

Derleme

Hipospadias Cerrahisine Yaklaşım

A General Approach to Hypospadias Surgery

Cesim İRŞİ¹, Aytekin KAYMAKÇI²

1. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Fatih Sultan Mehmet Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çocuk Cerrahisi, İstanbul

2. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çocuk Cerrahisi, İstanbul

ÖZET

Hipospadias, izole doğumsal anomaliler den olup insidansı 300 erkek çocukta 1 dir. Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte; hormonal, genetik ve çevresel sebeplerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Cerrahi onarımda çok sayıda teknik tanımlanmış ve modifikasyonlarla birlikte bu sayı 300 civarındadır. Cerrahi sağaltım da ektopik meca düzeyine göre flep ya da grefileme yöntemi kullanılır; ileri olgularda iki evreli onarım yapılır. Ameliyat tekniklerinde ve cerrahideki teknolojik ilerlemeye rağmen hastalığın kendine özgü yapısı nedeniyle bazı olgularda komplikasyonlara rastlanmaktadır. Bu makalede hipospadias olgularının cerrahisine yaklaşım ve başarı şansını artıran faktörler vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: hipospadias; cerrahi onarım; çocuk

ABSTRACT

Hypospadias is one of the most common isolated congenital anomalies in male children which reconstruction performed in pediatric surgery clinics. The incidence of the hypospadias is 1 in 300 male children. Although there is no determined certain etiological factor for occurrence of the disease; hormonal, environmental and genetic multifactorial reasons are blamed for hypospadias occurrence. Numerous surgical techniques have been published to treat hypospadias including 300 different modifications of surgical repair. Despite numerous advances in operative techniques and suture materials complications can be seen during postoperative follow-up. To overcome these complication from clinics to clinics some technical differences and preferences related to the graft, flaps, types of stents, dressing, antibiotic use and issue of treatment in one or two steps. With this article, we try to underline and mention the current treatment modalities and factors improving hypospadias surgical outcomes.

Keywords: hypospadias; surgical repair; children

GİRİŞ

Hipospadias; erkek çocuklarda kongenital seyreden ventral üretral meanın olması gereken yer dışında anormal konumlandığı oldukça sık gözlenen bir hastalıktır ve yaklaşık olarak 1/300 oranında görülmektedir. Kelime anlamı olarak eski Yunan dilinde "altında" anlamına gelen "Hypo" ve "yarık" anlamına gelen "Spadon" kelimelerinden oluşmaktadır. Ektopik üretral meanın penil lokalizasyonu hastalığın ciddiyeti ile orantılı olarak penoskrotal, perineal bölgeden glandüler seviyeye kadar farklı anormal penil konumlarda olabilir.

Hipospadiaslı hastalarda üretral katlantılar tam olarak orta hatta kapanmamakta ve prepisyum penil ventral yüzde glansı saramamaktadır. Defektin genişliği üretral meca açıklığının seviyesini belirler. Çoğu vakada bu gelişim defektine sebep olan şeyin ne olduğu bilinmesede genetik ve çevresel faktörler gibi çoklu sebeplerin rol aldığı bilinmektedir (1-4).

Normalde embriyolojik olarak, erkek fetusun genetik özelliği ile ilintili olarak meydana gelen androjenik uyarımlar genital katlantıları arka yüzden birleştirerek genital tüberkülü ve falusu oluşturur. Bu aşamada penil üretra endodermal katlantıların yeniden şekillenme ve birleşme hareketi sonucu oluşur. Bu süreç kendiliğinden proksimal ve distal yönde vertikal düzlemde üretral tabanın kanalize olması ile devam eder. Penil gestasyonel gelişim 12. haftada penil koronal sulcus ve 16-18. haftalarda ise penil üretranın oluşması ve prepisyum (sünnet derisi) tamamen glansı önde çevrelemesi ile tamamlanır (5-7).

Normal erkek genitelya gelişimi için gerekli olan androjenik hormonal uyarım bozukluğunun hipospadias oluşumuna neden olduğu tezi androjen metabolizma geni bozukluğu olan hastalarda hipospadias gözlenmesi ile desteklenmektedir. Yine de çoğu vakada neden ortaya konulamamıştır.

İletişim Bilgileri

Sorumlu Yazar: Cesim İRŞİ

Yazışma Adresi: Fatih Sultan Mehmet Hastanesi, E5 karayolu üzeri, Ataşehir, İstanbul

Tel: +90 (532) 226 20 72

E-Posta: csmirsi@yahoo.com

Makalenin Geliş Tarihi: 07.02.2017

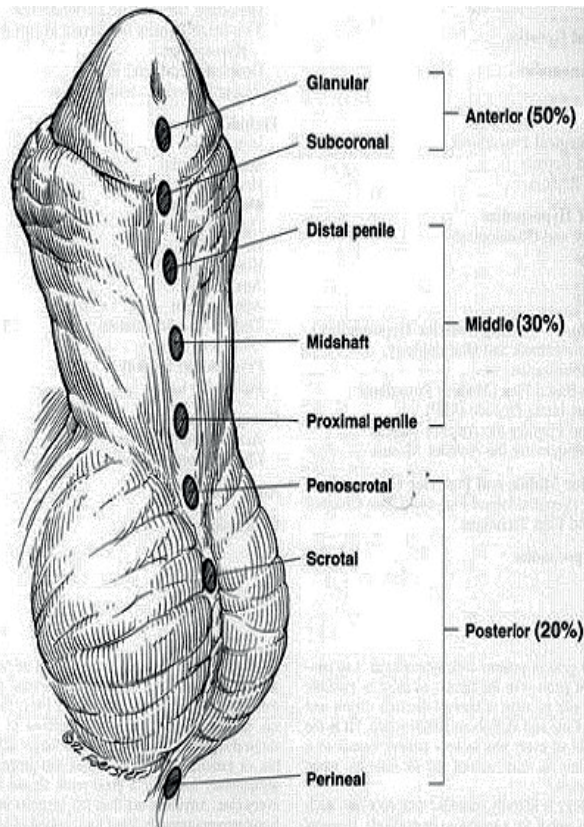
Makalenin Kabul Tarihi: 07.04.2017

Hipospadias oluşumuna neden olan başlıca faktörler:

- İleri anne doğum yaşı
- Östrojen maruziyeti
- Gestasyonel diabetes
- Ailevi hipospadias hikayesi
- Gebelikte sigara kullanımı
- Pestisit maruziyeti
- Düşük plasenta hacmi
- İatrojenik nedenler (sünnet işlemi, izole kordi onarımı gibi)

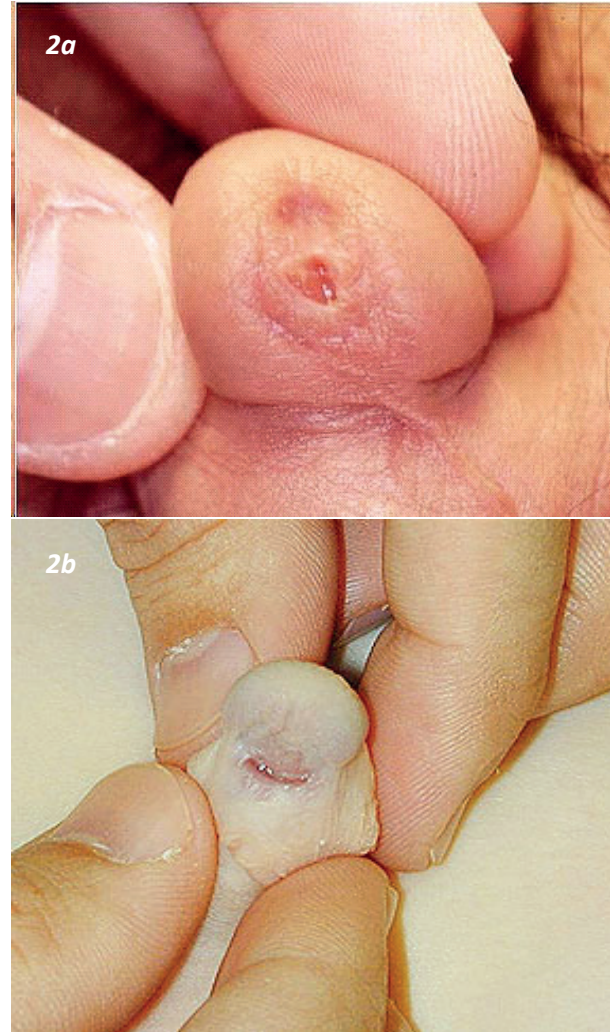
Tanı, genellikle yenidoğan genital muayenesinde ortaya konulur. Bu durum glansın prepisyumla önden çevrelenmemesi ve işeme kanal açıklığının çift izlenimi verip penis ön gövde açılımı söz konusudur. Bazı olgulara anormal penil gövde eğriliği olarak bilinen 'penil kordi' de eşlik eder.

Penil meanın (işeme açıklığı) anormal yerleşimi hastalığın ciddiyetini ve sınıflamasını belirler. Genelde penil gövde baz alınarak açıklığın konumuna göre distal, midpenil ve proksimal olarak üç sınıflama yapılmıştır. Distal hipospadias olguları %40-50 oranında gözlenir, bu olgularda ektopik mea (anormal açıklık) glansa yakın yer alır. Midpenil hipospadias %25-30 oranında ve ektopik mea penil gövde ortasında konumlanır. Proksimal hipospadias olguları ise %20 oranında görülmeyle birlikte ektopik mea skrotuma yakın lokalizasyonda yer alır (Şekil 1).



Şekil 1: Hipospadias, penil ektopik mea açıklık lokalizasyonları.

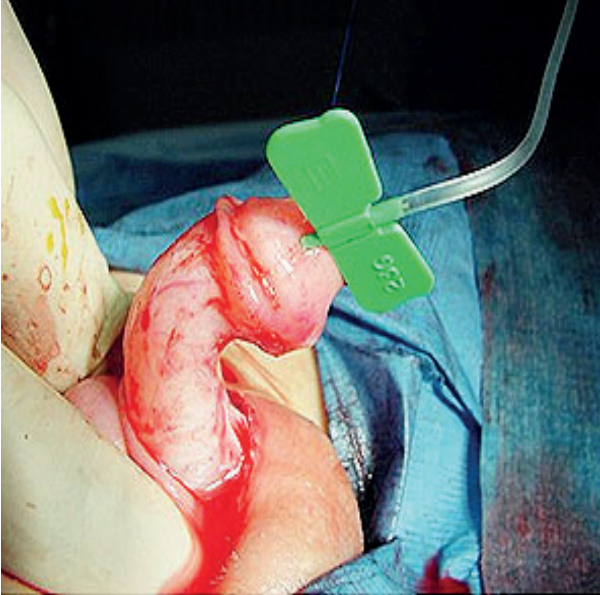
Distal hipospadias gurubunun %6'sı gibi bir oranında prepisyum sağlamdır ve sadece glans da mea anomalisi megameatus olarak gözlenir. Tanı ile beraber her ne kadar izole kongenital anomali olarak bilinsede eşlik eden ek anomali varlığı araştırılmalıdır. Penil gelişim gestasyonun 12. haftası sonrasında tamamlandığından üst üriner sistem anomalisi izole hipospadias olgularında genellikle gözlenmez ve ilave değerlendirmeye rutin ihtiyaç duyulmaz. Hipospadias olgularında inmemiş testis en sık eşlik eden ek anomalidir. İnmemiş testis varlığının da intersex ve genital anomali varlığı da araştırılmalıdır (8-10). Özellikle çift taraflı inmemiş testis ve hipospadias birlikteliğinde mutlaka intersex anomalisi varlığı düşünülerek olası adrenogenital sendrom kaynaklı elektrolit düzeyleri de kontrol edilmelidir. Midpenil ve proksimal hipospadias olgularında yüksek oranda penil kordi eşlik ettiği için bu hastalarda işeme zorluğu yanında erektil disfonksiyon sorunu da görülür. Ektopik mea genellikle stenotiktir, düzeltilmediği takdirde ileri yıllarda idrar retansiyonu, idrar yolu enfeksiyonu ve üst üriner sistem sorunları oluşturabilir. Penisin anormal anatomik yapısı nedeni ile bu hastalarda psikolojik sorunlara yol açabilir (11-15) (Şekil 2).



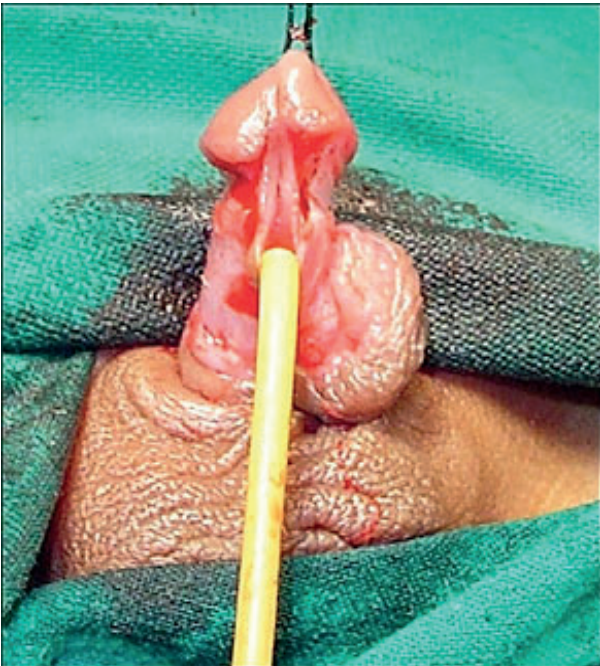
Şekil 2: (a), (b) Glanüler ve koronal hipospadias olguları.

Bu hastaların cerrahi sağaltımında sünnet derisi destek doku ve bazen neoüretra oluşturmak için kullanılabileceğinden sünnet kesinlikle önerilmez. Cerrahi düzeltim yaşının son güncel çalışmalarda term ve sağlıklı olgularda, cinsel farkındalık gelişmeden ve seperasyon anksiyetesinin daha az olacağı 6- 18 aylar arasında daha uygun olacağı şeklindedir.

Hipospadias cerrahisi genelde son yıllarda yaygın olarak ciddi ve redo (tekrar edilen) hipospadias olguları dışında günü birlik cerrahi olarak genel anestezi eşliğinde uygulanmaktadır. Farklı teknikler kullanılsa da ektopik yerleşimli meatusun glans ucuna taşınması, hastanın düz ve ileriye doğru idrar yapmasının sağlanabilmesi ve peniste olan kordinin düzeltilmesi hipospadias cerrahisinin ana amaçlarını oluşturmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3: Penil kordi artifisial ereksiyon.



Şekil 4: Hipospadias TIPU onarımı.

Hipospadias onarım teknikleri çok sayıda olmakla beraber belli başlı kullanılan yöntemler:

MAGPI (Meatal advancement and glanuloplasty): Ektopik meatusun glans üzerinde yer aldığı, meatusun stenotik olduğu, ventral glanüler oluğun derin olmadığı ve penil kordinin olmadığı olgular da tercih edilir. Ektopik meatus, üretroplasti yapılmadan olması gereken glanüler lokalizasyona ilerletilerek gerçekleştirilir.

GAP (Glans approximation procedure): Ektopik meatusun glans üzerinde yerleştiği ve meatusun açıklığının çok geniş olduğu (megameatus) aynı zamanda penil kordinin olmadığı olgular da kısmi bir üretroplasti ile yapılan onarım tekniğidir.

PYRAMID TEKNİĞİ: Tüm olgularının %6'sı gibi bir oranda görülen glanüler megameatuslu ve özellikle sünnet derisinin intakt olduğu hastalarda tercih edilen bir teknik olup, GAP yöntemine benzer şekilde onarım yapılır.

MATHIEU TEKNİĞİ: Ektopik perimeal derinin dartos fasiasından uygun uzunlukta ayrılıp ters flep olarak üretral plakla sütüre edilerek neoüretranın oluşturulma yöntemi olup genel de seçili midpenil hipospadias olgularında kullanılır.

TIPU (Tubularized Incised Plate Urethroplasty): Üretral plak (plate) insizyonu veya insizyonsuz tübularize edilerek neoüretranın oluşturulduğu en popüler onarım tekniğidir. Bu teknik genelde distal ve penil şaft lokalizasyonlarındaki hipospadias olgularında kullanılmaktadır (Şekil 4).

TIPU, ilk kez 1994 yılında Snodgrass ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Bu teknikte, üretral plak orta hattan vertikal düzlemde insize edilerek yeterli genişlikte ve esneklikte üretral doku elde etmeyi amaçlar (16-23).

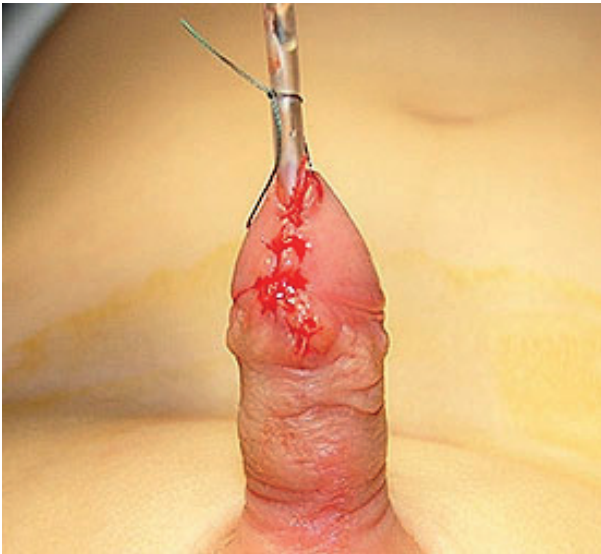
Bu teknik tanımlandığı ilk yıllarda sadece distal hipospadias cerrahisinde kullanılırken zaman içinde proksimal hipospadias vakalarında da kendisini ispatlayan bir teknik haline almıştır. Bu yöntemin en önemli özellikleri:

- Doğal üretral plağın yani plate'in kullanılması
- İn situ tübularizasyon yapılabilmesi
- Doğrudan deri flebi gereksinimi kalmaması
- Hemen hemen tüm olgularda kullanılabilir olması

TİPU yönteminde ilk adım ektopik meaya konulan bir stent ile distal üretrayı örten dokunun kalınlığının belirlenmesi sonrada bunun 1-2 mm altından dairesel cilt insizyonu yapılmasıdır. Bu cilt insizyonu üst de glansa doğru devam ederek firlit (yaka) insizyonu ve degloving (penil derinin serbestleştirilmesi) ile tamamlanır. Degloving işlemi sonrası mutlaka artifisyel ereksiyon ile üretral kordi varlığı kontrol edilir. Deglovinge rağmen üretral kordi varsa öncelikle bu üretral kordi uygun tekniklerle düzeltilir. Daha sonra distal üretral plağın görülen kenarlarından iki paralel insizyon ile distal kısmı glans kanatlarından ayrılır. Ortaya çıkan plağın genelde 4-8 mm genişlikte olduğu görülür. İşte bu aşamada ortaya konan plak orta hatta, ektopik meatusun içinden plağın distal ucuna kadar uzanan ve altta korporalara kadar derinleşen bir epitelyum ve bağ dokusu vertikal insizyonu yapılır. Bu noktada distalde insizyonun glansa uzanmamasına dikkat edilir. İnsizyon derinliğini, plağın derinliği belirler. Yeterli insizyonu takiben plağın eni en az 12mm genişliğe ulaşır ve böylece neo-üretra deri fleplerine ihtiyaç duyulmadan oluşturulabilir. Oluşturulan neoüretra da fistül oluşumu gibi komplikasyonları azaltmak amacıyla çevre dokularıyla (prepisyum, Buck fasiası gibi...) güçlendirilir. Glanoplasti ve meatoplasti oluşturulmasını takiben üretral stent glansa tespit edilir (Şekil 5).

Hastaların postoperatif takiplerinde; profilaktik antibiyotik verilerek, küçük çocuklarda üretral stent ile "çift bez uygulaması", büyük çocuklarda sadece üretral stent ile ortalama 1 hafta takip edilir.

Onlay ada flep onarımı (Duckett yöntemi): Daha ciddi olgularda (penoskrotal, perineal ve redo) tercih edilir, varsa kordi onarımını takiben sıklıkla prepisyum iç mukozası neoüretra



Şekil 5: Onarımı yapılmış postoperatif stentli hipospadias olgusu.

oluşturacak genişlikte ve uzunlukta tübularize edilip oluşturulan vasküler flebin penil neoüretra olarak şekillendirilmesi işlemidir.

İki evreli onarım: Braca'nın popülarize ettiği bu onarım tekniği üretral plağın oldukça az ve uygun olmadığı, ciddi penil kordinin eşlik ettiği ve ayrıca nüks olgularda tercih edilir. İlk aşamada varsa penil kordi midpenil plikasyon ile penil şaft düzeltilir. Üretral plak prepisyum flebi, ağız iç mukozası, uyluk iç deri veya kulak arka dokusu grefti ile hazırlanır (Şekil 5). Yaklaşık 6 ay sonra oluşan bu plak TİPU yöntemine uygun şekilde tübularize edilerek neoüretra oluşturulur.

Penil Kordi onarımı: Sıklıkla proksimal hipospadias olgularında olmak üzere tüm olguların yaklaşık %25 gibi yüksek bir oranda gözlenmektedir. Penil şaftın vertikal düzlemde >%30 oranında gözlenen eğrilik olması, kordi onarımını gerektirir (24, 25). Bazı olgularda sadece penil degloving yeterli düzelmeye sağlarken, fasia defektli olgularda midpenil plikasyon gerekmektedir (Şekil 3). Penil kordinin üretra nedenli olduğu olgularda ise üretral serbestleştirme ve veya beraberinde transvers penil fasia kesileri (hot dog) gerekebilir.

- Tunika Albuginea Plikasyonu: nöral demetin olmadığı penil şaftın lateralinden buck fasiasının kaldırılıp transvers düzlemde tunika albugineaya iki kesisi yapılarak bunların dış yüzlerinin 5/0 sütür materyali ile onarılma işlemidir.
- Nesbit İşlemi: dorsal penil şaftın eğriliğinin en fazla olduğu noktadan fasianın vertikal insizyonu ile transvers yaklaştırılması veya fasianın vertikal kısmının eksizyon ile transvers suture edilmesi yöntemi ile eğriliğin onarım şeklidir.
- Dorsal Orta Hat Plikasyonu: penil şaftın dorsalde saat 12 hizasından fasianın çift insize edilerek suture edilmesi yöntemidir.

Hipospadiasın eşlik etmediği sadece kordi varlığı tüm kordi olgularının %7 sini teşkil eder. Bu durum fibrotik üretra, penil deri defekti veya korporokavernöz fasia defekti nedeniyle olmaktadır.

Hipospadias onarım komplikasyonları: üretral fistül, mea darlığı, üretral striktür, yara ayrışması, yara yeri enfeksiyonu ve üretral divertikül olarak görülebilir. En sık görülen komplikasyon üretral fistüldür. Güncel cerrahi onarım teknikleri ile gözlenme sıklığı %5 in altına çekilmiştir. Özellikle yara ayrışması başta olmak üzere gözlenen diğer komplikasyonlar; teknik yetersizlik, kullanılan cerrahi malzemedeki uygunsuzluk ve doku iyileşmesini bozan faktörlerden kaynaklanır.

HİPOSPADİAS CERRAHİSİNDE BAŞARIYI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Hipospadias tedavisinde cerrahi başarıyı etkileyen başlıca faktörler: ameliyat yaşı, üretral plakın durumu, penil doku, sütür materyali, penil kordi varlığı, optik büyütme kullanımı, flep ya da greft kullanımı, stent, hemostaz, neoüretra ve meanın çapı, preoperatif ve postoperatif analjezidir.

Cerrahi hasta yaşı 6-12 aylık yaş dönemi önerilmektedir. Daha geç onarım yaşının artan komplikasyon oranı olarak bildiren çalışmalar vardır. Üretral plak; hipospadias cerrahisinde başarıyı artıran en önemli etken olarak kabul edilmektedir. Üretral plağın < 8mm altında olması artan komplikasyon oranı iken > 14mm nin üzerindeki üretral plak çapının olması, yüksek başarı oranı olarak bildirilmektedir.

Glans çap yetersizliğinde veya mikropenis durumunda (sündürülmüş boyut <2.5cm) preoperatif testesteron krem veya parenteral kullanımı (25-50 mg / ay ve üç kez) gerekli olabilmektedir. Ancak hormonal tedavinin cerrahi işlemden 2 ay öncesinden sonlandırılması gerekir (26-28).

Sütür materyali olarak; yuvarlak iğneli 6/0 ya da 7/0 poliglaktin, polidiakson tercih edilir ve subkütüküler şekilde su geçirmez bir neoüretroplastisi için önerilmektedir. Neoüretra oluşturulmasında 3.2 loop büyütme kullanımı ısrarla önerilmektedir. Üretroplastisi işlemi sonrası fistül gelişimini önlemek için prepisyum, skrotal dartos tabakası, tunikavajinalis gibi pediküllü flep kullanımı bildirilmektedir (29, 30).

Hipospadias cerrahisinde fistülden sonra en sık gözlenen ikinci komplikasyon olarak meadlığı bildirilmekte ve bunun engellenmesi için neoüretra distalinin glans orta hat alt kısmında tespitlenmesi ve meanın oval görünümde bırakılması önerilmektedir (31, 32).

Stent uygulaması olarak daha önceleri suprapubik sistofiks şeklinde üriner diversiyon kullanılırken günümüzde 6-8 Fr silastik ya da silikon stent uygulaması tercih edilmektedir. 7 ya da 10 gün gibi bir süre bırakılabilir. Sondanın oluşturabileceği mesane spazmına karşı postoperatif 0.2- 0.4 mg / kg dozunda oksibutin verilebilir.

Hemostaz, cerrahi görüş ve doku perfüzyonu için önemli bir faktör olup bipolar koter, penil turnike ve 1:200,000 sulandırılmış adrenalin petler kullanılabilir. Özellikle turnike ve koter kullanımının penis dokusunda iskemi

reperfüzyon hasarı oluşturabildiği ve bunun en fazla adrenalin uygulanan olgularda gözleendiği bu nedenle dikkatli kullanımını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (33, 34).

Antibiyotik profilaksisi olarak, farklı görüşler olmasına rağmen özellikle stentli olgularda 1. kuşak sefalosporin ya da sefuroksim kullanımı tavsiye edilmektedir. Postoperatif ağrı kontrolü için caudal blok veya penil blok analjezisi ile ağrı kontrolü yapıp en az 3 gün parasetamol (oral ya da supozuatar) kullanımı konforlu bir iyileşme dönemi sağlamaktadır. Günümüzde artık midpenil ve distal hipospadias olguları gününbirlik cerrahi olarak yapılabilmektedir (35).

SONUÇ

Günümüz hipospadias cerrahisine yaklaşımda, üretral meanın lokalizasyonuna, üretral plağın yapısına, üretral kordinin varlığına göre olguya özgü davranılır. Midpenil ve distal hipospadias olguları başta olmak üzere doğal üretral plak kullanılarak neoüretra oluşturmaya en uygun ve komplikasyon oranının en az olması sebebiyle TIPU en çok tercih edilirken daha ciddi ve penil kordiyeye sahip proksimal hipospadias (perineal / penoskrotal) ve nüks olgularda ise Duckett yöntemi ya da Braca'nın popülerize ettiği iki evreli cerrahi onarım teknikleri tercih edilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Baskin LS, Ebberts MB. Hypospadias: anatomy, etiology, and technique. *J Pediatr Surg* 2006; 41: 463.
2. Baskin LS, Himes K, Colborn T. Hypospadias and endocrine disruption: is there a connection? *Environ Health Perspect* 2001; 109:1175.
3. Choudhry S, Baskin LS, Lammer EJ, et al. Genetic polymorphisms in ESR1 and ESR2 genes, and risk of hypospadias in a multiethnic study population. *J Urol* 2015; 193:1625.
4. Holmes NM, Miller WL, Baskin LS. Lack of defects in androgen production in children with hypospadias. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 2811.
5. Carlson WH, Kisely SR, MacLellan DL. Maternal and fetal risk factors associated with severity of hypospadias: a comparison of mild and severe cases. *J Pediatr Urol* 2009; 5: 283.
6. Kalfa N, Liu B, Klein O, et al. Genomic variants of ATF3 in patients with hypospadias. *J Urol* 2008; 180:2183.
7. Kalfa N, Liu B, Klein O, et al. Mutations of CXorf6 are associated with a range of severities of hypospadias. *Eur J Endocrinol* 2008; 159:453.

8. Shukla AR, Patel RP, Canning DA. Hypospadias. *Urol Clin North Am* 2004; 31: 445.
9. Snodgrass WT. Consultation with the specialist: hypospadias. *Pediatr Rev* 2004; 25: 63.
10. Cerasaro TS, Brock WA, Kaplan GW. Upper urinary tract anomalies associated with congenital hypospadias: is screening necessary? *J Urol* 1986; 135:537.
11. Davenport M, MacKinnon AE. The value of ultrasound screening of the upper urinary tract in hypospadias. *Br J Urol* 1988; 62: 595.
12. Shelton TB, Noe HN. The role of excretory urography in patients with hypospadias. *J Urol* 1985; 134: 97.
13. McArdle F, Lebowitz R. Uncomplicated hypospadias and anomalies of upper urinary tract. Need for screening? *Urology* 1975; 5: 712.
14. Tasian GE, Zaid H, Cabana MD, Baskin LS. Proximal hypospadias and risk of acquired cryptorchidism. *J Urol* 2010; 184:715.
15. Huang WY, Chen YF, Guo YJ, et al. Epidemiology of hypospadias and treatment trends in Taiwan: a nationwide study. *J Urol* 2011; 185:1449.
16. Schneuer FJ, Holland AJ, Pereira G, et al. Prevalence, repairs and complications of hypospadias: an Australian population-based study. *Arch Dis Child* 2015; 100:1038.
17. Lambert SM, Snyder HM 3rd, Canning DA: The history of hypospadias and hypospadias repairs. *Urology*. 2011; 77(6): 1277–83.
18. Zaontz MR: The GAP (glans approximation procedure) for glanular/coronal hypospadias. *J Urol*. 1989; 141(2): 359–61.
19. Duckett JW: MAGPI (meatoplasty and glanuloplasty): a procedure for subcoronal hypospadias. *Urol Clin North Am*. 1981; 8(3): 513–9.
20. Snodgrass W: Tubularized, incised plate urethroplasty for distal hypospadias. *J Urol*. 1994; 151(2): 464–5.
21. Duckett JW: The current hype in hypospadiology. *Br J Urol*. 1995; 76(Suppl 3):1–7.
22. Bush NC, Holzer M, Zhang S, et al. Age does not impact risk for urethroplasty complications after tubularized incised plate repair of hypospadias in prepubertal boys. *J Pediatric Urol* 2013;9:252-6.
23. Weber DM, Shonbucher VB, Gobet R, et al. Is there an ideal age for hypospadias repair? A pilot study. *J Pediatric Urol* 2009;5:345-50.
24. Mouravas V, Filippopoulos A, Sfoungaris D. Urethral plate grafting improves the results of tubularized incised plate urethroplasty in primary hypospadias. *J Pediatr Urol* 2014; 10: 463-8.
25. Snodgrass W, Bush NC: Tubularized, incised plate proximal hypospadias repair: Continued evolution and extended applications. *J Pediatr Urol*. 2011; 7(1): 2-9.
26. Nerli RB, Koura A, Prabha V, et al.: Comparison of topical versus parenteral testosterone in children with microphallic hypospadias. *Pediatr Surg Int*. 2009;25(1): 57–9.
27. Asgari SA, Safarinejad MR, Poorreza F, et al. : The effect of parenteral testosterone administration prior to hypospadias surgery: A prospective, randomized and controlled study. *J Pediatr Urol*. 2015; 11(3): 143.e1–6.
28. Paiva KC, Bastos AN, Miana LP, et al. : Biometry of the hypospadiac penis after hormone therapy (testosterone and estrogen): A randomized, double-blind controlled trial. *J Pediatr Urol*. 2016; 12(4): 200.e1–6.
29. Stock JA, Cortez J, Scherz HC, et al. : The management of proximal hypospadias using a 1-stage hypospadias repair with a preputial free graft for neourethral construction and a preputial pedicle flap for ventral skin coverage. *J Urol*. 1994; 152(6 Pt 2): 2335–7.
30. Grosos C, Bensaid R, Gorduja DB, et al. : Is it safe to solely use ventral penile tissues in hypospadias repair? Long-term outcomes of 578 Duplay urethroplasties performed in a single institution over a period of 14 years. *J Pediatr Urol*. 2014; 10(6): 1232–7.
31. Haid B, Becker T, Koen M, et al. : Penile appearance after hypospadias correction from a parent's point of view: Comparison of the hypospadias objective penile evaluation score and parents penile perception score. *J Pediatr Urol*. 2016; 12(1): 33.e1–7.
32. Bush NC, Villanueva C, Snodgrass W: Glans size is an independent risk factor for urethroplasty complications after hypospadias repair. *J Pediatr Urol*. 2015; 11(6): 355.e1–5.
33. McNamara ER, Schaeffer AJ, Logvinenko T, et al. : Management of Proximal Hypospadias with 2-Stage Repair: 20-Year Experience. *J Urol*. 2015; 194(4):1080–5.
34. Hueber P, Salgado Diaz M, Chaussy Y, et al. : Long-term functional outcomes after penoscrotal hypospadias repair: A retrospective comparative study of proximal TIP, Onlay, and Duckett. *J Pediatr Urol*. 2016; 12(4): 198.e1–6.
35. Keays MA, Starke N, Lee SC, et al. : Patient Reported Outcomes in Preoperative and Postoperative Patients with Hypospadias. *J Urol*. 2016;195(4 Pt 2): 1215–20.