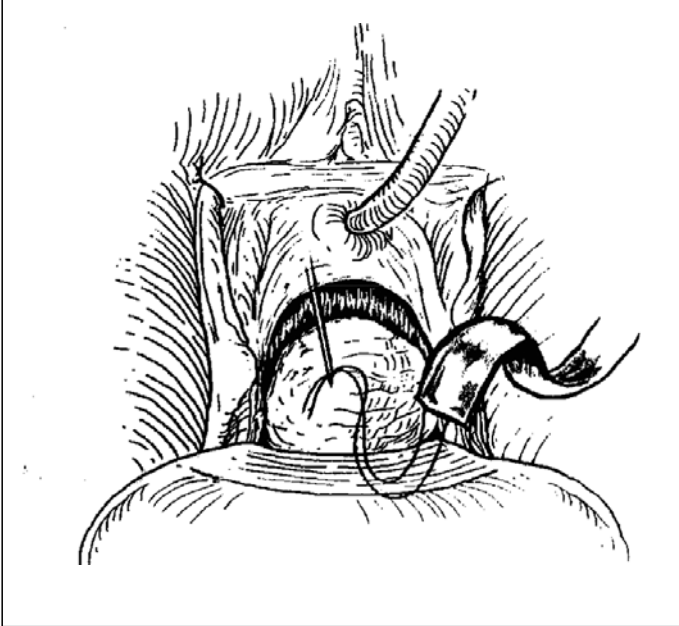
Resim 8. Sistoskopla mesane kontrol edilmektedir

Alınan otolog greft dokusu %0,9'luk salin solüsyonuna konur. Sonrasında rektus fasyasının altı, gergin olmadan suturasyona izin vermesi için rektus kasından serbestleştirilir. Rektus fasyası, 1 numara polidoksanon (PDS) veya benzer bir

süturla kapatılır. Fasya yeterli şekilde kapatılamazsa, araya sentetik meş veya biyolojik greft konulabilir.

Sonrasında steril masada, alınan greftin üzerindeki yağ ve perifasyal dokular temizlenir. Bir numara PDS veya 1-0 polipropilen tespit suturleri greftin her iki ucuna atılır (Resim 3). Dikişler uzun bırakılır ve gerektiğinde kullanılmak üzere %0,9'luk salin solüsyonuna tekrar bırakılır.

Otolog fasya lata alınırken, patellanın üzerinden iliotal band izdüşümü boyunca 3 cm'lik longitudinal insizyon yapılır. Fasya lataya doğru diseksiyon derinleştirilir, ve fasya lata üzerine birbirine paralel longitudinal, 2 cm eninde insizyon yapılır. Greft dokusunun bir ucundan right angle klemp ile tutulup, altındaki kas dokusundan 3-4 cm'lik greft distal ucu serbestleştirilir. Greftin serbest ucu 1 numara PDS ile tespit edilir, proximal kısmı ise ince bir retraktörle nazıkçe kastan ayrılmaya çalışılır. Fasya lata üzerindeki yağ dokuları ve kas fibrillerinden sıyrılır. Fasya latanın distal ucu herhangi bir gerim olmadan kaldırılarak, 8 cm proximaline Crawford klemp konularak greft ayrılır ve ucu 1 numara PDS ile suture edilir. Gerektiğinde kullanılmak üzere %0,9'luk salin solüsyonuna bırakılır (49). Greft alındıktan sonra cerrahi alana perforan damarlar nedeniyle kompresyon uygulanır. Kapatmadan önce yara yeri arteryel kanama açısından dikkatlice kontrol edilmelidir ve yara yeri salin ile yıkanmalıdır. Fasya latayı kapatmaksızın üzerindeki 3 tabaka kapatılmalı ve sonrasında yaraya baskılı pansuman yapılmalıdır. Alt ekstremitte aralıklı



Şekil 3. Sutürlerin stamey iğnelerinden geçirilmesi ve greft orta hattının kaymaması amacıyla greftin ortasının klemp ile tuturulması



Resim 10. 30 derece sistoskopi ile proximal üretranın değerlendirilmesi



Resim 11. Düğüm ile rektus fasyası arasında 2 parmağın gireceği kadar alan, üretral yeterli kapanmayı sağlamaktadır

pnömotik kompresyon cihazına yerleştirildikten sonra, bacak postoperatif 8 saat baskılı bandajda kalmalıdır.

PVS Vajinal Yaklaşım

Başlangıç aşamasında üretra çevresinde hidrodistansiyon sağlamak ve doku diseksiyonunu kolaylaştırmak için vajen epitelyumuna %0,9'luk salin enjeksiyonu yapılır. Mesane boynuna kadar üretraya, endopelvik fasyaya ve takiben retropubik alana rahat ulaşmak için ters 'U' insizyon yapılır (Resim 4, Şekil 1).

External meanın hemen altına Alis klemp yerleştirilerek, 2 cm altından 15 numara bistüriyle vajen epitelyumuna insizyon gerçekleştirilir. Metzenbaum makası ve Alis Klempler yardımıyla vajinal epitelyum altına diseksiyon yapılarak, vajinal epitelyal flepler oluşturulur (Resim 5 a, b).

Yeterli lateral flepler oluşturulduktan sonra, diseksiyonla iskiopubik ramuslara ulaşılır ve endopelvik fasya delmeye uygun hale gelmiş olur. Stamey iğnelerinin mesaneyi perfor etmesini önlemek için, mesane mutlaka işlem öncesinde boşaltılmalıdır. İskiopubik ramusun altından ve diseksiyon alanının süperiorundan; Metzenbaum makası aynı taraf omuza bakacak ve laterale kaymadan medialde seyredecek şekilde endopelvik fasya perfor edilir (Resim 6, Şekil 2). Kör parmak diseksiyonuyla retropubik alan diseke edilir, bu sayede retropubik ve infrapubik alanlar arasında bağlantı sağlanmış olur. Slingin kolay hareketi ve geriminin rahatça ayarlanabilmesi için retropubik alan iyice açılmış olmalı, ve simphisis pubisin posterioru kolayca palpe ediliyor olmalıdır.

Üstten kapatılmış olan rektus fasyası üzerine bastırılan parmak, vajinal diseksiyon alanından sokulan parmak tarafından mümkün olduğunca hissedilebilmelidir. Mesane perforasyonu riski nedeniyle medial agresif diseksiyondan kaçınılmalıdır. Hemostaz bipolar koterle yapılmalıdır.

PVS' in Yerleştirilmesi

Stamey iğneleri abdominal insizyondan, simphisis pubisin arkasında seyredecek şekilde dikkatlice ilerletilir, mesane lateralinden geçip vajinal insizyondan çıkartılır (Resim 7). İğneler geçirilmezden önce, mesaneyi yaralamamak için mesanenin tamamen boş olduğundan emin olunmalıdır.

İki taraflı iğneler geçildikten sonra; önce 30 derece optikle, takiben 70 derece optikle sistoskopi yapılmalı, iğnelerin mesaneden geçip geçmediği kontrol edilmelidir (Resim 8). Eğer iğne mesaneden geçmişse geri çekilip yeniden ilerletilmeli ve

mesane tekrar kontrol edilmelidir. Mesanenin intak olduğu görüldükten sonra; intravenöz indigo karmin enjeksiyonu yapıp, sistoskopi ile üreterden idrar akışı gözlenmelidir.

6

Takiben greftin ucundaki sutürler, Stamey iğnelerinden geçirilir ve greft orta hattının kaymaması amacıyla greftin ortası klemp ile tutturulur (Resim 9, Şekil 3). İğneyle beraber sutürler geriye doğru çekilir, rektus üzerinde iğnelerin sokulduğu noktalardan çıkartılır ve hemostatik klemplerle tutturulur.

Vajinal diseksiyon alanında, greft materyali periüretal alana 4-0 poliglaktin ile 2 yerden sutüre edilir. Hemostaz sonrası vajinal insizyon 2-0 poliglaktin ile sutüre edilip kapatılır. Abdomenden son kez sling gerginliği ayarlanmazdan önce ağırlıklı vajinal ekartör de çıkartılır. Sonrasında abdomenden her 2 sutür yukarı doğru çekilir, 30 derece sistoskopi ile proximal üretraya bakılır ve yeterli kapanma olup olmadığı değerlendirilir (Resim 10).

Yeterli kapanma varsa sağlıklı soluma sutürleri birbirine düğümlenir. Çoğu vakada atılan düğüm ile rektus fasyası arasında 2 parmağın gireceği kadar alan, üretral yeterli kapanmayı sağlamaktadır (Resim 11). Sonrasında abdomen kapatılıp, mesaneye foley sonda yerleştirilir, vajene östrojenli spançlardan oluşan tampon konur.

Postoperatif Bakım

Post-operatif 1. gün vajinal tampon ve foley sonda çıkartılır. İşemesi yeterli ve işeme sonrası anlamlı rezidüsü yoksa, hasta taburcu edilir. İdrar yapamaz veya işeme sonrası anlamlı rezidüsü varsa foley sonda takılır ve 5 gün sonra kontrole çağrılır. Hastaya operasyondan ağır yük kaldırmaması ve 6 hafta cinsel perhiz önerilir.

SONUÇ

Sling cerrahisinde çeşitli otolog, allograft xenograft, ve sentetik materyaller kullanılmakta olup; farklı başarı oranlarına, maliyetlere ve komplikasyonlara sahiptirler. İdeal bir material; steril, biyolojik yapıya uyumlu, karsinojenik olmayan, ve belirli bir kalitede olmalıdır. İmplant edilen material konakçı dokuda minimum doku reaksiyonu göstermeli, en az komplikasyon ile uzun dönem subüretal destek sağlamalıdır.

Otolog materyal uygulaması; en yüksek başarı oranları ve doku reaksiyonuna yol açmaması nedeniyle altın standart yöntemdir. Ameliyat süresi ve hastanede kalış süresini azaltmak için diğer sling materyalleri kullanılmışsa da; bu materyallerle istenilen gerim direnci elde edilememiştir. Allograftlarla çok nadirde olsa enfeksiyon geçiş riski, xenograftlarla ise

enkapsülasyona yatkınlık mevcuttur. Sentetik materyaller ise yüksek derecede enflamatuvar ve yabancı cisim reaksiyonları nedeniyle, PVS cerrahisinde çok tercih edilmemektedir.

KAYNAKLAR

1. Blaivas JG, Grouz A. Urinary incontinence: pathophysiology, evaluation, and management overview. Campbell's Urology, 8th edition. eds; Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AW. Philadelphia, W.B. Saunders, 2002; 1027-1052.
2. Demirci F, Yucel O. Comparison of pubovaginal sling and burch colposuspension procedures in type I/II genuine stress incontinence. Arch Gynecol Obstet 2001; 265: 190-194. [CrossRef]
3. Carlin BI, Klutke JJ, Klutke CG. The tension-free vaginal tape procedure for the treatment of stress incontinence in the female patient. Urology 2000; 56: 28-31. [CrossRef]
4. Goebell R. Zur operativen Beseitigung der angeborenen Incontinetia Vesicae. Dtsch Gynakol Urol 1910; 2: 187-191.
5. Aldridge, AH. Transplantation of fascia for relief of urinary stress incontinence. American J Obstet Gynecol 1942; 44: 398-411.
6. McGuire EJ, Lytton B. Pubovaginal sling procedure for stress incontinence. J Urol 1978; 119: 82-84.
7. Leach GE, Dmochowski RR, Appell RA, Blaivas JG, Hadley HR, Luber KM, et al. Female stress urinary incontinence clinical guidelines panel summary report on surgical management of female stress urinary incontinence. J Urol 1997; 158: 875-880. [CrossRef]
8. McBride AW, Ellerkmann RM, Bent AE, Melick CF. Comparison of long-term outcomes of autologous fascia lata slings with Suspend Tutoplast fascia lata allograft slings for stress incontinence. Am J Obstet Gynecol 2005; 192: 1677-1681. [CrossRef]
9. Govier FE, Kobashi K. Pubovaginal slings: a review of the technical variables. Curr Opin Urol 2001; 11: 405-410. [CrossRef]
10. Cornella JL. Management of stress urinary incontinence. Rev Urol 2004; 6: 18-24.
11. Silva-Filho AL, Triginelli SA, Noviello MB, Santos-Filho AS, Pires CR, Cunha-Melo JR. Pubovaginal sling in the treatment of stress urinary incontinence for urethral hypermobility and intrinsic sphincteric deficiency. Int Braz J Urol 2003; 29: 540-544. [CrossRef]
12. Bidmead J, Cardozo L. Sling techniques in the treatment of genuine stress incontinence. BJOG 2000; 107: 147-156. [CrossRef]
13. Cross CA, Cespedes RD, McGuire EJ. Treatment results using pubovaginal slings in patients with large cystoceles and stress incontinence. J Urol 1997; 158: 431-434. [CrossRef]
14. Serels SR, Rackley RR, Appell RA. In situ slings with concurrent cystocele repair. Tech Urol 1999; 5: 129-132.
15. Austin PF, Westney OL, Leng WW, McGuire EJ, Ritchey ML. Advantages of rectus fascial slings for urinary incontinence in children with neuropathic bladders. J Urol 2001; 165: 2369-2371. [CrossRef]
16. Swierzewski SJ 3rd, McGuire EJ. Pubovaginal sling for treatment of female stress urinary incontinence complicated by urethral diverticulum. J Urol 1993; 149: 1012-1014.
17. Chancellor MB, Erhard MJ, Kiilholma PJ, Karasick S, Rivas DA. Functional urethral closure with pubovaginal sling for destroyed female urethra after long-term urethral catheterization. Urology 1994; 43: 499-505. [CrossRef]

18. Beck RP, McCormick S, Nordstrom L. The fascia lata sling procedure for treating recurrent genuine stress incontinence of urine. *Obstet Gynecol* 1988; 72: 699-703.
19. Petrou SP, Frank I. Complications and initial continence rates after a repeat pubovaginal sling procedure for recurrent stress urinary incontinence. *J Urol* 2001; 165: 1979-1981. [\[CrossRef\]](#)
20. Webster TM, Gerridzen RG. Urethral erosion following autologous rectus fascial sling pubovaginal sling. *Can J Urol* 2003; 10: 2068-2069.
21. Fitzgerald MP, Mollenhauer J, Brubaker L. The fate of rectus fascia suburethral slings. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 183: 964-966. [\[CrossRef\]](#)
22. Woodruff AJ, Cole EE, Dmochowski RR, Scarpero HM, Beckman EN, Winters JC. Histologic Comparison of Pubovaginal Sling Graft Materials: a Comparative Study. *Urology* 2008; 72: 85-89. [\[CrossRef\]](#)
23. Latini JM, Lux MM, Kreder KJ. Efficacy and morbidity of autologous fascia lata sling cystourethropexy. *J Urol* 2004; 171: 1180-1184. [\[CrossRef\]](#)
24. Govier FE, Gibbons RP, Correa RJ, Weissman RM, Pritchett TR, Hefty TR. Pubovaginal slings using fascia lata for the treatment of intrinsic sphincter deficiency. *J Urol* 1997; 157: 117-121. [\[CrossRef\]](#)
25. Huang YH, Lin AT, Chen KK, Pan CC, Chang LS. High failure rate using allograft fascia lata in pubovaginal sling surgery for female stress urinary incontinence. *Urology* 2001; 58: 943-946. [\[CrossRef\]](#)
26. Lemer ML, Chaikin DC, Blaivas JG. Tissue strength analysis of autologous and cadaveric allografts for the pubovaginal sling. *Neurourol Urodyn* 1999; 18: 497-503. [\[CrossRef\]](#)
27. Wright EJ, Iselin CE, Carr LK, Webster GD. Pubovaginal sling using cadaveric allograft fascia for the treatment of intrinsic sphincter deficiency. *J Urol* 1998; 160: 759-762. [\[CrossRef\]](#)
28. Fitzgerald MP, Mollenhauer J, Brubaker L. Failure of allograft suburethral slings. *BJU Int* 1999; 84: 785-788. [\[CrossRef\]](#)
29. Buck BE, Malinin TI. Human bone and tissue allografts: preparation and safety. *Clin Orthop Relat Res* 1994; 303: 8-17. [\[CrossRef\]](#)
30. Roth CC, Holley TD, Winters JC. Synthetic slings: which material, which approach 2006; 16: 234-239.
31. Dmochowski RR, Padmanabhan P, Scarpero HM. Slings: autologous, biological, synthetic, and midurethral. *Campbell-Walsh Urology*, 10th Edition. Editors: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA. Philadelphia, Elsevier Saunders, 2012; 2115-2167. [\[CrossRef\]](#)
32. Wilson TS, Lemack GE, Zimmern PE. Management of intrinsic sphincter deficiency in women. *J Urol* 2003; 169: 1662-1669. [\[CrossRef\]](#)
33. Descurtins M, Buchmann P. Bovine pericardium - a new graft material for hernia repair (author's transl). *Res Exp Med* 1982; 180: 11-14.
34. Iosif CS. Porcine corium sling in the treatment of urinary stress incontinence. *Arch Gynecol* 1987; 240: 131-136. [\[CrossRef\]](#)
35. Dora CD, Dimarco DS, Zobitz ME, Elliott DS. Time dependent variations in biomechanical properties of cadaveric fascia, porcine dermis, porcine small intestine submucosa, polypropylene mesh, and autologous fascia in the rabbit model. *J Urol* 2004; 171: 1970-1973. [\[CrossRef\]](#)
36. Konig JE, Pannek J, Martin W, Noldus J. Severe postoperative inflammation following implantation of a Sratatsis sling. *Urologe A* 2004; 43: 1541-1543.
37. Ho K-LV, Witte M, Bird ET. 8-ply small intestinal submucosa tension-free sling: spectrum of postoperative inflammation. *J Urol* 2004; 171: 268-271. [\[CrossRef\]](#)
38. John TT, Aggarwal N, Singla AK, Santucci RA. Intense inflammatory reaction with porcine small intestine submucosa pubovaginal sling or tape for stress urinary incontinence. *Urology* 2008; 72: 1036-1039. [\[CrossRef\]](#)
39. Amid PK. Classification of biomaterials and their related complications in abdominal wall hernia surgery. *Hernia* 1997; 1: 15-21. [\[CrossRef\]](#)
40. Niknejad K, Plzak LS, Staskin DR, Loughlin KR. Autologous and synthetic urethral slings for female incontinence. *Urol Clin N Am* 2002; 29: 597-611. [\[CrossRef\]](#)
41. Kraatz H. Use of Nylon sling in urinary incontinence. *Zentralbl Gynakol* 1953; 75: 1486-1487.
42. White RA, Hirose FM, Sproat RW, Lawrence RS, Nelson RJ. Histopathology observations after short-term implantation of two porous elastomers in dogs. *Biomaterials* 1981; 2: 171-176. [\[CrossRef\]](#)
43. White RA. The effect of porosity and biomaterial on the healing and long-term mechanical properties of vascular prostheses. *ASAIO* 1988; 11: 95-100. [\[CrossRef\]](#)
44. Bobyn JD, Wilson GJ, MacGregor DC, Pilliar RM, Weatherly GC. Effect of pore size on the peel strength of attachment of fibrous tissue to porous-surfaced implants. *J Biomed Mater Res* 1982; 16: 571-584. [\[CrossRef\]](#)
45. Amid PK, Shulman AG, Lichtenstein IL. Selecting synthetic mesh for the repair of groin hernia. *Postgrad Gen Surg* 1992; 4: 1505.
46. Kobashi KC, Leach GE, Chon J, Govier FE. Continued multicenter follow up of cadaveric prolapse repair with sling. *J Urol* 2002; 168: 2063-2068. [\[CrossRef\]](#)
47. Wolf S, Bennett C, Dmochowski R, Hollenbeck B, Pearle M, Schaeffer A. AUA best practice statement on urologic surgery antimicrobial prophylaxis. 2008. <http://www.auanet.org/common/pdf/education/clinicalguidance/AntimicrobialProphylaxis.pdf>.
48. Forrest J, Clemens J, Leveillee R, Lippert M. AUA best practice policy statement for the prevention of deep venous thrombosis in patients undergoing urologic surgery: 2008. <http://www.auanet.org/common/pdf/education/clinical-guidance/Deep-Vein-Thrombosis.pdf>.
49. Karram MM, Bhatia NN. Patch procedure: modified transvaginal fascia lata sling for recurrent or severe stress urinary incontinence. *Obstet Gynecol* 1990; 75: 461-463.