

Pediatric Urology Laparoscopy: Current Applications

Tayfun OKTAR, Akın Soner AMASYALI, Öner ŞANLI
İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı

Özet

Pediatric urologlar yıllardır non-palpable testis için laparoskopik cerrahi uygulamaktadırlar. Bununla birlikte, tanısal amaçlı kullanımdan tıropötik amaçlı kullanıma geçiş, uzun ve çekinceli bir süreç olmuştur. Laparoskopik renal cerrahi 1990'larda sadece belli merkezlerde ablatif endikasyonlar ile sınırlı kalmıştır. İlk uygulamalarda pediatik ürolojide laparoskopinin endikasyonları, açık cerrahiye göre net değildi ve avantajları tam ortaya konamamıştı. Ancak son yıllarda laparoskopik, pediatik ürologların önemli bir medikal ekipmanı haline gelmiştir ve teknolojiye ilerlemeler bu uygulamaları yaygınlaştıracaktır. Bu derlemede, laparoskopik cerrahinin güncel durumu, pediatik açıdan değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Pediatik üroloji, laparoskopik.

Abstract

Laparoscopy in pediatric urology: Current applications

For decades pediatric urologists have been performing laparoscopy for non-palpable testis. The passage from diagnostic to therapeutic indications has been a long and hesitating procedure for pediatric urologists. During the 1990s laparoscopic renal surgery was limited to ablative indications and was used only in a limited number of centers. In the early experience of the procedure, the indications for laparoscopy in pediatric urology were unclear and unproven compared with the advantages of open procedures. It is only in the last several years that laparoscopy has been considered an essential part of the medical equipment of pediatric urologists and advances in technology will facilitate this expansion. In the present review, the current status of laparoscopic surgery in terms of pediatric urology was evaluated.

Key words: Pediatric urology, laparoscopy.

Yazışma Adresi:

Op. Dr. Tayfun Oktar
Adres: İstanbul Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
34390, Çapa, İstanbul
Telefon: 212 - 414 2000 / 33247
Faks: 212 - 635 1918
e-mail: tayfunoktar@hotmail.com

Giriş

Çocuklarda laparoskopik ve robotik ürolojik prosedürler, erişkinine göre gecikmeli olarak uygulanmaya başlanmıştır. Pediatrik laparoskopik cerrahi ilk olarak Cortesi ve ark.'ları tarafından 1976 yılında nonpalpable testiste gonad araştırılması amacıyla uygulanmıştır (1,2). Tanısal laparoskopinin ardından, erişkin hastalarda kullanımı ile artan laparoskopi deneyimi ve gelişen teknoloji, terapötik pediatrik laparoskopik cerrahinin hızla ilerlemesini sağlamıştır. Bu derlemede pediatrik laparoskopinin fizyolojik etkilerinden ve çocuk ürolojisindeki güncel klinik uygulamalarından bahsedilecektir.

Pediatrik laparoskopik cerrahinin fizyolojik etkileri

Laparoskopik cerrahi sırasındaki fizyolojik değişiklikler çalışma alanı için oluşturulan pnömo peritoneum ve retroperitoneuma bağlıdır. İntraabdominal basınç artışı ile birlikte insüflasyon için kullanılan CO₂ gazı peritondan emilir ve hiperkarbiye neden olur. Normal şartlarda oluşan CO₂ retansiyonu normal akciğer kapasitesi bulunan erişkinler tarafından kolaylıkla elimine edilir. Ancak çocuklar düşük foksiyonel pulmoner kapasitelerinden dolayı erişkinlere göre daha düşük pulmoner rezerve sahiptir. Ayrıca intraabdominal basınç artışı fonksiyonel rezerv kapasiteyi daha da düşürür. Sonuç olarak, çocuk hastalarda erişkinine göre, laparoskopi sırasında güvenli oksijen saturasyon aralığı daha dardır (2). Çocuklarda, pnömoperitoneuma bağlı olarak kardiyovasküler sistemde de bazı değişiklikler meydana gelmektedir. Bunlar arasında en önemlisi kalbin, önyükü, artyükü ve dolum hacminin artmasıdır. Ancak, sistolik fonksiyonda anlamlı değişiklik olmaz. Bu nedenle, normal kardiyak fonksiyona sahip çocuklarda

bu klinik etki anlamlı değildir (2). Bunlara ilave olarak, erişkinde olduğu gibi intraabdominal basınç artışı çocuklarda da; idrar çıkışını azaltır (fizyolojik oligüri). Fakat yapılan çalışmalar bu etkinin kalıcı olmadığını ve postoperatif kreatinin değerinde anlamlı değişikliğe neden olmadığını göstermiştir (3).

Laparoskopik Orşiopeksi

Nonpalpable testiste, testisin olup olmadığı, lokalizasyonu ve anatomik yapısının değerlendirilmesinde tanısal amaçlı laparoskopi, ürologlar tarafından yaygın olarak uygulanmaktadır. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki; non palpable testis nedeniyle yapılan inguinal explorasyon sonrasında saptanmayan testislerin %59'unda laparoskopi sırasında intraabdominal testis veya gelişmemiş gonad saptanmaktadır (2). Sonuç olarak açık explorasyonun intraabdominal testis için yeterli olmadığı anlaşılmıştır. Tedavi amaçlı intraabdominal testise yaklaşım ilk kez Fowler ve Stephens tarafından 1959 yılında tanımlandı ve kısa spermatik kordun ayrıştırılması ile testisin skrotum içine mobilize olabileceği bildirildi. Bu teknik öncelikle testis mobilizasyonu olmadan testisin kollateral sirkülasyonunu uyaran damarlarının ligasyonu ve testisin skrotuma yerleştirilmesi olmak üzere 2 aşamayı içermektedir. Kollateral damar beslenmesi vazal (deferensiyel) ve kremasterik arterler ile gerçekleşir. Testiküler atrofi bu teknik için potansiyel komplikasyon oluşturmaktadır. Prosedür Fowler-Stephens orşiopeksisi olarak adlandırılmıştır. Yapılan çalışmalarda açık ve laparoskopik prosedürler için atrofi oranları benzer bulunmuştur (açık cerrahi: %0-23.2, laparoskopik cerrahi: %0-24.6). Vaz anomalilerinde atrofi riskinin fazla olduğu ve bu durumlarda 2. seansın açık cerrahi ile gerçekleştirilmesi

önerilmektedir (4). Elyas ve ark.'larının 2010 yılında yayınladıkları meta-analize göre tek ve çift seanslı prosedürlerin başarı oranları sırasıyla %80 ve %85 olarak bulunmuştur. Ayrıca laparoskopik prosedür ile açık cerrahi başarısının aynı olduğu da ortaya konulmuştur (5).

Laparoskopik nefrektomi/ parsiyel nefrektomi/ heminefroüretrektomi

Laparoskopik böbrek cerrahisi erişkinlere göre farklı olmamakla beraber çocuklarda özellikle benign patolojilerde kullanılmaktadır. Laparoskopik nefrektomi sıklıkla multikistik displastik böbrek, vezikoüreteral reflü (VUR), üreteropelvik bileşke obstrüksiyonu (UPBO) ve ektopik üreteral insersiyona sekonder non fonksiyone böbrek nedeniyle uygulanmaktadır (1).

Erişkinde ilk laparoskopik nefrektomi (LN) Clayman ve ark.'ları tarafından 1991'de yapılmıştır (6). Ardından bu teknik 1992 yılında Ehrlich ve 1993 yılında Koyle tarafından ilk defa çocuk hastalara uygulanmıştır (7,8). Jordan ve Winslow ise; 1993 yılında ilk pediatrik laparoskopik parsiyel nefrektomi (LPN) vakasını bildirmişlerdir (9). Ancak LPN'nin benimsenmesi LN'ye göre daha yavaş olmuştur. Valla ve ark.'ları bunun nedenini daha az LPN endikasyonu olması ve buna bağlı uzamış öğrenme eğrisine bağlamıştır. Ayrıca birçok LPN endikasyonlu çocuğun 18 aylıktan küçük olması, çalışma sahasının dar olmasına neden olmakta; cerrahiye daha da zor hale sokmaktadır. Bunun yanında, LN'ye göre hematoma, ürinom ve geride kalan parankimde iskemi gibi komplikasyon riskleri daha fazladır(10).

Laparoskopik cerrahi sırasında, böbreğe retroperitoneal veya transperitoneal yol ile ulaşılabilir. Retroperitoneal açık teknikte hasta lateral pozisyona alınıp operasyon masası tam fleksiyona getirilir. İlk girişim 12. kotun altında mid-



Şekil 1. Retroperitoneoskopik yaklaşımda trokar yerleşim alanları

aksillar hatta 2-2.5 cm'lik transvers insizyon ile yapılır (Şekil-1). Lumbodorsal fasya insize edilir, kas lifleri ayrılır ve retroperitoneal alana girilir. Parmakla psoas kasının posteriorda, Gerota fasyasının anteriorunda palpe edilmesi, retroperitonea doğru girildiğini gösterir. Daha sonra psoas kasının anteriorunda balon dilatasyon uygulanır. Ardından bu ilk giriş yerine trokar yerleştirilerek gaz insuflasyonu ile retroperitoneal alan oluşturulur. Trokar tespitinden sonra anterior aksiler çizgi üzerinde iliak krest 1 parmak üzerine ve 12. kot ucuna doğru 2. ve 3. trokarlar yerleştirilir. Transperitoneal teknikte ise pnömoperitoneum umblikus üzerinden açılan açık insizyon ile oluşturulur. Abdomen cerrahın önünde olacak şekilde pozisyon verilir. Orta hatta umblikusun üstüne ve altına bir miktar laterale doğru birer adet ve gerekirse midklavikular çizgi üzerine 4. bir port yerleştirilebilir. Kolonun medial mobilizasyonu ile böbreğe ulaşılır (8).

Transperitoneal ve retroperitoneal yaklaşımın birbirine göre birçok avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Transperitoneal yaklaşımda çalışma alanı geniş olmakta ve bu durum geçirilmiş pyelonefrit, masif hidronefroz, ektopik veya atnalı böbrek gibi perirenal

adezyona neden olan durumlarda avantaj sağlamak için de transperitoneal yaklaşım tercih edilmektedir. Retroperitoneal yaklaşımda alanın dar olması ve böbrek üst polüne sefalik dik açılı ile ulaşılması prosedürü zorlaştıran faktörlerdir. Ancak doğrudan renal hiluma ulaşılması ve intraabdominal organ yaralanma ihtimalinin düşük olması majör avantajları arasındadır. Postoperatif ileus, omuz ağrısı, omental evisserasyon ve adezyonlar retroperitoneal prosedürde daha az görülmektedir. Ayrıca hematoma veya ürinom gibi postoperatif komplikasyonlar retroperitoneal yaklaşımda daha tolere edilebilir hale gelmektedir (1).

Kim ve ark.'larının yaptığı sistematik derlemede, transperitoneal ve retroperitoneal yaklaşımlarda komplikasyon oranları sırası ile %3.5 ve %4.3 olarak bulunmuştur. Ayrıca, ortalama operasyon süresi sırasıyla 154 ve 129 dakika olarak hesaplanmıştır. Ortalama hastanede yatış süresi ise sırasıyla 2.3 ve 2.5 gün olarak saptanmıştır. Sonuç olarak cerrahın her 2 prosedüre de aşına olması gerektiği ve cerrahın tercihi ve hastanın anatomik yapısının uygun yaklaşımı belirleyeceği sonucuna varmışlardır (11). Hamilton ve ark.'larının 10'ar hasta ile LN (ort. yaş 4 yıl) ve açık nefrektomi'yi (AN) (ort. yaş 1.8 yıl) karşılaştırdığı çalışmada, ortalama operasyon süresi sırası ile 175.6 ve 120.2 dakika olarak hesaplanmıştır ($p = 0.01$). Hastanede yatış süresi ise LN grubunda daha kısa olduğu bulunmuştur (22.5 ve 41.3 saat ($p = 0.01$)). Analjezik ihtiyacı açısından, LN grubunda oral analjezi yeterli olurken AN grubunda IV analjezikler kullanılmak durumunda kalınmıştır. Otörler laparoskopinin üreteral güdüğünün detrusor'a kadar geniş eksizyona izin verdiğini, ancak açık operasyonda üreterektomi için 2. bir insizyona ihti-

yaç olduğunu belirtmişlerdir (12). Ku ve ark.'larının çalışmasında ise retroperitoneal LN 'nin (RLN) en az açık prosedür kadar güvenli olduğu belirtilmiştir. Ortalama operasyon süreleri (150 ve 145 dakika) ve tahmini kan kayıpları arasında anlamlı fark saptanmazken, hastanede yatış süresi RLN grubunda daha kısa olduğu bulunmuştur (2.5 ve 4 gün, $p = .0018$) (13).

Duplike böbrekte heminefroüretrektomi (HNÜ) böbreğin nonfonksiyone ünitesi için yapılmaktadır. Çocuklarda en sık endikasyon üreterosel, VUR ve ektopik ureterdir. Laparoskopik heminefrektomi hemoraji, idrar kaçağı ve geride kalan böbrek kısmının iskemisi nedeniyle LN'den daha zor bir prosedürdür (14,15). Fakat Janetschek ve ark.'ları LPN'de magnifikasyon sayesinde böbrek polleri arasındaki demarkasyon hattının daha kolay ayırt edilebildiğini bildirmişlerdir. El-Ghoneimi ise böbreği mobilize etmeden vasküler yapıların daha kolay vizüalize olduğu ve böylece geride kalan böbrek dokusunda iskemi riskinin daha az olduğunu savunmuştur (1). Bununla beraber Wallis ve ark.'larının teorisine göre infant böbreği özellikle pnömoperitoneuma bağlı azalmış renal kan akımına maruz kalmaktadır. Bu nedenle 12 aydan küçük hastalarda açık parsiyel nefrektomi önermektedirler (16). Gundeti ve ark.'ları açık parsiyel nefrektomi sonrası %8.3 oranında geri kalan böbrekte fonksiyon azalması tespit etmişlerdir (17). Ancak günümüzde genel olarak kabul gören görüş, laparoskopik HNÜ ile açık HNÜ arasında operasyon süresi ve komplikasyon oranları açısından anlamlı fark olmadığı, bunun yanında hastanede yatış süresinin daha kısa olduğu ve kozmetik sonuçların daha iyi olduğu yönündedir (15). Ancak kesin bir sonuca varabilmek için daha fazla hasta sayısı

içeren, uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Erişkin böbrek tümörlerinde LN yaygın uygulamada olmasına rağmen; çocuk böbrek tümörlerinde yeni uygulamaya girmiştir. Ulusal Willm's Tümörü Çalışma Protokolü'ne göre cerrahi ilk basamak tedavisi iken; (bilateral ve unrezektable tümörde ilk tercih KT önerilmektedir), Uluslararası Pediatrik Onkoloji Birliği protokolü'ne göre ise neoadjuvan KT sonrası cerrahi önerilmektedir. Duarte ve ark.'ları KT sonrası LN deneyimlerini 16 hastalık bir seri ile yayınlamışlardır (18). Transperitoneal yaklaşımla tüm abdomenin metastaz açısından değerlendirilmesi ve radikal nefrektomiye takiben perihiler ve periaortik LN diseksiyonu ile operasyonun tamamlanabileceğini göstermişlerdir. Takip süresi 5-23 ay olan hastaların hiçbirinde rekürrens saptanmamıştır. Sonuç olarak otörler neoadjuvan KT almış Willms tümörlü hastaların tümör boyutunun, hasta boyunun %10'undan düşük olması halinde laparoskopik olarak yapılabileceğini savunmuşlardır (18).

Pediatrik laparoskopik cerrahiye maliyet yönünden bakıldığında, Robinson ve ark.'ları laparoskopi ve açık cerrahinin hasta başı maliyetinin sırasıyla 6123 ve 4244 dolar olduğu hesaplanmışlardır (14). Maliyet açısından, operasyon süresinin uzunluğu ve tek kullanımlık malzemelerin fazlalığı laparoskopik cerrahinin dezavantajları iken; hastanede kalış süresinin kısalığı laparoskopik cerrahinin ana avantajını oluşturmaktadır.

İstanbul Tıp Fakültesi deneyimi: Kliniğimizde Haziran 2007–Mart 2010 tarihleri arasında ortalama yaşı 7.9 yıl olan toplam 21 hastaya laparoskopik böbrek cerrahisi uygulandı. Ondokuz hastaya laparoskopik nefrektomi, 2 hastaya heminefroüretrektomi yapıldı. Multistikistik displastik böbrek, VUR ve duplike sistem ope-

rasyon için endikasyon oluşturan tanılardı. Transperitoneal yaklaşım 4 hastaya uygulanırken 17 hastada retroperitoneal yaklaşım tercih edildi. Ortalama operasyon süresi 115.3 dakika olarak bulundu. Hiçbir hastada açığa dönülmezken yalnızca 1 hastada retroperitoneal yaklaşım sırasında periton açıldı. Hiçbir hastada postoperatif komplikasyon görülmedi.

Laparoskopik Pyeloplasti

Açık pyeloplasti 1980'lerin ortalarına kadar standart prosedür olmasına rağmen flank insizyona bağlı morbiditeler ürologları daha az invaziv tekniklere yöneltmiştir. Üreteropelvik bileşke obstrüksiyonunun (UPBO) endoürolojik tedavisi 1990'larda alternatif olarak sunulsa da başarı oranı %80'i geçememiştir. Bu nedenle halen Anderson-Hynes dismembered pyeloplasti UPBO'nda ana cerrahi tedavi olarak kabul edilmektedir. Başarı oranları %93 ile %99 arasında değişmektedir (2).

Çocuk hastada laparoskopik pyeloplasti (LP) ilk olarak 1995 yılında Peters ve ark.'ları tarafından bildirilmiştir (19). Erişkin hastada açık prosedürün alternatifi olarak hızla yaygınlaşmasına rağmen; çocuk hasta grubunda uzun öğrenme eğrisi nedeniyle pediatrik ürologlar tarafından yaygın olarak kullanımı uzun zaman almıştır. Ancak, laparoskopik pyeloplastinin uygulanması ile sonuçları, altın standart olan açık pyeloplasti (AP) ile karşılaştırılabilir hale getirmiştir. Başarı oranı serilerde %82-100 arasındadır. Postoperatif komplikasyonlar arasında ileus, üriner sistem enfeksiyonu, üriner ekstrevasiyon ve dren yerinden omental herni yer almaktadır (1).

Laparoskopik pyeloplastideki temel sorun, intrakorporeal dikişin zor olması ve bu nedenle de LP süresinin uzamasıdır. Laparoskopik prosedürün operasyon süresi 219-363 da-

kika arasında iken; açık cerrahide bu süre 96-248 dakika olarak rapor edilmiştir (20-23). Diğer önemli parametreler olan hastanede yatış süresi ve post-operatif ağrı Tanaka ve ark.'larının çok merkezli veritabanlı çalışmasında değerlendirilmiş, yatış süresi ve postoperatif ağrı açısından sadece 10 yaşından büyük hastalarda anlamlı fark olduğu ortaya çıkmıştır. On yaş altı hastalarda bu parametreler açısından anlamlı fark saptanmamıştır (24).

Laparoskopik pyeloplastide de; nefrektomide olduğu gibi hem transperitoneal hem de; retroperitoneal yaklaşımlar uygulanabilir. Her 2 yöntemin başarı oranları sırasıyla %83-100 ve %92-100 olarak rapor edilmiştir. İntrakorporeal dikiş retroperitoneal LP'de alanın dar olması nedeniyle daha da zor hale gelmektedir. Retroperitoneal yaklaşımda çapraz damar anomalisinin atlanabileceği ve re-operasyona ihtiyaç duyulacağı yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (22,25,26).

Braga ve ark.'larının yaptığı çalışmada >3 yaş (ort. yaş 7.3-8.1 yıl) hastalarda LP ile açık dorsal lumbotomi ve flank insizyon teknikleri karşılaştırılmıştır. Her 3 teknik için sırasıyla ortalama operasyon süresi 178, 148, 144 dakika, hastanede ortalama yatış süresi 2.3, 3.3, 3.6 gün olarak bulunmuştur. Laparoskopik grubunda hastanede yatış süresi anlamlı olarak daha kısa iken; operasyon süresi daha uzun saptanmıştır. Komplikasyon açısından değerlendirildiğinde 3 teknik arasında anlamlı fark saptanmamıştır (27).

Üroloji dağarcığına son dönemde katılan ancak her geçen gün kendisine daha fazla uygulama alanı bulan bir konu ise robotik ürolojidir. Günümüzde robot bazı merkezlerde pyeloplasti amacı ile de kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar robotun infantlarda bile pyeloplasti amacı ile kullanılabileceğini göster-

miştir (1). Ancak robotik pyeloplasti anastomoz için gerekli süreyi kısaltsa da; toplam operasyon süresinde anlamlı düşüş sağlamamaktadır. Ortalama robot kurulum süresi 33 dakika olarak rapor edilmiştir ve genel olarak robotik pyeloplasti açık cerrahiye göre daha uzun sürmektedir (22,23). Franco ve ark.'larının yaptığı çalışmada robotik pyeloplasti ve standart laparoskopik pyeloplastinin ortalama operasyon süreleri sırasıyla 223 ve 236 dakika olarak bildirilmiş ve robotik pyeloplastinin toplam operasyon süresine anlamlı katkı sağlamadığı görülmüştür (28). Ayrıca Yee ve ark.'larının maliyet analizine göre robotik pyeloplasti açık cerrahiye göre daha çok daha pahalı bir prosedürdür (5466 ve 2410 dolar) (23).

Üreteroüreterostomi

İlk laparoskopik rezeksiyon ve midüreteral striktür tamiri 2005 yılında Bhandarkar ve ark.'ları tarafından 16 yaşında bir hastada tarif edilmiştir (29). Literatürde çocuklarda laparoskopik üreteroüreterostomi ile ilgili çok az veri bulunmaktadır. Passerotti ve ark.'ları 2008 yılında üreteral striktürlü 3 hastalık seride robot yardımıyla transperitoneal laparoskopik üreteroüreterostominin güvenli bir şekilde yapılabileceğini göstermişlerdir (30). Üç veya 4 port ile tek tek veya kontinu dikişlerle anastomoz preop yerleştirilen üreteral stent üzerinden güvenli bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Diğer taraftan diğer bir üreteroüreterostomi olan transüreteroüreterostomiye Piaggio ve Gonzales 2007 yılında 3 hastada uygulamışlardır (31). Transperitoneal 4 port tekniği ile komplet intrakorporeal rekonstrüksiyon sağlanmıştır. Sistoskopi ile stent yerleştirilmesi ile birlikte operasyon süresi üç hastada sırasıyla 200, 278 ve 313 dakika sürmüştür (31).

Antireflü Prosedürleri

Veziköüreteral reflü (VUR) tedavisinde açık reimplantasyon ile %98 başarı sağlanmaktadır. Subüreteral enjeksiyon tedavisi ise 2. veya 3. enjeksiyon sonrası yaklaşık aynı başarıya ulaşmaktadır. Son dekatta ise laparoskopik eksplozasyon altın standart olan açık reimplantasyon ile benzer uzun dönem sonuçlara ulaşmıştır (32). Bu konuda başlıca 3 teknik tanımlanmıştır: 1) Transperitoneal ekstravezikal Lich-Gregoir tekniği, 2) Laparoskopik transvezikal cross trigonal Cohen tekniği 3) Endoskopik modifikasyon Gil-Vernet trigonoplasti.

Transperitoneal ekstravezikal Lich-Gregoir tekniğinde infraumbilikal trokara ek olarak Pfannenstiel insizyonuna 3 trokar daha yerleştirilir. Üreter pelvik girim seviyesinden başlanarak distale doğru disseke edilir. Mesane distansiyonu ile beraber detrusor planlanan tünel için koter ile insize edilir. Daha sonra detrusor tüneli üreter üzerine ayrı ayrı dikişlerle intrakorporal olarak dikilir. Bu sırada üreterin kink yapmadığından emin olmak gerekir (32). Lakshmanan ve Fung bu teknik ile 71 reflüksif üreter tedavisi sonrası nüks ve obstrüksiyon saptamamışlardır. Özellikle dar pelvisi olan 4 yaşından küçük hastalarda ve üreterosel, megaüreter birlikteliğinde bu tekniğin seçilmesi önerilmemektedir (33). Son zamanlarda ekstravezikal diseksiyon sonrası işeme disfonksiyonunun önlemek için sinir koruyucu cerrahi geliştirilmiştir. Ancak Tsai ve ark.'ları sınırlı üreteral diseksiyon ve sinir koruyucu ekstravezikal teknik ile preop ve postop işeme akım hızı ve postvoid rezidüde anlamlı fark saptamamışlardır (34).

Laparoskopik transvezikal cross trigonal Cohen tekniğinde (transvezikoskopik üreteroneosistostomi) üreterler Waldeyer halkası boyunca 2-2.5 cm diseke edilir. Oluşturulan sub-

mukozal tünel içine üreterler transtrigonal olarak fikse edilir. Kutikov ve ark.'larının ortalama yaşı 5 olan 32 hastalık serilerinde başarı oranını primer VUR ve obstrüktif megaüreter için sırasıyla %93 ve %80 olarak rapor etmişlerdir (36). İdrar kaçağı (%12.5) ve üreteral striktür (%6.3) gibi muhtemel komplikasyonlar daha çok 2 yaş altında ve mesane kapasitesi 130 cc'den küçük olan hasta grubunda izlenmiştir. Robot yardımlı prosedürde ise; Peters ve Woo başarı oranını %83 olarak bildirmişlerdir (37).

Endoskopik modifikasyon Gil-Vernet trigonoplasti, perkutan transvezikal ve transuretral yaklaşımın kombine kullanımını içermektedir. Laparoskopik olarak mesaneye yerleştirilen 2 trokara ek olarak uretral endoskopik yaklaşım ile trigon rezeksiyonu yapılır. Sistoskopi ile üreteral stent yerleştirilmesini takiben suture edilerek üreterler medialize edilir. Yapılan bir çalışmada 6 hastalık seride ortalama operasyon süresi 149 dakika ve hastanede yatış süresi 9.2 gün olarak bildirilmiştir. Bu hastaların 3 ve 12. ay işeme sistouretrografilerinde reflü saptanmamıştır (32,35).

Günümüzde laparoskopik antireflü prosedürleri daha sık kullanılmaya başlanmıştır. İntravezikal onarım, çalışma alanının dar olması nedeniyle ekstravezikal tekniğe göre daha zor gözükmemektedir. Robot yardımlı prosedürler intravezikal teknik için kolaylık sağlasa da; özellikle küçük çocuklarda çalışma sahasının kısıtlılığı halen sorun teşkil etmektedir (32).

Kontinan kateterize edilebilir kanal (Mitrofanoff)

İlk kontinan kateterize edilebilir kanal Jordan ve Winslow tarafından 1993 yılında tanımlanmıştır (38). Bu vaka sunumunda, apendix ve çekum laparoskopik olarak mobilize edildikten sonra açık olarak apendix mesane-

ye implante edilmiştir. Chung ve ark.'ları 31 hastayı içeren bir çalışmada, yapılan toplam 39 kontinan stomada ortalama 32 aylık takip sonrası %7.7 revizyon oranı bildirmişlerdir (39). Bu operasyon tekniği ile erken evre incebağırsak parsiyel obstrüksiyonu, travmatik mesane perforasyonu, ileus, derin ven trombozu ve yara yeri enfeksiyonu rapor edilen komplikasyonlardır. Bu teknikte açık cerrahi komponent de bulunmasına rağmen, açık prosedüre göre hastanede yatış süresi ve düzenli diyet geçiş süresi açısından üstünlükleri bildirilmiştir (39).

Pedraza ve ark.'ları ise; ilk kez 2004 yılında Mitrofanoff apendikovezikostomiye intrakorporeal olarak robot yardımıyla gerçekleştirilmişlerdir. Dört adet port ve endoskopik cihaz yardımı ile apendix mesaneye anastomoze edilmiştir (40). Daha sonra bu teknik ile birçok vaka bildirimleri olmuştur.

Augmentasyon Sistoplasti

Nörojen mesane tedavisinde konservatif tedavilerin başarısız olduğu durumlarda mesane augmentasyonu kullanılabilir. Genellikle mesane boynu rekonstrüksiyonu veya uretral sling operasyonu ile birlikte gerçekleştirilir. Laparoskopik augmentasyon sistoplasti için vaka sunumları dışında geniş çalışmalar bulunmamaktadır. Operasyon süresinin açık cerrahiye göre uzun olması ve robot yardımıyla prosedürün maliyetinin fazla olması dezavantajları gibi gözükse de geniş hasta serili karşılaştırmalı çalışmalara ihtiyaç vardır (32).

Laparoskopik varikosektomi

Çocuk ve adolesanlarda varikozel insidansı %10-15 arasında rapor edilmektedir. Kılavuzlarda çocuk hastalardaki varikosele yaklaşım net olmamakla beraber, cerrahi için endikas-

yonlar testis volümünde azalma ve ağrı olarak kabul edilmektedir. Barroso ve ark.'larının yaptığı derlemede laparoskopik ve açık Palomo teknikleri karşılaştırılmıştır. Rekürrens oranları laparoskopik ve açık grup için sırasıyla %4.4 ve %2.9 olarak bulunmuştur (p= 0.146). Postoperatif hidrosel oranı laparoskopik teknikte %6.9 iken açık cerrahide %9.7 olarak rapor edilmiştir (p=0.81). Ligasyon sırasında arterin korunduğu modifiye Palomo'da postop hidrosel oranının daha düşük olduğu gösterilmiştir (41).

Sonuç

Pediyatrik ürolojide laparoskopik teknikler özellikle son 10 yılda hızlı bir ilerleme kaydetmiştir. Geniş karşılaştırmalı çalışmalar ve rekonstrüktif cerrahinin ilk sonuçları literatürde yerini almıştır. Erişkin hastaya göre öğrenme eğrisi daha yavaş olsa da özellikle robotik yardımcı prosedürler laparoskopik pediyatrik cerrahiye daha uygulanabilir hale getirmektedir.

Kaynaklar

1. Traxel EJ, Minevich EA, Noh PH. A Review: The Application of Minimally Invasive Surgery to Pediatric Urology: Upper Urinary Tract Procedures. *Urology*. 2010; 76, 122-133.
2. Docimo SG, Peters CA. Pediatric Endourology and Laparoscopy. In Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA (eds). *Campbell-Walsh Urology* 9th ed. Saunders-Elsevier, 2007; 3907-3929.
3. Neheman A, Noh PH, Brenn R, González R. Laparoscopic urinary tract surgery in infants weighing 6 kg or less: perioperative considerations and comparison to open surgery. *J Urol*. 2008;179:1534-1538.
4. Dave S, Manaboriboon N, Braga LH, Lorenzo AJ, Farhat WA, Bağlı DJ, Khoury AE, Salle JL. Open versus laparoscopic staged Fowler-Stephens orchiopexy: impact of long loop vas. *J Urol*. 2009; 182:2435-2439.
5. Elyas R, Guerra LA, Pike J, DeCarli C, Betolli M, Bass J, Chou S, Sweeney B, Rubin S, Barrowman N, Mo-

- her D, Leonard M. Is staging beneficial for Fowler-Stephens orchiopexy? A systematic review. *J Urol.* 2010;183:2012-2018.
6. Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, et al. Laparoscopic nephrectomy: initial case report. *J Urol.* 1991;146:278-282.
 7. Koyle MA, Woo HH, Kavoussi LR. Laparoscopic nephrectomy in the first year of life. *J Pediatr Surg.* 1993;28:693-695.
 8. El-Ghoneimi A. Laparoscopic nephrectomy and Pyeloplasty. In Docimo SG, Canning DA, Khoury AE (eds), *Textbook of Clinical Pediatric Urology*, Fifth edition. Informa, 2007; 487-496.
 9. Jordan GH, Winslow BH. Laparoendoscopic upper pole partial nephrectomy with ureterectomy. *J Urol.* 1993;150:940-943.
 10. Valla JS. Retroperitoneoscopic surgery in children. *Semin Pediatr Surg.* 2007;16:270-277.
 11. Kim C, McKay K, Docimo SG. Laparoscopic nephrectomy in children: systematic review of transperitoneal and retroperitoneal approaches. *Urology.* 2009;73:280-284.
 12. Hamilton BD, Gatti JM, Cartwright PC, et al. Comparison of laparoscopic versus open nephrectomy in the pediatric population. *J Urol.* 2000;163:937-939.
 13. Ku JH, Yeo WG, Choi H, et al. Comparison of retroperitoneal laparoscopic and open nephrectomy for benign renal diseases in children. *Urology.* 2004; 63:566-570.
 14. Robinson BC, Snow BW, Cartwright PC, et al. Comparison of laparoscopic vs open partial nephrectomy in a pediatric series. *J Urol.* 2003;169:638-640.
 15. García-Aparicio L, Krauel L, Tarrado X, Olivares M, García-Nuñez B, Lerena J, Saura L, Rovira J, Rodo J. Heminephroureterectomy for duplex kidney: Laparoscopy versus open surgery. *J Pediatr Urol.* 2009, 12.
 16. Wallis MC, Khoury AE, Lorenzo AJ, et al. Outcome analysis of retroperitoneal laparoscopic heminephrectomy in children. *J Urol.* 2006;175:2277-2280.
 17. Gundeti MS, Ransley PG, Duffy PG, et al. Renal outcome following heminephrectomy for duplex kidney. *J Urol.* 2005;173:1743-1744.
 18. Duarte RJ, Denes FT, Cristofani LM, et al. Further experience with laparoscopic nephrectomy for Wilms' tumour after chemotherapy. *BJU Int.* 2006; 98:155-159.
 19. Peters CA, Schlüssel RN, Retik AB. Pediatric laparoscopic dismembered pyeloplasty. *J Urol.* 1995; 153:1962-1965.
 20. Piaggio LA, Franc-Guimond J, Noh PH, et al. Transperitoneal laparoscopic pyeloplasty for primary repair of ureteropelvic junction obstruction in infants and children: comparison with open surgery. *J Urol.* 2007;178:1579-1583.
 21. Bonnard A, Fouquet V, Carricaburu E, et al. Retroperitoneal laparoscopic vs open pyeloplasty in children. *J Urol.* 2005;173:1710-1713.
 22. Lee RS, Retik AB, Borer JG, et al. Pediatric robot assisted laparoscopic dismembered pyeloplasty: comparison with a cohort of open surgery. *J Urol.* 2006;175:683-687.
 23. Yee DS, Shanberg AM, Duel BP, et al. Initial comparison of robotic-assisted laparoscopic vs open pyeloplasty in children. *Urology.* 2006;67: 599-602.
 24. Tanaka ST, Grantham JA, Thomas JC, et al. A comparison of open vs laparoscopic pediatric pyeloplasty using the pediatric health information system database—do benefits of laparoscopic approach recede at younger ages? *J Urol.* 2008;180: 1479-1485.
 25. Canon SJ, Jayanthi VR, Lowe GJ. Which is better—retroperitoneoscopic or laparoscopic dismembered pyeloplasty in children? *J Urol.* 2007;178: 1791-1795.
 26. Olsen LH, Rawashdeh YF, Jorgensen TM. Pediatric robot assisted retroperitoneoscopic pyeloplasty: a 5-year experience. *J Urol.* 2007; 178: 2137-2141.
 27. Braga LH, Lorenzo AJ, Bägli DJ, Mahdi M, Salle JL, Khoury AE, Farhat WA. Comparison of flank, dorsal lumbotomy and laparoscopic approaches for dismembered pyeloplasty in children older than 3 years with ureteropelvic junction obstruction. *J Urol.* 2010;183: 306-311.
 28. Franco I, Dyer LL, Zelkovic P. Laparoscopic pyeloplasty in the pediatric patient: hand sewn anastomosis vs robotic assisted anastomosis— Is there a difference? *J Urol.* 2007;178:1483-1486.
 29. Bhandarkar DS, Lalmalani JG, Shah VJ. Laparoscopic resection and ureteroureterostomy for Congenital midureteral stricture. *J Endourol.* 2005;19:140-142.
 30. Passerotti CC, Diamond DA, Borer JG, et al. Robot-assisted laparoscopic ureteroureterostomy: description of technique. *J Endourol.* 2008;22:581-584.
 31. Piaggio LA, Gonzalez R. Laparoscopic transureteroureterostomy: a novel approach. *J Urol.* 2007;177: 2311-2314.
 32. Traxel EJ, Minevich EA, Noh PH. A Review: The Application of Minimally Invasive Surgery to Pediatric Urology: Lower Urinary Tract Reconstructive Procedures. *Urology.* 2010, 76: 115-120.

33. Lakshmanan Y, Fung LC. Laparoscopic extravesicular ureteral reimplantation for vesicoureteral reflux: recent technical advances. *J Endourol.* 2000;14:589-593.
34. 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;18: 767- 770.
35. Okamura K, Yamada Y, Tsuji Y, et al. Endoscopic trigonoplasty in pediatric patients with primary vesicoureteral reflux: preliminary report. *J Urol.* 1996;156:198-200.
- 36- 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;176(5): 2222-2225.
37. Peters CA, Woo R. Intravesical robotically assisted bilateral ureteral reimplantation. *J Endourol.* 2005;19:618-621.
- 38- Jordan GH, Winslow BH. Laparoscopically assisted continent catheterizable cutaneous appendicovesicostomy. *J Endourol.* 1993;7: 517-520.
- 39- Chung SY, Meldrum K, Docimo SG. Laparoscopic assisted reconstructive surgery: a 7-year experience. *J Urol.* 2004; 171: 372-375.
40. Pedraza R, Weiser A, Franco I. Laparoscopic appendicovesicostomy (Mitrofanoff procedure) in a child using the da Vinci Robotic system. *J Urol.* 2004;171:1652-1653.
41. Barroso, U Jr., Dennyson M. Andrade, Hugo Novaes, José Murillo B. Netto , Juarez Andrade. Surgical Treatment of Varicocele in Children With Open and Laparoscopic Palomo Technique: A Systematic Review of the Literature. *J Urol.* 2009;181:2724-2728.