

## HİPOSPADİAS CERRAHİSİNDE ÜRETRAL PLAĞIN ÖNEMİ VE TUBÜLARİZE İNSİZE PLAK ÜRETROPLASTİSİ (TİPU)

### THE IMPORTANCE OF URETHRAL PLATE IN HYPOSPADIAS SURGERY AND TUBULARISED INCISED PLATE URETHROPLASTY (TIPU)

Reşit TOKUÇ

Sağlık Bakanlığı Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği, İSTANBUL

#### ABSTRACT

Introduction: The approach to hypospadias surgery has changed over the past ten years since the identification of the urethral plate as an anatomical entity. A number of surgical procedures have been described using the urethral plate to correct coronal, distal-middle and proximal shaft hypospadias. Thiersch-Duplay, the glans approximation procedure (GAP) and pyramid repair all involve simple tubularization of the deep glandular cleft and the deeply grooved urethral plate. Most of the time, the ventral glans and urethral plate do not have a groove deep enough for simple tubularisation of the urethral plate. The tubularised incised plate urethroplasty (TIPU) procedure is described for such cases to correct the defect without using additional skin flaps. The final appearance is a vertically oriented, slit-like meatus with excellent cosmetic results and very few complications. Nowadays TIPU is the preferred method for correcting many of the hypospadias cases, even for the very proximal and re-do ones. A brief review about the technique, tricks, complications and the results of the procedure is presented.

Key words: Urethral plate, hypospadias, urethroplasty

#### ÖZET

Üretral plağın anatomisinin ve öneminin anlaşılmasından sonra, son on yılda hipospadias cerrahisine yaklaşım çok değişti. Üretral plağı kullanarak koronal, distal-middle ve proksimal penil hipospadias düzeltmeye yönelik çeşitli yöntemler tanımlanmıştır. Thiersch-Duplay, GAP, ve piramit yöntemleri, derin gelişmiş üretral plak ve glansın basit tübularizasyonu esasına dayanır. Ancak, çoğu zaman plağın derinliği tübularizasyonu kolayca sağlayacak derinlikte değildir. TIPU yöntemi, bu gibi durumlarda ek deri flepleri gerektirmeden tübularizasyonu sağlar. Sonuçta vertikal yerleşimli, yarık şeklinde meatus oluşur. Kozmetik sonuçlar mükemmeldir. Bugünlerde TIPU, çoğu hipospadias olgusunda tercih edilen yöntemdir. Yöntemin tekniği, ipuçları, istenmeyen yan etki ve sonuçlarına yönelik kısa bir derleme sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Üretral plak, hipospadias, üretroplasti

#### GİRİŞ

Hipospadias, yaklaşık 1/300 canlı erkek doğum insidansı ile, çocuk ürolojisinin en sık görülen anomalilerinden biridir. Böylesine sık görülen anomalide yıllar içinde daha iyiyi, daha güzeli arayış çabaları sürüp gitmektedir. Son 40 yıl içinde üretral rekonstrüksiyon amaçlı 3500'den fazla yayınlanmış makale olması konunun çeşitliliği ve önemini çok iyi vurgulamaktadır. Başarıya giden yolun doğru yöntem, doğru doku ve doğru cerrahyan geçtiği, bir tür genel kabuldür.

Tıpta çeşitli konularda genel yaklaşımları önemli ölçüde etkilemiş “dönüm noktaları” vardır. Hipospadias cerrahisindeki çok önemli bir dönüm noktası da “üretral plağın” (*urethral plate*) öneminin anlaşılmasını takiben 1994 yılında W. Snodgrass'ın üretral plağa vertikal bir “gevşetici” (*relaxing*) insizyon yaparak tarif ettiği TIPU yöntemidir<sup>1</sup>. Bu

yöntemin popüler olması ile birlikte, o güne kadar çok sık kullanılan bazı yöntemler bazı ürologların “neredeyse” uygulama listelerinden çıkmıştır. Uygulamalar ve deneyim arttıkça bu yöntemin kullanım alanları genişlemiş ve çeşitli modifikasyonları geliştirilmiştir<sup>2</sup>. Bugün için TIPU, distalden penoskrotale tüm üretra konumlarında, düz veya derin tüm üretral yarık olgularında, primer veya re-do (tekrarlayan) tüm hipospadias olgularında başarı ile uygulanan ve her ürologun “uygulama listesinde” mutlaka bulunması gereken -hipospadiolojinin bir “olmazsa olmazı”- haline gelmiştir.

Bu yöntemin en önemli özellikleri kaba başlıklar altında özetlenecek olursa<sup>3</sup>:

- Doğal üretral plağın (plate) kullanılması,
- İn situ tübularizasyon,
- Deri fleplerine gerekliliğin olmaması,

- Çok çeşitli hipospadias olgularında uygulanabilmesi,

- Adeta “doğumsal olarak yarım kalmış bir embriyolojik olayın kaldığı yerden tamamlanması” şeklinde sayılabilir.

TİPU yöntemi; ek deri flepleri kullanmadan üretroplasti yapmak üzere üretral plağı genişletmek için yapılan, orta hattaki bir gevşetici insizyona dayanır. Bu insizyon meatus'un iç tarafından üretral plağın ucuna kadar uzanır ve yalnızca üretral plağı genişletmekle kalmayıp, oval-vertikal çizgi şeklinde neo-meatus oluşmasına da olanak tanır<sup>4</sup>.

### CERRAHİ YÖNTEM

Yazarın klasik olarak tanımladığı ve güncel olarak uyguladığı şekli ile<sup>1,4</sup> yöntemde ilk adım meatus'tan koyulan bir sonda ile distal üretrayı örten dokunun kalınlığının belirlenmesidir. Takiben dairesel bir cilt insizyonu yapılır. Bu cilt insizyonu, penis derisi doğrudan distal üretraya tutunmuşsa “U” şeklinde ve sağlam üretraya uzanır. Meatus proksimale yarığın sınırları boyunca devam eder. Cilt sıyrılr ve artifisyonel ereksiyon yapılır. Ventral eğrilik varsa Baskin'in tanımladığı şekli ile saat 12'den plikasyon ile düzeltilir<sup>5</sup>. Ardından üretral plağın, görülebilen sınırlarından yapılan iki paralel insizyon ile distal kısmı glans kanatlarından ayrılır. Bu aşamada plak genellikle 4-8 mm genişliğindedir. Cerrah ve asistanın karşılıklı traksiyonu eşliğinde ve tenotomi makası ile meatusun içinden plağın distal ucuna kadar uzanan ve korporalara kadar derinleşen bir epitel ve bağ dokusu insizyonu yapılır (Şekil 1). İnsizyonun distalde glansa uzanmamasına dikkat edilmelidir. İnsizyonun derinliğini plağın derinliği belirler (Şekil 2). Düz plaklarda epitel altında daha fazla bağ dokusu olduğundan daha derin kesi gerekir. Buna karşılık, derin plaklarda doğal olarak korpuslar üzerindeki bağ dokusu çok daha azdır. Korpuslara kadar inen derinlikteki plaklarda tübularizasyon için gevşetici kesiye gerek kalmaz. Yeterli insizyonu takiben plağın eni en az 12 mm'ye genişler ve böylece deri fleplerine gerek duyulmadan neo-üretro oluşturulabilir. Eğer kanama olursa yaraya 1:1000 epinefrin damlatmak veya baskı uygulamak yeterli olacaktır. Mesaneyeye 6F silastik stent konur ve glans, askı dikişi ile tespit edilir. Üretral plağın tübularizasyonuna glansın orta hizasından başlanır. Böylece yeni

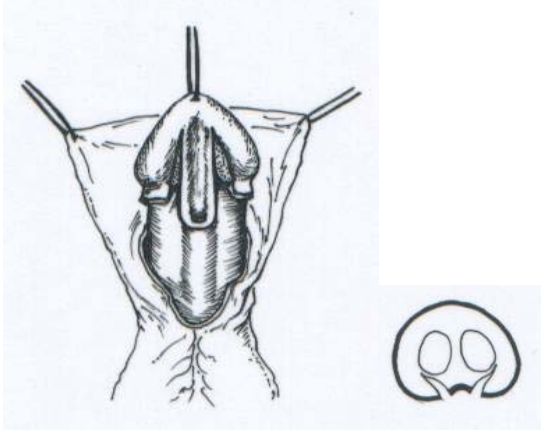
meatus yeterli çapta ve oval görünümli olur. W. Snodgrass, 7/0 eriyebilen dikiş kullanmakta olup, ilk dikişi tüm katlardan geçtikten sonra distalden proksimale subepitelial, devamlı (continue) dikiş koymaktadır. Komşu dokularla dikiş hattı örtülecek şekilde ikinci bir sıra devamlı dikiş yapılabilir. Ardından dorsal sünnet derisinden ve penis derisinden bir dartos pedikülü diseke edilir, düğme deliği açılarak ventrale alınır ve böylece yeni üretra, glans ve cildin kapanma hatından ayrılmış olur.

Glansplasti, koronal kenarı yaklaştırmak üzere 6/0 subepitelial polyglactin dikiş ile başlar. Ardından ventral glansı kapatmak için 6/0 oftalmik krome katgüt kullanılır. Korona kenarı ile meatus arasında 2-3 dikiş genellikle yeterlidir. Sonunda meatus, saat 5 ve 7 hizasında 7/0 oftalmik krome katgüt ile glansa sabitlenir. Mukoza, frenulumu andıracak şekilde yaklaştırılır. Cilt ise Byars' flap çeşitlemeleri ile orta-raphel oluşturacak şekilde kapatılır. Dikiş yolları (*suture tracts*) oluşmasını önlemek için tüm cilt yüzeyleri subepitelial teknik ile dikilir. Tagaderm yara örtüsü uygulanır. Stent 5-7 gün hastanın bezine damlayacak şekilde bırakılır. Tüm hastalar ayaktan günlük ameliyata alınır ve stent durduğu sürece TMX-SMO verilir.

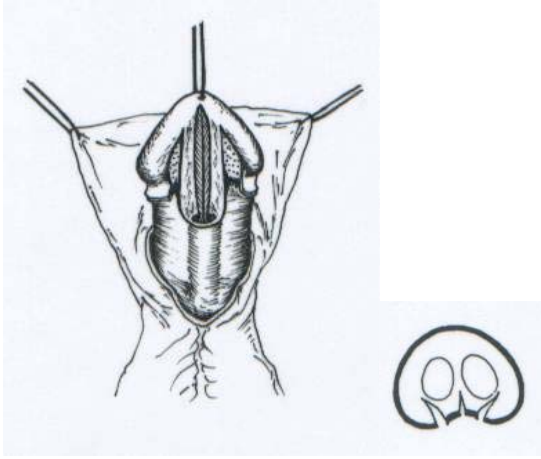
### UYGULAMALARDAKİ ÇEŞİTLİLİK VE SONUÇLAR

TİPU yönteminin değişik merkezlerde çok sayıda hastada uygulanmasını takiben kişisel veya kurumsal çeşitlemeler (modifikasyon) geliştirilmiştir.

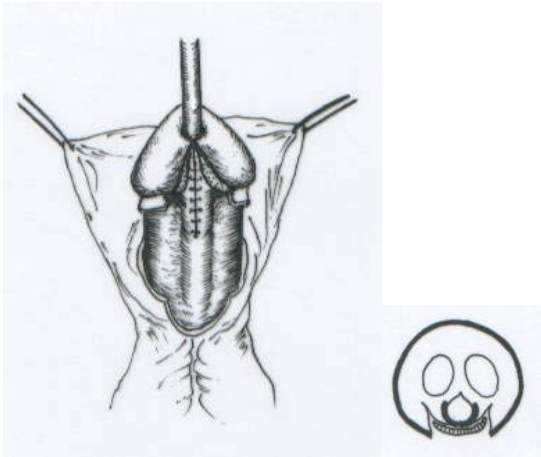
1994 yılında orijinal olarak yayımlandığında 16 hastalık distal hipospadias serisinde hiç istenmeyen yan etki olmadığı bildirilmesine karşın, izleyen ilk 6-7 yıl içinde yayınlanan serilerde istenmeyen yan etki oranlarının %25'lere kadar çıkabildiği görülmüştür<sup>3,6-8</sup>. Yine aynı yıllarda %0 istenmeyen yan etki ve mükemmel kozmetik sonuçlarla da değişik seriler yayınlanmıştır<sup>9,10</sup>. İşin ilginç tarafı, uzun yıllardır kendini kanıtlamış ve alışlagelmiş Mathieu gibi yöntemlerin varlığına rağmen, yüksek istenmeyen yan etkili yazarlarda yöntemden vazgeçmek yerine, aynı yöntemde başarıyı artırma yollarını aramaya başlamışlardır. Bunda en önemli faktörün, başarısız yöntemlerde dahi mükemmel kozmetik görüntü olduğu söylenebilir. Oluşan istenmeyen yan etkiler ağırlıklı olarak küçük üretral fistüller veya meatal darlıklar şeklinde rapor edilmiştir.



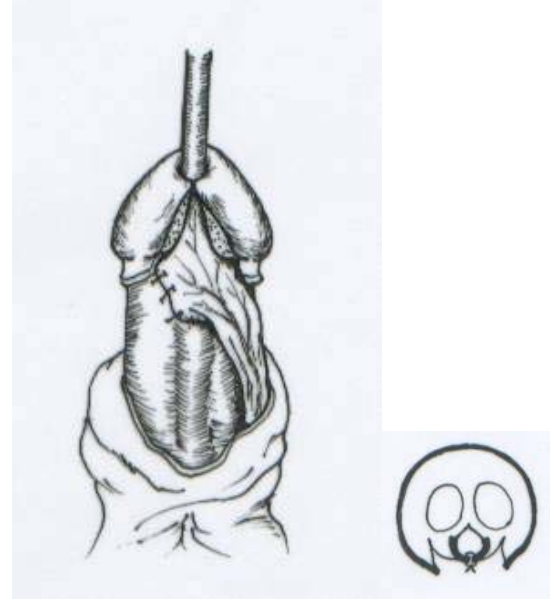
1-a



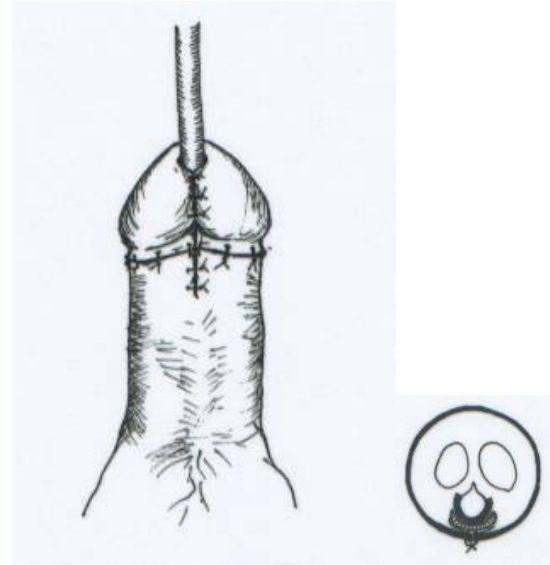
1-b



1-c



1-d

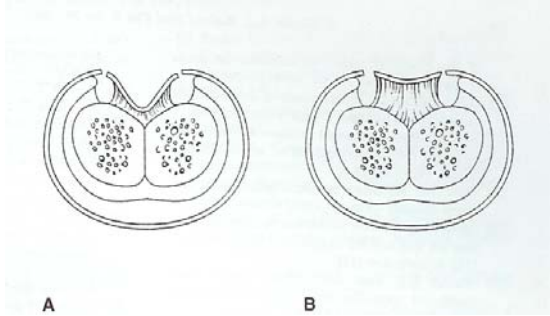


1-e

**Şekil 1.** Cerrahi teknik ve her adımın kesit görüntüleri (a: Üretral plak lateral sınırlarından insizyonlarla glans kanatlarının oluşturulması; b: Üretral plağa orta hat vertikal gevşetici insizyon; c: Stent üzerinden üretral tübularizasyon; d: Neöüretra üzerinin vaskülarize subkütan doku ile ikinci kat kapatılması; e: Penis cildi ve glans'ın kapatılması, işlemin tamamlanması)

Üretral fistül, en sık görülen istenmeyen yan etki olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu serilerde % 15'e yaklaşıp da, yakın zamanda yayınlanan büyük

çok merkezli çalışmalarda %1'in altına inemediği gösterilmiş olup, kabaca ortalamanın %5'in altında olduğu söylenebilir<sup>2,6</sup>. Epitelin invert edilmesi, su-geçirmez tarzda üretral kapatma, araya ikinci bir kat "canlı" doku kapatılması, gibi uygulamalara rağmen fistül oluşması, sıklıkla teknikteki küçük sapmalarla açıklanmaktadır. Kimi zaman fistüller yıllar sonra fark edilebilmektedir.



**Şekil 2.** Penis ve üretral plak çeşitlerinin kesit görüntüsü (a: Derin üretral plak: Epitel altında bağ dokusu az, insizyon daha yüzeysel; b: Düz üretral plak: Epitel altında bağ dokusu çok, daha derin insizyon)

Meatal darlık, TIPU'nun diğer en sık istenmeyen yan etkisidir. Görülme sıklığı %10'nun altında olup, kabaca ortalama %2-3 düzeyindedir. Çok merkezli büyük serilerde %1'in altına indiği de rapor edilmiştir. Meatal darlık ta çeşitli teknik nedenlerle açıklanabilir<sup>2,4,6</sup>. Bunlardan birincisi üretral plağın yeterince derin insize edilmemesidir. Bu durumda neoüretra ve meatus çapı yetersiz olacaktır. Gevşetici insizyon, üretral plağın kenarları 10-12 mm'ye genişleyinceye kadar derinleştirilmeye çalışılmalıdır. W. Snodgrass, hemen tüm olgularında bu genişliğe ulaşabildiğini, ancak yarığın genişletilemediği olgularda başka bir yöntemle geçilebileceğini vurgulamaktadır<sup>4</sup>. İkinci bir darlık nedeni de tübularizasyon sırasında neoüretranın distalde olması gerektiğinden daha uzun olarak kapatılmasıdır. Neoüretra glans konisinin tam merkezine getirilmeye çalışıldığında bu sorun karşımıza çıkabilmektedir. Tübularizasyon distalde glans ventral yüzünün ortasından daha ileri gitmemelidir. Böylece oval bir meatus ve normal görünümlü bir glans elde etmek mümkündür. Tübularizasyonu takiben yapılacak glandüloplasti'nin de bu oluşumda önemli rolü vardır. Bir diğer meatal darlık nedeni de gevşetici insizyonun distalde glans cildine doğru fazla uzatılmasıdır. Daha geniş bir meatus oluşturma düşüncesi ile yapılan bu girişim çoğunlukla

darlık ile sonuçlanmaktadır. Genişletici insizyon üretral yarık ile sınırlı kalmalı, yarıktan ileri uzatılmamalıdır. Deney hayvanlarında yapılan çalışmalarda üretral yarığa yapılan insizyonun re-epitelizasyon ile, buna karşılık ciltteki iyileşmenin ise fibrozis ve skar ile olduğu gösterilmiştir<sup>11-13</sup>. Meatal darlığı önlemek için düzenli dilatasyonlar önerenlere karşın, tekniğe uygun yapıldığında bunun gereksiz olduğunu, hatta stente gerek dahi olmadan yeterli üretra ve meatus çapına ulaşabileceğini iddia edenler de vardır<sup>6,8,12,14-16</sup>. İstenmeyen yan etki oranları sıfıra yakın olan ve literatürdeki en büyük çok merkezli TIPU çalışmasında hastaların yarıya yakınına hiç stent konmamıştır<sup>2,17</sup>.

Yaranın kısmen veya tam olarak açılması da önemli bir problemdir, neyse ki çok daha seyrek görülmektedir. Bu istenmeyen yan etkinin önlenmesi için de bazı teknik öneriler yapılmaktadır. W. Snodgrass, sütür hattındaki gerginliği önlemek için tüm hastalara (neoüretra 10-12 F çapta olmasına rağmen) 6 F stent kullanmaktadır. Glans kanatlarının laterale doğru yeterli mobilizasyonu da son derece önemlidir. Bu aşamada gerginliği önlemek için bir miktar corpus spongiosum dokusunun ekizasyonu da önerilmektedir<sup>2</sup>. Subepitelial polyglactin dikişlerle ventralde glans kapatılmasının desteklenmesi, bu istenmeyen yan etkiyi azaltacaktır. Yara ayrılması genellikle %1'den az görülmektedir.

#### TARTIŞMA

Uzun yıllar boyunca hipospadias tamirinde fonksiyonel bir üretra oluşturabilmek için rekonstrüktif cerrahların çabaları ile yüzden fazla yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin bir çoğu fonksiyonelliği kısmen sağlasa da, kozmetik açıdan bugünkü değerlendirmemize göre çok yetersiz kalmaktaydı<sup>18-21</sup>. Üretroplastide daha iyiyi arayan bu üretral tübularizasyon çabalarına glandüloplastinin de eklenmesi ile, bugünkü modern hipospadias kozmetiğinin temelleri atılmış oldu<sup>22,23</sup>.

Son on yılda hipospadias cerrahisine yaklaşım üretral plak anatomisinin anlaşılması ile değişmiştir. Önceleri chordee nedeni olarak görülen ve hemen tüm olgularda eksize edilmeye çalışılan bu oluşum, modern yaklaşımlarda korunmaya çalışılmaktadır.

Üretral plak ektopik meatustan glansa doğru uzanan bir mukoza parçasıdır. Erkek embriyosun-

da ürogenital plak ürogenital sinüsün horizontal parçasıdır. 11. haftada belirir ve genitotüberkülün altında bulunur<sup>24</sup>. Bu aşamada üretral katlantıların kenarları proksimalden distale doğru orta hatta birleşmeye, böylece tübularize olarak üretrayı oluşturmaya başlar.

Derin üretral plak olgularında GAP ve piramit yöntemi, plağın doğrudan tübularizasyonu ile embriyolojik gelişime benzer şekilde, güzel sonuçlar alınabileceğini göstermiştir<sup>25,26</sup>. Ancak, birçok hipospadiaslı çocukta derin ve büyük üretral plak yoktur. Yetersiz üretral plaklara tübularizasyon çabaları ya daha dar üretraya, yada daha geniş insizyonlar neticesinde glans dokusunun zarar görmesine neden olacaktır. TİPU yöntemindeki gevşetici insizyon bu problemlere çözüm getirmekte; ister düz, ister derin her türlü üretral plağın -deri flepleri veya glans dokusunu kullanmadan- tübularize edilebilmesine olanak tanımaktadır. Yassı plak olgularında insizyonun tübularizasyonu sağlamada yetersiz kalabileceği iddia edilmiş, ancak birçok çalışma bunun aksine, her türlü üretral plak olgularında yeterli gevşetici insizyon yapıldığında tübularizasyonun mümkün olduğunu göstermiştir<sup>6,27,28</sup>. Hafif derecede chordee varlığında dorsal plikasyon yöntemleri ile penis düzeltildikten sonra üretral plak eksizyonuna gerek kalmadan tübularizasyon yapılabilir. TİPU yönteminin tek kontrendikasyonu, üretral plağın eksizyonunu gerektirebilecek şiddetli chordee olgularındadır.

TİPU yönteminin teorik olarak üretral darlıklarda uygulanan optik üretrotomiye benzediği ve optik üretrotomi sonrasında görülenlere benzer tekrarlayan darlıkların olabileceği düşünülebilir. Ancak gerek klinik, gerekse hayvan araştırmalarında bunun böyle olmadığı gösterilmiştir. Bir çalışmada ameliyat sonrası 1 yıl periyodik üretral kalibrasyon, ameliyat sonrası 6 ay-4 yıl arasında üretroskopi, tuvalet eğitimi aldıktan sonra üroflow kontrolü yapılan 72 hastanın hiçbirinde üretral darlık saptanmamıştır<sup>29</sup>.

Dorsal insizyon sonrası üretradaki iyileşme çeşitli hayvan deneyleri ile incelenmiş ve üretral yarık iyileşmesinin ürotelyum re-epitelizasyonu ile olduğu, skar ve kontraksiyon gelişmediği, insizyon bölgesinin doku ilerlemesi ile iyileştiği saptanmıştır<sup>11,13</sup>.

Teknikteki deneyim ve beceri arttıkça proksimal olgulardaki başarılı sonuçlar da yayınlanmaya

başlamıştır. Snodgrass ve ark., 27 proksimal olguda %11 istenmeyen yan etki ve mükemmel kozmetik sonuçlar bildirmesi üzerine Chen ve ark., skrotal ve perineal olguları da içeren 40 proksimal hipospadias olgusunda yalnızca 4 meatal darlık saptamış ve üçünü dilatasyonlar ile düzeltebilmiştir. Bu olgulardan ikisindeki fistül ise cerrahi olarak onarılmıştır. Hastalardan 17'sine neoüretra kalibrasyonu yapılmış, tümü 8 F'ten büyük iken 13'ü 10 F'ten büyük bulunmuştur<sup>30,31</sup>. Bugün için şiddetli chordeesi olmayan proksimal hipospadiaslara da üretral plate gelişiminde önemli bir bozukluk yoksa TİPU güvenle tercih edilebilecek bir yöntemdir<sup>3,32-37</sup>.

Daha önce opere olmuş hastalarda gerek dokuların yetersiz canlılığı ve fibrozisi, gerekse flep olarak kullanılabilir doku yetersizliği, hipospadiyolojinin önemli bir sorunudur. Bu durumdaki tekrarlayan (*re-do*) hipospadias olgularında da TİPU yönteminin uygulanmasına yönelik iyi bir deneyim oluşmuştur. Retik ve Borer, yöntemin sekonder olgularda da çok başarılı olduğunu bildirmiş, aynı grup 3 yıl sonra bu başarıyı sürdürdüklerini çoğu küçük fistül olmak üzere %7 gibi bir istenmeyen yan etki oranı olduğunu ifade etmiştir<sup>38,39</sup>. Son yıllarda bu sonuçları destekleyen birçok makale yayınlanmıştır<sup>34,37,40-42</sup>. Eğer üretral yarık önceki operasyonlarda tahrip olmamışsa, her *re-do* hipospadiasta TİPU yöntemi kullanılabilir, ikinci tabaka olarak gerektiğinde proksimal penis-ten subdartos flepler kullanılabilir.

Sharma, erişkinlerde de TİPU yönteminin başarı ile uygulanabildiğini belirtmiştir<sup>43</sup>.

Hipospadias cerrahisinde yöntem seçimi sırasında meatusun yeri ve şekli, penis ve sünnet derisinin yeterliliği, glansın pozisyonu, chordee varlığı, v.b. birçok faktör değerlendirilmelidir. Bunlar iyi değerlendirilmediği takdirde istenmeyen ve beklenmeyen sonuçlarla karşılaşılabilir. Fonksiyonel bir üretra elde edilse bile, kozmetik görünüm ideal olmayabilir. MAGPİ sonrası meatal regresyon, meatal tabanlı ve onlay fleplerden sonraki horizontal-yuvarlak meatus, bunlara örnek sayılabilir. Günümüzde iyi bir hipospadias cerrahisi hem fonksiyonel, hem de kozmetik olarak ideal sonuca ulaşmaya çalışmalıdır.

TİPU sonuçları hipospadias onarımındaki algoritmaları değiştirmiştir. Bugün, tüm hipospadias olgularında penis cildini sıyrırken işe üretral plağı korumakla başlamak uygun olacaktır. Takiben ya-

pılacak ereksiyon testinde chordee varsa dorsal plikasyonla düzeltilebilir. Üretral plağı eksizye etmeden düzeltilemeyecek chordee varlığında iki seanslı yaklaşımlar veya tübularize preputial flepler uygulanabilir. Tüm diğer olgularda bir sonraki adım, üretral plağın orta hattan vertikal insizyonudur. Takiben elde edilen geniş üretral doku ile hemen tüm olgularda başarılı TIPU operasyonu yapabilmek mümkündür.

### SONUÇ

Tübularize İnsizyonlu Plak Üretroplastisi;

- 1) Kolay bir yöntemdir.
- 2) Deri flep'lerine veya doku transferine gerek göstermez.
- 3) Chordee'li olgularda da uygulanabilir.
- 4) Sekonder re-do hastalarda ve sünnetlilerde güven ve başarı ile uygulanabilir.
- 5) Distal ve proksimal olgularda uygulanabilir.
- 6) Ayaktan cerrahi şeklinde de yapılabilir.
- 7) Kozmetik sonuçları mükemmeldir.
- 8) Orijinal embriyolojik üretra gelişmesini en iyi taklit eden yöntemdir.

Kısa sürede hipospadias cerrahisinde en çok uygulanan yöntem olmuştur.

### OKUNMASI ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- 1- **Snodgrass W:** Tubularized, incised plate urethroplasty for distal hypospadias. J Urol. 151: 464-5, 1994.
- 2- **Cheng EY, Vemulapalli SN, Kropp BP, et al:** Snodgrass hypospadias repair with vascularized dartos flap: The perfect repair for virgin cases of hypospadias. J Urol. 168: 1723-6, 2002.
- 3- **Snodgrass W, Koyle M, Manzoni G, et al:** Tubularized, incised plate hypospadias repair: Results of a multi-center experience. J Urol. 156: 839-41, 1996.
- 4- **Snodgrass WT:** Tubularized incised plate (TIP) hypospadias repair. Urol Clin North Am. 29: 285-90, 2002.
- 5- **Baskin LS, Erol A, Li YW, et al:** Anatomic studies of hypospadias. J Urol 160: 1108, 1998.
- 6- **Holland AJ, Smith GH:** Effect of the depth and width of the urethral plate on tubularized incised plate urethroplasty. J Urol. 164: 489-91, 2000.
- 7- **Sugarman ID, Trevett J, Malone PS:** Tubularisation of the incised urethral plate (Snodgrass procedure) for primary hypospadias surgery. BJU Int. 83: 88, 1999.
- 8- **Elbakry A:** Tubularized-incised urethral plate urethroplasty: Is regular dilatation necessary for success? BJU Int. 84: 683-8, 1999.
- 9- **Steckler RE, Zaontz MR:** Stent-free Thiersch-Duplay hypospadias repair with the Snodgrass modification. J Urol. 158: 1178, 1997.
- 10- **Ross JH, Kay R:** Use of a de-epithelialized local skin flap in hypospadias repairs accomplished by tubularization of the incised urethral plate. Urology 50: 110-2, 1997.
- 11- **Bleustein CB, Esposito MP, Soslow RA, et al:** Mechanism of healing following the Snodgrass repair. J Urol. 165: 277-9, 2001.
- 12- **Hafez AT, Herz D, Bagli D, et al:** Healing of unstented tubularized incised plate urethroplasty: An experimental study in a rabbit model. BJU Int. 91: 84-8, 2003.
- 13- **Genç A, Taneli C, Günsar C, et al:** Histopathological evaluation of the urethra after the Snodgrass operation: An experimental study in rabbits. BJU Int. 90: 950-2, 2002.
- 14- **Elbakry A:** Further experience with the tubularized-incised urethral plate technique for hypospadias repair. BJU Int. 89: 291-4, 2002.
- 15- **Erlich RM:** Tubularized-incised urethral plate urethroplasty: Is regular dilatation necessary for success? BJU Int. 86: 145, 2000.
- 16- **Lorenzo AJ, Snodgrass WT:** Regular dilatation is unnecessary after tubularized incised-plate hypospadias repair. BJU Int. 89: 94-7, 2002.
- 17- **Leclair MD, Camby C, Battisti S, et al:** Unstented tubularized incised plate urethroplasty combined with foreskin reconstruction for distal hypospadias. Eur Urol. 46: 526-30, 2004.
- 18- **Backus LH, DeFelice CA:** Hypospadias-then and now. Plast Reconstr Surg 25: 146, 1960.
- 19- **Nesbit RM:** Operation for correction of distal penile ventral curvature with or without hypospadias. J Urol. 97: 720, 1967.
- 20- **King LR:** Hypospadias. A one-stage repair without skin graft based on a new principle: Chordee is sometimes produced by the skin alone. J Urol. 103: 660, 1970.
- 21- **Sadlowski RW, Belman AB, King LR:** Further experience with one-stage hypospadias repair. J Urol. 112: 677, 1974.
- 22- **Kass EJ, Chung AK:** Glanuloplasty and in site tubularization of the urethral plate: Long-term follow-up. J Urol. 164: 991, 2000.
- 23- **Van Horn AC, Kass ES:** Glanuloplasty and in site tubularization of the urethral plate: A simple reliable technique for the majority of boys with hypospadias. J Urol. 154: 1505, 1995.
- 24- **Mouriquand PDE, Persad R, Sharma S:** Hypospadias repair: Current principles and procedures. Br J Urol. 76: 9, 1995.
- 25- **Zaontz MR:** The GAP (glans approximation procedure) for glanular/coronal hypospadias. J Urol. 141: 359, 1989.
- 26- **Duckett JW, Keating MA:** Technical challenge of the mega meatus intact prepuce hypospadias variant: The pyramid procedure. J Urol. 141: 1407, 1989.
- 27- **Nguyen MT, Snodgrass WT, Zaontz MR:** Effect of urethral plate characteristics on tubularized incised plate urethroplasty. J Urol. 171:1260-2; 2004.
- 28- **Snodgrass WT:** Re: Effect of the depth and width of the urethral plate on tubularized incised plate urethroplasty. J Urol. 165: 633, 2001.

- 29- **Snodgrass WT:** Does tubularized incised plate hypospadias repair create neourethral strictures? *J Urol.* 162: 1159-61, 1999.
- 30- **Chen SC, Yang SS, Hsieh CH, et al:** Tubularized incised plate urethroplasty for proximal hypospadias. *BJU Int.* 86: 1050-3, 2000.
- 31- **Snodgrass WT, Kolye M, Manzoni G, et al:** Tubularized, incised plate hypospadias repair for proximal hypospadias. *J Urol.* 159: 2129-31, 1998.
- 32- **Palmer LS, Palmer JS, Franco I, et al:** The "long Snodgrass": applying the tubularized incised plate urethroplasty to penoscotal hypospadias in 1-stage or 2-stage repairs. *J Urol.* 168: 1748-9, 2002.
- 33- **Snodgrass WT, Lorenzo A:** Tubularized incised-plate urethroplasty for proximal hypospadias. *BJU Int.* 89: 90-3, 2002.
- 34- **Tokuc R, Basok EK, Atsu N, et al:** Tubularized incised plate urethroplasty in the treatment of distal and proximal penile hypospadias: What we have learned and modified from eight years' experience on 273 patients. *J Urol.* 169: 264-5, 2003.
- 35- **Dayanç M, Tan MO, Gökalp A:** Tubularized, incised plate urethroplasty for distal and mid-penile hypospadias. *Eur Urol.* 37: 102-5, 2000.
- 36- **Gürdal M, Tekin A, Kireci S, et al:** Intermediate-term functional and cosmetic results of the Snodgrass procedure in distal and midpenile hypospadias. *Pediatr Surg Int.* 20: 97-9, 2004.
- 37- **Elicevik M, Tireli G, Sander S:** Tubularized incised plate urethroplasty: 5 years' experience. *Eur Urol.* 46: 655-9, 2004.
- 38- **Retik AB, Borer JG:** Primary and reoperative hypospadias repair with the Snodgrass technique. *World J Urol.* 16: 186-91, 1998.
- 39- **Borer JG, Bauer SB, Peters CA, et al:** Tubularized incised plate urethroplasty: Expanded use in primary and repeat surgery for hypospadias. *J Urol.* 165: 581-5, 2001.
- 40- **Shanberg AM, Sanderson K, Duel B:** Re-operative hypospadias repair using the Snodgrass incised plate urethroplasty. *BJU Int.* 87: 544-7, 2001.
- 41- **Nguyen MT, Snodgrass WT:** Tubularized incised plate hypospadias reoperation. *J Urol.* 171: 2404-6, 2004.
- 42- **Snodgrass WT, Lorenzo A:** Tubularized incised-plate urethroplasty for hypospadias reoperation. *BJU Int.* 89: 98-100, 2002.
- 43- **Sharma G:** Tubularized-incised plate urethroplasty in adults. *BJU Int.* 95: 374-6, 2005.