



T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ÇOCUK CERRAHİSİ ANABİLİMDALI

HİPOSPADİAS CERRAHİSİ UYGULANAN HASTALARIN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Ayça Töre BAŞER

DANIŞMAN

Prof.Dr. Mesut YAZICI

AYDIN – 2022

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK CERRAHİSİ ANABİLİMDALI

HİPOSPADİAS CERRAHİSİ UYGULANAN HASTALARIN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRMESİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. Ayça Töre BAŞER

DANIŞMAN
Prof.Dr. Mesut YAZICI

AYDIN – 2022

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Hipospadias tedavisine tarihsel bakış	2
2.1.1. Kordinin tarihçesi	2
2.1.2. Üretral rekonstrüksiyonun tarihçesi	3
2.2. Penis anatomisi	8
2.3. Hipospadias embriyolojisi.....	10
2.4. Etiyoloji ve insidans.....	12
2.5. Eşlik eden anomaliler.....	15
2.6. Sınıflama	15
2.7. Klinik	17
2.8. Cerrahi Tedavi Zamanı	18
2.9. Postoperatif Komplikasyonlar.....	18
2.10. Tedavi.....	20
2.10.1. Degloving (Cildin serbestlenmesi).....	21
2.10.2. Ortoplasti	21
2.10.3. Üretroplasti	24
2.10.4. Glanüloplasti	24
2.10.5. Cildin kapatılması.....	25
2.10.6. Meatal Advancement & Glanuloplasty (MAGPI) Yöntemi.....	26
2.10.7. Mathieu Yöntemi.....	28
2.10.8. Tubularized Incised Plate Urethroplasty (TIPU) Yöntemi.....	30

2.10.9. Preputial Onlay Ada Flap Yöntemi	32
2.10.10. Transvers Tubularised Preputial Island Flap (TTPIF) Yöntemi	32
2.10.11. Tubularized Reconstructed Plate Urethroplasty (TRPU)Yöntemi	33
3. MATERYAL METOD	36
4. BULGULAR.....	39
5. TARTIŞMA.....	44
KAYNAKLAR.....	50



TEŞEKKÜR

Tez danışmanlığımı üstlenen ve bu konuda yardımlarını esirgemeyen, beraber çalışmaktan ve öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyduğum hocam Prof.Dr.Mesut YAZICI'ya,

Uzmanlık eğitiminin her döneminde desteğini ve bilgi birikimini esirgemeyen, fikirlerinden, bilim insanı kişiliğinden ve insaniyetinden çok şey öğrendiğim yol gösterici hocam Prof. Dr.Sezen KARACA ÖZKISACIK'a,

Bilgi ve becerilerinden istifade ettiğim, yüreklendirici sözleriyle bana çocuk cerrahı olma yolunda yürüme şevki kazandıran ve her zaman bu yolda yanımda olduğunu hissettiğim değerli hocam Doç.Dr. Ali Onur ERDEM'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimimin tüm aşamalarında her türlü fedakârlıktan kaçınmayan, aldığım kararları her zaman destekleyen, yalnızca uzmanlık eğitimimde değil hayatım boyunca beni cesaretlendiren çok kıymetli annem Yasemin BAŞER, babam Alpaslan BAŞER'e ve biricik kardeşim Bilgesoy Feride BAŞER'e teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığım, eğitimim süresince birlikte mesai yaptığım tüm hemşire ve sağlık personeli arkadaşlarıma teşekkür ederim.

ÖZET

Hipospadias, eksternal üretral meanın glans penisin ucunda olması gereken yerden daha proksimale ve penisin ventral yüzüne açıldığı konjenital bir anomalidir. 250-300 doğumda bir gözlenir, en sık distal yerleşimlidir ve tedavisi cerrahidir. Hipospadias cerrahisinin amacı, hem fonksiyonel hem kozmetik olarak normal bir penis elde etmektir. Bu amaçla birbirinin modifikasyonu olan yüzlerce farklı teknik tanımlanmıştır.

Çalışmamızda Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı'nda Mart 2013 ile Aralık 2020 tarihleri arasında hipospadias tanısıyla takip ve tedavi edilen 285 hastanın kayıtları geriye dönük olarak incelendi. Hastaların yaşı, üretral mea lokalizasyonu, tedavide kullanılan cerrahi yöntem, üretral kateterizasyon süresi ve ameliyat sonrası oluşan komplikasyonlar kaydedildi. Toplam 285 hasta uygulanan ameliyat tekniğine göre Grup I (n=86, %30.1) MAGPI yöntemi uygulanmış olan, Grup II (n=199, %69.8) TIPU yöntemi uygulanmış olan hastalar şeklinde iki gruba ayrıldı. Üretrokutanöz fistül riskini azaltabilmek amacı ile TIPU yöntemi uygulanan hastaların tamamına tek tabaka Dartos flebi uygulandı.

Distal hipospadias tedavisinde MAGPI ve Mathieu, temel yöntemler olarak uzun yıllar kullanılmıştır. TIPU, uygulaması kolay ve üretral meanın lokalizasyonuna bakılmaksızın tercih edilebilecek bir yöntemdir. Fistül oluşumunun önlenmesinde yeni üretra ile cilt arasına koyulan bir bariyer tabaka fistül oranını anlamlı şekilde düşürür. Prepusiyel Dartos flebi vaskülarizasyonun zengin olması nedeni ile iyi bir tercihtir.

Anahtar Kelimeler: *Hipospadias, Üretrokutanöz fistül, Flep*

ABSTRACT

Hypospadias is a congenital anomaly in which the external urethral meatus is more proximal to the tip of the glans penis and opens onto the ventral aspect of the penis. It is observed in every 250-300 births, it is most commonly located distally and its treatment is surgery. The aim of hypospadias surgery is to obtain a normal penis both functionally and cosmetically. For this purpose, hundreds of different techniques, which are modifications of each other, have been defined.

In this study, records of 285 patients who were followed up and treated for hypospadias between March 2013 and December 2020 in Adnan Menderes University Faculty of Medicine, Department of Pediatric Surgery were retrospectively reviewed. The age of the patients, urethral meatal localization, surgical method used in the treatment, duration of urethral catheterization and postoperative complications were recorded. The patients were divided into 2 groups according to the surgical technique applied. Group I included 86 (30.1%) patients who underwent MAGPI method, and Group II included 199 (69.8%) patients who underwent TIPU method. In order to prevent fistula formation, a single layer Dartos flap was applied to all patients who underwent the TIPU method.

MAGPI and Mathieu have been used as basic methods for many years in the treatment of distal hypospadias. TIPU is a method that is easy to apply and can be preferred regardless of the localization of the urethral meatus. A barrier layer placed between the new urethra and the skin in the prevention of fistula formation significantly reduces the rate of fistula. The preputial Dartos flap is a good choice because of its rich vascularization.

Keywords: *Hypospadias, Urethrocutaneous fistula, Flap*

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Penis anatomisi.....	9
Şekil 2. Gelişimin 9-14. haftalarında penisin longitudinal görünümü.....	10
Şekil 3. Penisin embriyolojik gelişim aşamaları.....	11
Şekil 4. Duckett'ın hipospadias sınıflaması.....	16
Şekil 5. Hipospadias tipleri.....	17
Şekil 6. Artifisyonel ereksiyon	21
Şekil 7. Tunika albuginea plikasyonu.....	22
Şekil 8. Eksizyonel Nesbit plikasyonu	23
Şekil 9. Dorsal orta hat plikasyonu.....	23
Şekil 10. Üretral tüpün glans içerisinde hazırlanan tünel içinden geçirilmesi	25
Şekil 11. Glans kanatlarının kenarlara doğru serbetleştirilip, üretral tüpün yerleştirilmesinin ardından orta hatta kapatılması	25
Şekil 12. MAGPI yöntemi	27
Şekil 13. Mathieu yöntemi.....	29
Şekil 14. TIPU yöntemi	30
Şekil 15. Prepusiyel onlay ada flep yöntemi	32
Şekil 16. Transvers tübularize prepusiyel ada flebi yöntemi.....	33
Şekil 17. TRPU yöntemi.....	34

TABLolar VE GRAFİKLER DİZİNİ

Tablo I. Hipospadias sınıflamaları.....	16
Tablo II. Hipospadias tiplerine göre uygulanan onarım teknikleri.....	40
Tablo III. Üretral mea lokalizasyonuna göre snodgreft uygulanan hasta sayıları	41
Tablo IV. Gruplara göre komplikasyonların dağılımı	42
Grafik 1. Hipospadias onarımı yapılan hastaların yaş dağılımı.....	39
Grafik 2. Üretral mea lokalizasyon dağılımı	39
Grafik 3. Hipospadiasa eşlik eden ürolojik anomaliler	40
Grafik 4. Grup I’de geç komplikasyonların dağılımı	43
Grafik 5. Grup II’de geç komplikasyonların dağılımı	43



1.GİRİŞ

Hipospadias, eksternal üretral meanın glans penisin ucunda olması gereken yerden daha proksimale ve penisin ventral yüzüne açıldığı konjenital bir anomalidir. Canlı erkek doğumlarda yüzde 0,3 ila 0,7 arasında değişen bir insidansla en sık görülen konjenital anomalilerden biridir. Hipospadias, kordi, prepusyum defekti, glansta şekil bozukluğu ve ventral ciltte zayıflık gibi patolojilerle birlikte bulunabilir.

Patogenezinde, erkek dış genitallerinin normal gelişim sürecinde gerekli olan androjenik uyarı yetersizliğinin rol oynadığı savunulur. Androjenik uyarıyı olumsuz etkileyen hem genetik hem de çevresel faktörler söz konusu olduğundan etiyojinin multifaktöriyel olduğu düşünülür. Hipospadias anomalisinde üretral mea, glanstan perineye kadar herhangi bir lokalizasyonda bulunabilir ve hipospadiasın sınıflaması üretral meanın bulunduğu lokalizasyona göre yapılır. Bu hastalarda ameliyat sırasında öncelikle kordi düzeltilir. Kordi düzeltildikten sonra üretral mea daha proksimale doğru yer değiştirebilir. Sınıflama yapılırken kordi düzeltildikten sonra yeri değişen üretral meanın yeni lokalizasyonu esas alınır. Buna göre glanüler, koronal, subkoronal ve distal penil yerleşimli olanlar *anterior hipospadias* veya *distal hipospadias*; midpenil yerleşimli olanlar *middle hipospadias*; proksimal penil, penoskrotal, skrotal ve perineal yerleşimli olanlar ise *posterior hipospadias* veya *proksimal hipospadias* olarak adlandırılır. Distal hipospadias en sık görülen formdur.

Hipospadiasın tedavisi cerrahidir. Komplikasyonları en aza indirmek ve kozmetik olarak en iyi sonucu elde etmek amacıyla günümüze kadar 300'den fazla cerrahi teknik tanımlanmıştır. Ancak tedavide en iyi onarım tekniği konusunda ortak bir görüşe varılamamıştır. Teknik sayısının çokluğuna rağmen hala ameliyat sonrası çeşitli komplikasyonlar görülebilmektedir. Üretrokütanöz fistül, meatal stenoz, üretral meada çökme, üretral striktür, sütür açılması ve yara yeri enfeksiyonu, postoperatif komplikasyonlar arasında en sık görülenlerdir.

Distal hipospadias tedavisinde MAGPI ve Mathieu temel yöntemler olarak uzun yıllar kullanılmıştır. TIPU iyi bir kozmetik görünüm ve düşük komplikasyon oranı ve hemen her tip hipospadias vakasında uygulanabilmesi nedeniyle son zamanlarda yaygın olarak kabul görmektedir. Ancak özellikle ağır penil kordisi olan ve daha proksimal yerleşimli hipospadias vakalarında çift aşamalı yöntemler tercih edilir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hipospadias tedavisine tarihsel bakış

Hipospadias kelimesi eski Yunanca'da bulunan '*hypo*' ve '*spadon*' terimlerinden türetilmiştir.¹ *Hypo*: alt, alttan, *Spadon*: yarık, delik anlamına gelmektedir. Hipospadias terimi ilk kez Galen tarafından MS 2. yüzyılda kullanılmıştır.²

Hipospadias tedavisinde ilk cerrahi girişim örnekleri MS I-II. yüzyıllarda İskenderiye'de yaşamış Antyllus ve Heliodoros'a kadar uzanır. MS IX ve X. yüzyıllarda Ebu Kasım-ül Zahravi İspanya'da, XV. yüzyılda ise Şerafettin Sabuncuoğlu Anadolu'da hipospadias tedavisine yönelik çalışmalar yapmışlardır.³

Hipospadias için major referans metin Ambrose Pare (1510-1590) tarafından yazılmıştır. Pare ayrıca kordiyi ve hermafrodizmin hipospadiasla birlikteliğini de tanımlamıştır.⁴

2.1.1. Kordinin tarihçesi

Kordinin önemi MS 130-199 yılları arasında yaşamış Galen tarafından tam olarak ortaya konmuş, ancak 1842'de hipospadiasla ilgili ilk metodları geliştiren Mettauer'in ventral penil cilt kısalığının kordi nedeni olduğunu öne sürmesine kadar unutulmuştur.⁵ 1967 yılına kadar cerrahlar kordiyi önemsememiş ve sadece üretral meanın pozisyonuyla ilgilenmişlerdir.³ 1800'lü yıllarda kordinin nedeninin açıklanmasında da oldukça yetersiz kalmışlardır. Mettauer 1842'de, kordinin temel nedeninin ventral yüzdeki cildin gergin olmasından kaynaklandığını savunmuştur ve kordi nedenini açıklayabilecek bir mekanizmayı sunan ilk kişidir. Cerrahinin başarılı olabilmesi için, var olan penil kordinin düzeltilmesi gerektiğini, kordinin de penis cildinin tamamen serbestlenerek düzeltilebileceğini savunmuştur.⁶ Oldukça modern bir yaklaşım olan bu öneri maalesef görmezden gelinmiştir. Etienne Bouisson 1860'da kordinin korpus üzerindeki "*santral fibröz bant*"tan kaynaklandığını ileri sürmüştür.⁷ Kendi hipotezi doğrultusunda Bouisson, kordiyi gidermek amacıyla; korpus üzerindeki santral fibröz bantı gidermek için penis ventral yüzüne transvers kesi uygulamış ve oluşan defekti deri grefti ile kapatmıştır.⁸ Mettauer 1967'de kordinin esas nedeninin cilt ve cilt altındaki fibrozise bağlı kısalmadan kaynaklandığını vurgulayana kadar, 100 yıldan uzun süre Etienne Bouisson'nun tekniği kullanılmaya devam edilmiştir.

Gittes'in 1974 yılında artifisyonel ereksiyon tekniğini yayınlamasıyla penil kordinin tam ve doğru bir değerlendirmesi yapılabilmüş ve üretroplasti yapılırken tam bir ortoplastinin de yapılabilmesi mümkün olmuştur.¹⁰ Bu önemli teknik kordinin eşlik ettiği hipospadias olgularında en sık kullanılan yöntem olmuştur.¹¹

Duckett hipospadiasa eşlik eden kordi patofizyolojisinde, o güne kadar bilinenin aksine fibröz bantların değil de korporal orantısızlığın kordiyeye neden olduğuna, dolayısıyla üretral plağın korunması gerektiğine dair görüşü ileri sürmüştür.¹² Kordinin düzeltilmesi amacıyla ilk olarak 19. yüzyılda Physick tarafından tanımlanan ve daha sonra Nesbit (1966) tarafından başarısız bir yöntem olduğu ifade edilen dorsal plikasyon tekniğini Duckett başarılı bir şekilde uygulayıp yaygınlaştırmıştır. Ardından bu teknikte yapılan modifikasyonla tüm anormal fibröz dokular eksize edildikten sonra artifisyonel ereksiyonla hala kordi varlığı gözlenirse tunika albugineaya saat 12 hizasından yapılan orta hat plikasyonunun en uygun yaklaşım olacağı ifade edilmiştir.^{13,14,32}

2.1.2. Üretral rekonstrüksiyonun tarihçesi

MS ilk yüzyılda Antyllus tarafından ilk hipospadias onarımı raporlanmıştır.¹⁵ Paul of Aegina (625-690) tarafından bu teknik geliştirilmiş ve 1000 yıl boyunca önerilen metod olmuştur.¹⁶ Galen orifis üzerine cildi glansa kadar germekte, bant ile sağlamlaştırmakta ve fazlalıkları eksize etmekteydi, bu teknik daha sonra Talmud of Jerusalem tarafından geliştirilmiştir.

19. yüzyıla kadar geçen diğer 1000 yılda ise tünel açma ve kanülasyon tanımlanmıştır. Bu dönemde penis boyunca tünel açılıp epitelizasyon tamamlanana kadar kanül ile izleme uygulanmaktaydı. Abulcasis (936-1013) katater kullanmış¹⁷, Guy de Chauliac (1363) gümüş kanül¹⁸, Portekizli Lusitanus (1511-1568) ve Dionis (1707) kurşun kanül¹⁹, Morgagni (1761), Sir Astley Cooper (1815), Dupuytren (1777-1835) ve Mettauer (1842) elastik katater kullanmıştır.^{6,20-22} 1836'da Dieffenbach üretra ucunu soyup kanül üzerinden sütüre etmiş, ancak başarısız olmuştur.²³

Üretral rekonstrüksiyonun modern hale gelmesi 19. yüzyılın ortalarına rastlar. Yenilikçi cerrahlar tarafından üretilen 300’den fazla yöntem kabaca 7 farklı yaklaşımdan temel alır:

1. Prepusiyel cilt transferi
2. Buried strip (Gömük oluk)
3. Pedikül cilt greftleri
4. Üretral plak tübularizasyonu
5. Prepusiyel tüp
6. Skrotal cilt
7. Serbest greftler

1. Prepusiyel cilt transferi

1874’de ilk olarak Anger üretral oluğun her iki tarafından longitudinal flepleri soymadan 2 kat şeklinde katlayarak kullanmış ve başarısız olmuştur.²⁴ 1875’de Londra’da John Wood üretral oluğu düğme deliği şeklinde prepusiyel cilt ile kapatarak penoskrotal cilde birleştirmiş, yine gerçek bir tüp yapılmamıştır.²⁵ Simon Duplay, 1874’de Fransa’da ilk kez tübularize cilt kullanmıştır.²⁶ Duplay tarafından üretral oluğun her iki tarafına insizyon yapılmış, kenarlar tüp oluşturacak şekilde birbirine yaklaştırılmış ve kalan cilt uç uca yaklaştırılmıştır. Yine Duplay 1880’de yeni bir prosedür tanımlamıştır.²⁷ Bu prosedürün 2 önemli özelliği vardır. İlki, üretral oluğun açılıp katater üzerinden suture edilmesi ancak tamamen kapanmamış bir tüp oluşturulmasıdır. Bu “gömük oluk”, 69 yıl sonra Denis Browne tekniğinin tabanını oluşturacaktır. İkincisi, dış ciltte uç uca sutureasyon değil, flepten flebe eversiyon yapılmış olmasıdır ve bu teknik 1970’de flep çevirmenin bir öncüsü olacaktır.²⁸ Sonraki basamak prepusyumdan alınan cilt dokusunun alana eklenmesidir. ²⁷ 1892’de Lauenstein pubisten cilt eklemiş, 1899’da Beck penoskrotal flep çevirmiştir.^{10,29}

Edmunds 1913 yılında kordili bir midpenil hipospadias olgusunda kordi düzeltilmesi seansında ventral flep olarak prepusyum cildi transferini ilk olarak rapor etmiştir.³⁰ 1917’de Beck düğme iliği şeklinde glans üzerinden prepusyum aktarmış ve 1932’de Ombredanne aynı prosedürü yaparak tüpün lateraline prepusiyel greft eklemiştir.^{31,201}

Byars 1955 yılında prepusyumu vertikal olarak ayırarak yüzey oluşturmak için her iki taraftan penil ventruma almış ve daha sonra ikinci seansta bunu tam bir tüp haline getirmiştir.^{32,33} Günümüzde bu teknik ventral cilt defektinin kapatılması amacıyla hala kullanılmaktadır.³⁴

2. Buried Strip (Gömük oluk)

Hamilton Russell 1915'te üretral striktürü eksize ettikten sonra üretranın bittiği noktada soyulmuş bir mukoza ile birleştiğini ve gömülür ise üretranın yeniden oluştuğunu keşfetmiştir.³⁵ Denis Browne 1953 yılında proksimal hipospadiaslı kordisiz olgularda üretral plaktan oluşturduğu tüp ile gömülü oluk üretroplasti tekniğini yayınlamıştır. Browne, Avusturalya'lı cerrah Hamilton Russell'ın düşüncesini izlemiştir. Ancak bu teknik 1964 yılında Van der Muelen'in penil şaft cildini kapamada dorsal cildi kullanmayı tanımlamasına kadar yeterli başarıyı sağlayamamıştır.³⁶

3. Pedikül cilt greftleri

1838'de Liston bir fistülü prepusiyel flep ile kapatmıştır.³⁷ Kullandığı bu teknik pedikül tüplerin öncüsüdür. 1846'da Van Hook prepusyumdan proksimal tabanlı pedikül tüp kullanmıştır.³⁸ 1899'da Rochet skrotal ciltten pedikül çevirmiş, kan desteğini üretral meanın proksimalinden sağlamış ve glanstan penise doğru tünel oluşturmuştur.³⁹ 1900'de Hamilton Russell "saklı" operasyon olarak tanımladığı ve prepusiyel ciltten elde edilen pedikül tüp kullanmıştır.⁴⁰ 1901'de C. H. Mayo distal tabanlı prepusiyel pedikül yapmıştır.⁴¹ 1917'de Bevan penil pedikülü glansa doğru tünel oluşturmuştur.⁴² 1929'da Rosenstein mesane mukozasından pedikül greft kullanmıştır.⁴³ 1940'da Davis dorsal penis cildinden pedikül kullanmıştır.⁴⁴ Tek basamaklı onarım Broadbent, Woolf ve Toksu (1961), Des Prez, Persky ve Kiehn (1961) ve Duckett'in çalışmalarıyla başarılmıştır.^{45,50} Böylece modern cerrahide prepusyum cildinden elde edilen, kalan kan desteğini pedikül üzerinden sağlayan ve ventrale çevrilerek var olan üretraya anastomoz edilen pedikül tüp kullanımı popüler olmuştur.

4. Üretral plağın tübularizasyonu

Zaontz 1989 yılında geniş, derin glanüler oluğu olan, nonkompliyen üretral mealı seçilmiş glanüler veya koronal hipospadiaslı olgularda GAP (Glans Approximation Procedure)

teknikini tanımlamıştır.⁴⁶ Bu yöntemde lateral insizyonlar yapılarak üretral plak basitçe tübularize edilmektedir.

Penis gelişimi sırasında tübularize olamamış üretral oluk dokusunu tanımlamak için “*üretral plak*” terimini ilk olarak kullanan, popülarize eden ve rutin olarak korunmasını savunan Duckett olmuştur. Duckett ekolünden Rich ve arkadaşları üretroplastilerde kozmetik sonuçları belirleyen primer faktörün üretral plak olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada düz ve rijid olan üretral plak kullanılarak vertikal oluk şeklinde yeni bir üretra elde etmek için orta hatta yapılan longitudinal bir insizyonla üretral plağın menteşe gibi birbirine geçirilmesi, morbiditeyi arttırmadan kozmetik sonuçları olumlu etkileyen bir yöntem olarak önerilir.⁵⁴ Daha sonra bu öneri kullanılarak flep ya da greft gerektirmeyecek bir yöntem tanımlanacaktır: “*tubularized incised plate urethroplasty*” (TIPU).¹³

Snodgrass minimal kordi olsa bile distal hipospadias onarımında hala en popüler yöntem olan TIPU teknikini tanımlamıştır.⁵⁶

5. Prepusiyel Tüp

Van Hook 1896 yılında üretroplasti için vaskülarize prepusiyel tüp kullanımını tarif eden ilk cerrahdır.⁴⁷ Hodgson, kordili midpenil hipospadias olgularına tek seansta vaskülarize prepusiyel flep kullanarak yaptığı tamirle ilgili makalesini yayınlamıştır.⁴⁸ Hem prepusiyel flep kullanımıyla tek seansta onarımı etkili bir şekilde gündeme getiren hem de prepusyumun yeterli kan dolaşımına sahip olarak iki flep halinde birbirinden ayrılabilen iç ve dış iki tabakası olduğuna dikkat çeken ilk kişidir. İç tabakayı yeni üretra oluşturmak amacıyla vertikal yönlü bir flep şeklinde, dış tabakayı ventral penil şaftın kapatılmasında kullanmıştır. Daha sonra bu tekniği Duckett modifiye etmiş ve “*transvers tübularize onlay ada flep*” ve onun günümüz versiyonu olan “*onlay ada flep*” teknikini tanımlamıştır. Bu teknikte flep kullanımı daha kolay ve kozmetik sonuçları da oldukça iyi olduğundan dünya çapında da kabul görmüştür.⁴⁹

1980’li yıllara kadar proksimal hipospadias onarımı seanslar halinde yapılmakta ve distal hipospadias onarımına da gerek görülmemekteydi. Günümüzde hipospadias cerrahisinin merkezi haline gelen üretral plak kavramı henüz gelişmemiştir ve ventral kordi tamiri geniş doku rezeksiyonu ile yapılmaktaydı. Hipospadiasta modern çağ, Duckett’in 1980 yılında ağır hipospadiaslı olgularda transvers prepusiyel ada flep tekniğiyle birlikte glans kanalı teknikini de kullanarak yeni üretra oluşturduğu serisini ve 1981 yılında subkoronal

hipospadias olgularında *meatal advancement and glanuloplasty incorporated* (MAGPI) tekniğini yayınlamasıyla ve 1981 yılında Mathieu'nun Ombredanne tarafından tanımlanan üretroplasti tekniğinin bir modifikasyonu olarak distal hipospadias tamiri amacıyla tanımladığı “*Mathieu flip-flap*” tekniğini tekrar gündeme getirmesiyle başlamıştır.^{50,52}

Duckett'ın Hodgson ve Asopa tarafından tanımlanan tübularize prepusiyel flep tekniğini modifiye etmesiyle, penil kordi düzeltilmesi ve üretroplastinin aynı seansta onarımı da mümkün olmuştur. Onlay ada flep tekniği MAGPI ile birlikte, o zamana kadar kullanılan tüm tekniklerin bir kenara bırakılmasına ve tüm hipospadias tiplerinde kullanılabilecek bir Duckett ekolü oluşmasına yol açmıştır. Bu sayede hipospadiasta tek seansta onarım standart hale gelmiştir.¹⁴

Duckett'ın 1981 yılında o zamana kadar onarımı yapılmayan distal hipospadias olguları için tarif ettiği kolay uygulanabilir MAGPI tekniği, düşük komplikasyon oranlarıyla yüksek oranda kozmetik başarı sağlamıştır. Duckett bu tekniğin üretral mea koronadan 2 cm uzakta olsa bile tüm kordisiz hipospadias tiplerinde uygulanabileceğini bildirmiştir. Ancak bazı operasyonlardan sonra bu tekniğin glansı bozabildiğini ve bazen de glansın proksimale sarktığını gözlemleyince, bizzat Duckett endikasyon alanını distal hipospadiasların %50'sini kapsayacak şekilde daraltmıştır.^{14,51} MAGPI tekniğinin uygun olmayacağı, üretral meanın daha proksimalde olduğu distal hipospadiaslı olgularda Arap modifikasyonu ya da Mathieu onarımı gibi tekniklerin daha uygun olacağı ifade edilmiştir.³²

6. Skrotal Cilt

1861 yılında Bouisson, kordinin en keskin açısı yaptığı noktada transvers insizyonu ilk öneren ve skrotal dokuyu üretral rekonstrüksiyonda kullanan ilk cerrahdır.³² Bouisson penoskrotal flebi distale çevirmiş, fakat tübularize etmemiş, 1870'de Moutet skrotal flebi üretral oluk üzerine çevirmiş ve oluşan yeni yüzeyi pubis cildi ile kaplamıştır.^{7,57}

1875'te Londra'da Wood düğme iliği şeklinde prepusyumunu glans üzerinden geçirmiş ve penoskrotal flep ile sütüre etmiştir.²⁵

1891'de Landerer üretral oluğun her iki tarafından uzunlamasına cilt soymuş, takibinde penisi skrotum içine gömmüş ve böylece soyulan kısımlar bir araya gelmiştir; ikinci basamakta penisi skrotumdan çıkarmıştır.⁵⁸

Bucknail 1907 yılında üretroplasti için skrotal doku kullanımını rapor etmiş, 1932 yılında Cecil bunu modifiye etmiştir.³²

7. Serbest greftler

Cilt

Serbest greftler son 30 yılda popüler olmasına rağmen geçen yüzyılda da kullanılmıştır. Nove Josserand 1897’de penil otogreft kullanmış, prepusiyel cildi kullanıp katater üzerinden tünel oluşturarak penis ve glansta trokar hattıyla perineal üretrostomi yapmıştır.⁵⁹ McIndo 1937 yılında midpenil hipospadiaslı olgularda üretroplasti için split greft kullanımıyla ilgili tekniğini bildirmiştir.^{60,61} Devine, kordili proksimal hipospadias olgularında kordiyi serbestledikten sonra serbest prepusiyel cilt grefti kullanarak üretroplastiyi tek seansta yaptığı tekniğini yayınlamıştır.^{62,63}

Bukkal Mukoza

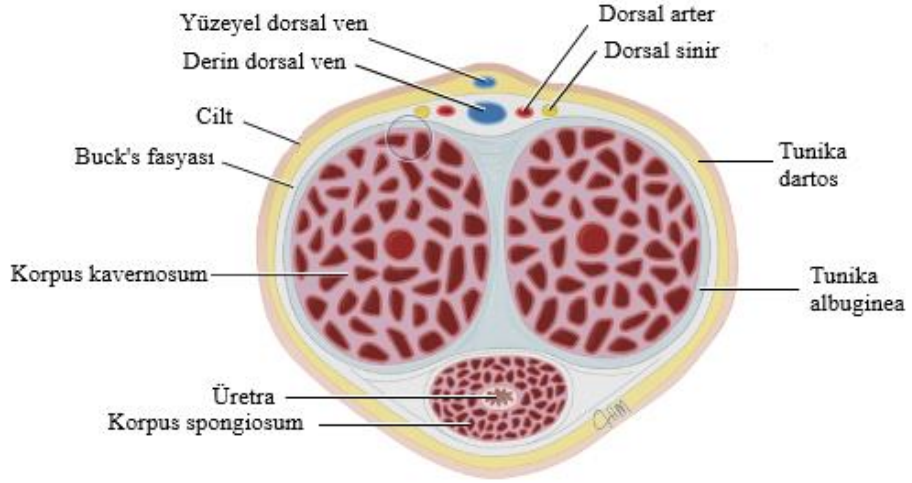
Humby 1941 yılında 3 seansta yapılan hipospadias onarımını önkol, uyluk ve bukkal mukozadan aldığı serbest greftlerle tek seansta yaptığı makalesini yayınlamıştır.⁶⁴ Duckett üretroplasti için ekstragenital cilt kullanımını gerektiren reoperasyonlarda bukkal mukoza kullanımını teşvik etmiştir.^{14,32}

Mesane Mukozası

Mesane mukozası ilk olarak Rosenstein tarafından 1929’da pedikül greft olarak, Memmelaar tarafından 1947’de ve Marshall ile Spellman tarafından 1955’te serbest greft olarak kullanılmıştır.^{66,200} 1981 yılında Li ve Coleman hipospadias onarımında mesane mukozasından elde edilen greft kullanımı ile ilgili makalelerini yayınlamıştır.²⁰⁰

2.2. Penis anatomisi

Penis 2 adet korpus kavernosum ve üretrayı çevreleyen korpus spongiosumdan meydana gelir. Korpus kavernosumlar çift halinde penisin dorsalinde, korpus spongiosumla çevrili üretra bu ikisinin arasında ventral yüzde yer alır. Korpus spongiosum distal uça genişleyerek glans penisi meydana getirir. Penis oluşturan bu yapılar, içte tunika albuginea ve dışta Buck’s fasyasıyla sarılıdır. Buck’s fasyasının üzerinde Dartos fasyası bulunur. Dartos fasyasının üzeri deri ile kaplıdır. (Şekil 1: Penis anatomisi)



Şekil 1. Penis anatomisi

Penis arteriyel kanlanması, internal iliak arterin bir dalı olan internal pudental arterden alır. Venöz kanını internal pudental ven yoluyla internal iliak vene verir. Dorsal yüzde Dartos fasyası içinde yüzeyel dorsal ven, yine dorsal yüzde Buck's fasyasıyla tunika albuginea arasında her iki yanda dorsal arterler, bunların arasında da derin dorsal ven bulunur. Her iki korpus kavernosum içinde ereksiyon için gerekli kanın büyük bir bölümünü taşıyan kavernöz arterler, korpus spongiosum içinde ise üretranın her iki yanında seyreden bulboüretral arterler yer alır.

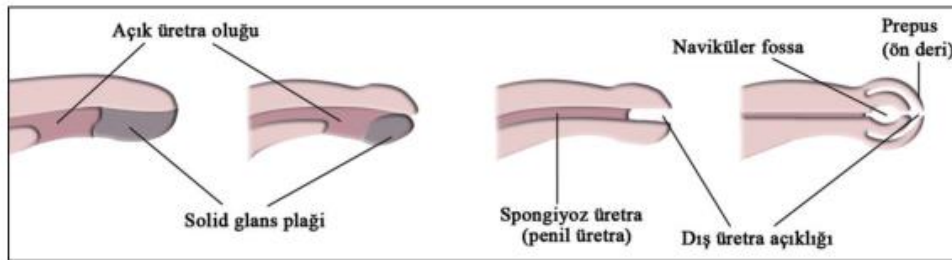
Dorsal sinir, pudental sinirden çıkar ve iki demet halinde süperior ve lateralde üretra boyunca devam ederek sonlanır. Glans penis ve perigenital cildin afferent lifleri pudental sinir üzerinden gelir ve penisin ana duysal sinirini oluşturur. Her iki krural cismi takip ederek ayrı ayrı gelen bu sinirler korpus kavernosum etrafında üretranın korpus spongiosumla birleştiği noktaya kadar ilerler. Korpus kavernosumlar, kavernöz sinir üzerinden hem sempatik hem de parasempatik inervasyon alır. T11-12'den köken alan sempatik sinirlerin uyarılmasıyla vazokonstriksiyon, vezika seminalis ve prostat bezinde kontraksiyon oluşur. Parasempatik lifler ise S2-4'ten köken alır ve uyarılmalarıyla pelvik pleksus üzerinden vazodilatasyon oluşur.⁶⁷ Nörovasküler demetler, tunika albuginea yüzeyi boyunca uzunlamasına olarak saat 11'den 7'ye ve saat 1'den 5'e kadar uzanan, korpus kavernosumu çevreleyen ve glansta sonlanan dallarla saat 11 ve 1 konumlarında uzanır. Ne normal ne de hipospadiaslı peniste saat 12 pozisyonunda sinir lifi bulunmaz.⁶⁸

2.3. Hipospadias embriyolojisi

Fallus gelişimi gestasyonun 6. ve 14. haftaları arasında tamamlanır. 6. haftada ürogenital sinüsün anteriorunda genital tüberkül adı verilen bir yapı belirir. 7. haftada dış genital organ, bipotansiyel genital tüberkül ve iki genital şişlikten oluşur. 8. ve 9. gebelik haftalarında, cinsel farklılaşma ya erkek ya da kadın dış genital organları ile sonuçlanır.^{69,70}

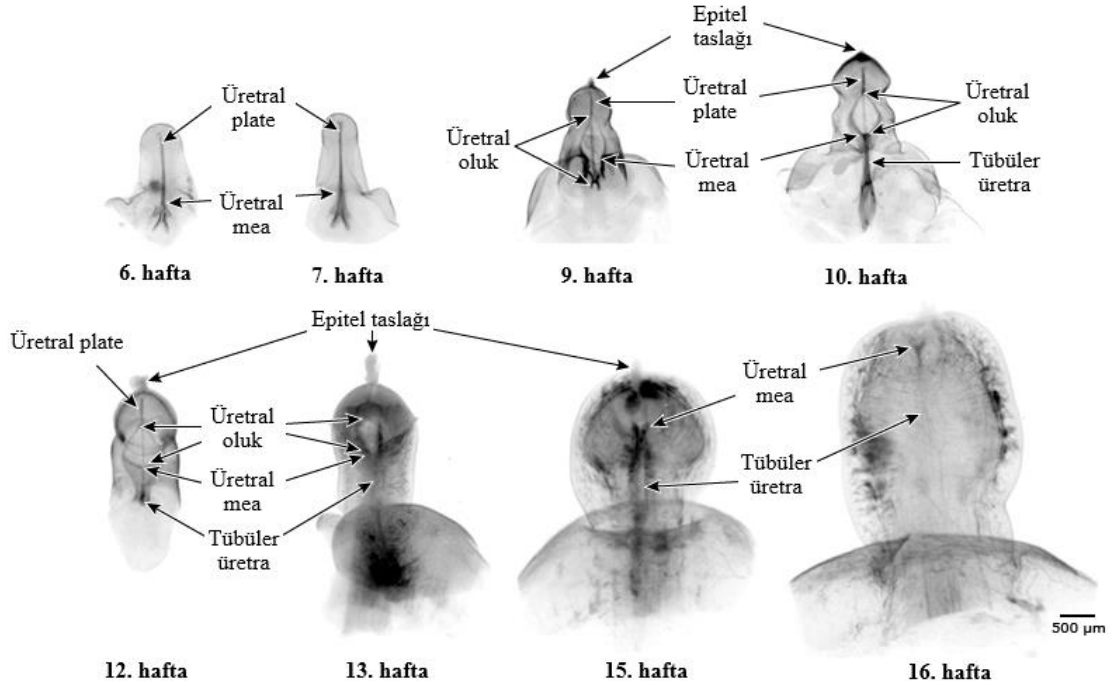
Fetusun cinsiyeti 7. gebelik haftasının sonunda belirginleşir. Gonadın testise dönüşmesi Y kromozomunda bulunan genetik materyalin varlığına bağlıdır. Testis oluşuktan sonra maternal koriyonik gonadotropinlerin uyarısıyla testislerden androjenler salınarak maskülinizasyonu başlatır. Erkek fetüste penis gelişimi androjene bağlı olayları içerir.⁷¹ Maskülinizasyonun ilk belirtisi, anüs ile genital yapılar arasındaki mesafenin artması, ardından fallusun uzaması, penil üretra oluşumu ve prepusyum gelişimidir.^{72,73}

Androjenler, iç genital kıvrımların ürogenital sinüsten glansın hemen altına kadar tübularize olarak kapanmasını sağlar. İç genital kıvrımların tübularizasyonu ile penil üretra ortaya çıkar. Genital tüberkül hızla büyüyüp uzayarak penise, labioskrotal kıvrımlar da orta hatta birbiriyle birleşerek skrotuma dönüşür. Üçüncü ayın sonunda, iki yandaki üretral katlantıların proksimalden distale doğru birleşmesiyle üretral plak bir tüp halini alır ve penil üretra oluşumunu tamamlar.^{74,75} (Şekil 2: Gelişimin 9-14. haftalarında penisin longitudinal görünümü)



Şekil 2. Gelişimin 9-14. haftalarında penisin longitudinal görünümü

Penis gelişiminde son adım, 17. gebelik haftasına kadar tüm glansı kaplayan prepusyumun çevresel gelişimidir.⁷¹ Penis androjenlerin etkisi altında uzamaya devam eder.⁷⁰ (Şekil 3: Penisin embriyolojik gelişim aşamaları)



Şekil 3. Penisin embriyolojik gelişim aşamaları

Hipospadiaslı hastalarda üretral kıvrımlar tamamen veya kısmen kapanmaz ve prepusyum penisin ventral yönüne kaynaşmaz, bu da hipospadiaslı hastalarda yaygın olarak görülen dorsal kapüşonlu prepusyuma neden olur. Aynı zamanda bu füzyon başarısızlığının boyutu ektopik üretral meanın konumunu da belirler.

Kordi oluşumunun penis gelişiminin normal bir parçası olduğu ve 16-20. haftalar arasında tüm fetuslarda var olduğu gösterilmiştir.^{74,76-78} Prematüre bebeklerin %4-0'unda kordi deformitesi, hipospadias olmadan da görülür ve büyük bir kısmında yaşamın ilk birkaç ayı içinde kaybolur.^{79,80}

2.4. Etiyoloji ve insidans

Hipospadias, canlı erkek doğumlarda yüzde 0,3 ile 0,7 arasında değişen bir insidansla en sık görülen konjenital anomalilerden biridir.⁸¹⁻⁸⁸ Son 30 yılda hipospadias insidansının yükseldiğine dair veriler mevcuttur ancak bunun gerçek bir artış olmadığı, sadece anomalinin daha fazla bilinmesinden ve kayıt sisteminin iyileşmesinden kaynakladığı bildirilmiştir.^{89,90}

Hipospadias patogeneğinde esas mekanizma, normal erkek dış genital organlarının gelişimi için gerekli androjenik uyarının bozulmasıdır. Androjenik uyarıyı olumsuz etkileyen hem genetik hem de çevresel faktörler söz konusu olduğundan etiyojinin multifaktöriyel olduğu düşünülür.⁹¹⁻⁹⁴

Testisler ve adrenal bez tarafından sentezlenen testosteron hormonunun üretimindeki veya testosteronun dihidrotestosterona dönüşümündeki aksaklık, penisteki yetersiz androjen reseptör miktarı veya dihidrotestosteronun reseptörlere bağlanmasında azalma gibi bozukluklar hipospadiaslı hastalarda tespit edilen patolojilerdendir.⁹⁵ Bazı çalışmalarda hipospadiaslı hastalarda β -hCG'ye karşı normal olmayan testosteron cevabı görülmüştür.^{96,97}

Oral kontraseptif kullanımı, hipospadias oluşumuna neden olarak gösterilmemesine rağmen, hamileliğin erken dönemlerinde östrojenik bileşenlere veya progestine maruz kalmanın hipospadias oluşma riskini artırdığı iddia edilmektedir.^{98,99}

Buna karşılık, National Birth Defects Prevention çalışmasından elde edilen verileri kullanan bir çalışma, anne tarafından yüksek oranda fitoöstrojen alınmasının, hipospadias riskini azalttığını bulmuştur.⁹⁹

Klip ve arkadaşları 8.934 erkek çocuk ve fertilité problemi nedeniyle takip edilen 16.284 kadın hasta ile yaptıkları çalışmalarında, annesi hamilelik sırasında DES'e (dietilstilbestrol) maruz kalan 205 çocuktan 4 (%1.9) tanesinde hipospadias görüldüğünü ortaya koymuşlardır.^{98,100} Pons ve arkadaşları DES'e maruz kaldığı bilinen annelerin çocuklarının %1,2'sinde hipospadias saptamıştır.¹⁰¹ Bu çalışmalar gebelikte DES'e maruz kalmanın hipospadias riskini artırdığını göstermektedir.

Hipospadias ile maternal progestin alımı arasındaki ilişkiyi gösteren birçok çalışma mevcuttur.¹⁰² National Birth Defects Prevention çalışmasında, ağır hipospadiaslı 502 çocuk

ve 1286 normal yerleşimli üretral mealı çocuk analiz edildiğinde, 42 (%8.3) hipospadiaslı çocuk annesinin ve kontrol grubundaki 31 (%2.4) annenin, hamileliklerinin 4 hafta öncesinden progestin almaya başladığı ve hamileliklerinin ilk 14 haftasında progestin alımına devam ettikleri belirlenmiştir.⁹⁹

Androjen metabolizmasını ve östrojen ve androjen yanıtını etkileyen genlerdeki mutasyonlar hipospadias ile ilişkilendirilmiştir.¹⁰³⁻¹¹³

Tek nükleotid peptit (SNP) mikrodizilerini kullanan genom çapında ilişkilendirme çalışmaları, gelişim genlerindeki varyantlar ile hipospadias arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir.¹¹⁴⁻¹¹⁶ Bunlar HOXA4, IRX5, IRX6, EYA1 ve DGKK genleridir. DGKK, prepusyumda eksprese edilir. Transkripsiyon faktörü 3 (ATF3), CXORF6 ve ZEB1'i aktive eden genlerdeki değişiklikler de hipospadias riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir.^{111,117,118}

İntrasitoplazmik sperm injeksiyonu (ICSI) veya invitro fertilizasyon (IVF) ile doğan çocuklarda hipospadias insidansının arttığı görülmüştür.¹¹⁹⁻¹²¹

İntrauterin büyüme geriliği ve düşük doğum ağırlığı hipospadias için bir risk faktörüdür. Gatti ve arkadaşları hipospadias oluşumunu, gestasyonel yaşı küçük olan infantlarda, normal infantlara göre 10 kat daha sık bulmuşlardır.¹²²

Hipospadias ile ilişkili genetik sendromlar mevcuttur:

- Denys-Drash sendromu (böbrek yetmezliği, erkek psödohermafroditizm ve Wilm's tümörü),
- WAGR sendromu (Wilm's tümörü, aniridi, genitoüriner malformasyonlar ve zeka geriliği)
- Smith-Lemli-Opitz sendromu (oküler hipertelorizm, kafatası asimetrisi ve laringoözofageal defektler)
- Wolf-Hirschhorn sendromu (4p delesyonu - intrauterin ve postnatal büyüme geriliği, ağır mental retardasyon, tipik yüz anomalisi, iskelet anomalileri, hipotoni ve nöbet)
- Cat-eye sendromu (5p delesyonu – iris kolobomu, anal malformasyon ve kulak anomalisi)
- Silver-Russell sendromu (intrauterin ve postnatal büyüme geriliği, relatif makrosefali, üçgen yüz, vücut asimetrisi ve el 5. parmakta klinodaktili)

Hipospadias insidansı, monozigot ve dizigot ikizlerde artış göstermektedir. Robert ve arkadaşları monozigot erkek ikizlerin, tek canlı erkek doğumuna göre, hipospadias oluşumu açısından 8,5 kat fazla tehdit altında olduklarını bildirmişlerdir.^{104,122} Fredel ve arkadaşları 18 monozigot ikizden 16'sında, ikizler arasında düşük doğum ağırlıklı olanlarda hipospadias görüldüğünü tespit etmiştir. Araştırmacılar, iki fetus olması durumunda kısmi plasental yetersizlik nedeniyle β hCG'nin ikizlerden birine yeterli miktarda ulaşamayacağı fikrini öne sürmüşlerdir.^{123,124} İkiz olmayan kardeşlerde, sağlıklı olanın doğum kilosunun hipospadiaslı olana göre belirgin bir biçimde daha fazla olduğu görülmüştür.¹⁰⁴

Ailede yüksek insidans ve poligenik yatkınlık da mümkündür.^{95,124} 1314 vakalık bir çalışmada Leung ve arkadaşları 71 (%5,4) kişinin ailelerinde en az bir tane hipospadiaslı birey olduğunu bildirmişlerdir.¹²⁵ İkinci erkek kardeşte hipospadiasın görülme ihtimali %12–14 arasında değişmektedir.^{125,126} Hipospadiaslı babaların çocuklarında hastalığın görülme ihtimali %7–9 arasındadır. Baba ve çocukta hipospadias var ise ikinci çocukta görülme ihtimali %26'yayükselir. Genel olarak, ikinci kardeşin hipospadiaslı doğma ihtimali ilk çocuktaki hipospadiasın ağırlığına göre değişir.^{125,127,128}

Tüm bu çalışmalara rağmen çoğu hipospadias vakasında etyoloji bilinmemektedir. Bildirilen risk faktörleri şunlardır:^{91,129-131}

- İleri anne yaşı
- Önceden var olan maternal diabetes mellitus
- Paternal hipospadias öyküsü
- Sigara ve böcek ilaçlarına maruz kalma
- Plasental yetmezlik
- Prematürite
- In vitro fertilizasyon
- İntrauterin büyüme geriliği

2.5. Eşlik eden anomaliler

İnmemiş testis ve inguinal herni, %7–13 oranında hipospadiasa en sık eşlik eden patolojilerdir.^{55,132} Khuri ve arkadaşlarının yaptığı 1070 vakalık bir çalışmada, inmemiş testisin %9.3 oranında, inguinal herninin ise %9.1 oranında hipospadias ile birlikte görüldüğünü ortaya koymuşlardır.¹³² Ektopik üretral mea ne kadar proksimal yerleşimli ise bu iki hastalığın birlikteliği de o kadar yüksektir. Proksimal hipospadias vakalarında inmemiş testis insidansı %31.6'ya, inguinal herni insidansı da %17'ye yükselmektedir.¹³²⁻¹³⁷ Bu bulguların kombinasyonu büyük olasılıkla normal genital gelişimi kesintiye uğratan anormal hücrel ve hormonal sinyallerden kaynaklanmaktadır.¹⁴²⁻¹⁴³

Proksimal hipospadiaslı 114 erkek çocuktan oluşan bir vaka serisinde, 22 hastada 26 skrotal olmayan testis görülmüş; bunların 2'si gerçek inmemiş testis, 16'sı asendan testis ve 8'i retraktıl testis olarak tespit edilmiştir.¹⁴² Aynı zamanda, penoskrotal ve perineal hipospadias olguları, inmemiş testisle beraber ise mutlaka interseks patolojileri ve üriner sistem anomalileri yönünden araştırılmalıdır. İnmemiş testisle birlikte olan proksimal hipospadias olgularının %25'inde interseks anomalisi mevcuttur.¹³⁵⁻¹⁴¹ Üst üriner sistem anomalileri oldukça nadirdir. En sık tek taraflı renal agenezi ve vezikoüreteral reflü olmak üzere, çapraz ektopi, atnalı böbrek, rotasyon anomalisi, üreter duplikasyonu ve üreteropelvik darlık gibi anomalilere %6–24 oranında rastlanmaktadır.^{32,133,144} Distal hipospadias vakalarında bu tip ek anomalilerin oranı %1.3 iken proksimal penil hipospadias vakalarında %2.2, penoskrotal ve perineal hipospadias vakalarında ise %5.3'tür. Penoskrotal ve perineal hipospadiaslar, başka organ sistemleriyle ilgili anomalilere eşlik ettiği takdirde üst üriner sistem anomalilerinin sıklığı %50'lere ulaşmaktadır.¹³²

Hipospadiasın proksimal formlarında bir parametonefrik kanal artığı olan utrikulus maskulinus dilatasyonuna distal hipospadiaslara oranla daha fazla rastlanmakta olup (%10–57) etyolojide ürogenital sinüsün yeterince maskülinize olamaması ve yetersiz MIS (Müllerian Inhibiting Substance) salgılanması suçlanmaktadır.^{145,146}

2.6. Sınıflama

Hipospadiasta sınıflama üretral meatusun lokalizasyonuna göre yapılır. Smith, glansın ucundan koronaya kadar olan mea yerleşimlerine birinci, koronal sulkusun altından penoskrotal bileşkeye kadar olan mea yerleşimlerine ikinci ve penoskrotal bileşkeden daha proksimalde yerleşimli olanları da üçüncü derece hipospadias olarak adlandırmıştır.^{147,148}

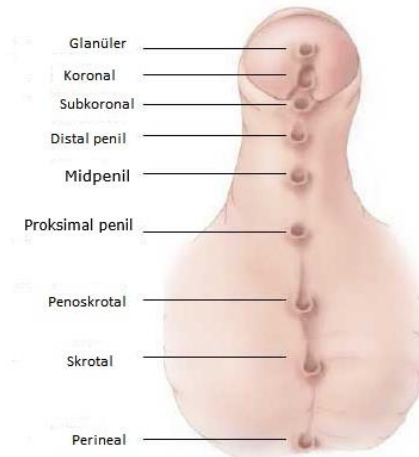
Schaeffer ve Erbes tarafından 1950’lerde yapılan sınıflamada ise *glanüler* (glansın ucu ile korona arası), *penil* (korona ile penoskrotal bileşke arası) ve *perineal* (penoskrotal bileşkenin proksimali) olarak adlandırmıştır.¹⁴⁹ Barkat, kordi düzeltildikten sonra meanın yer değiştireceğini de göz önünde bulundurarak üretral meanın yeni lokalizasyonuna göre sınıflama yapmıştır. (Tablo I: Hipospadias sınıflamaları)

İdeal sınıflama prepusyumun yeterliliği, kordi, rotasyon ve skrotal transpozisyon olup olmadığı dikkate alınarak yapılandır. Üretral meanın yeri kordi düzeltilmeden önce ve düzeltildikten sonra olmak üzere iki kez değerlendirilmelidir.

Tablo I. Hipospadias sınıflamaları

Smith 1938	Schaefer 1950	Avellan 1975	Browne 1938	Duckett 1996		Hadidi 2004
1. derece	Glanüler	Glanüler	Glanüler	Glanüler	Anterior	Glanüler
2.derece	Penil	Penil	Sub-koronal	Sub-koronal		Distal
				Distal penil		
			Mid şaft	Mid şaft	Middle	
3.derece	Perineal			Proksimal penil	Posterior	Proksimal
		Penoperineal	Penoskrotal	Penoskrotal		
		Perineal	Midskrotal	Skrotal		
		Perineal w/o Bulb	Perineal	Perineal		

Duckett tarafından 1989’da önerilen sınıflama popürlüğünü uzun süre korumuştur.¹² (Şekil 4: Duckett’in hipospadias sınıflaması)



Şekil 4. Duckett’in hipospadias sınıflaması

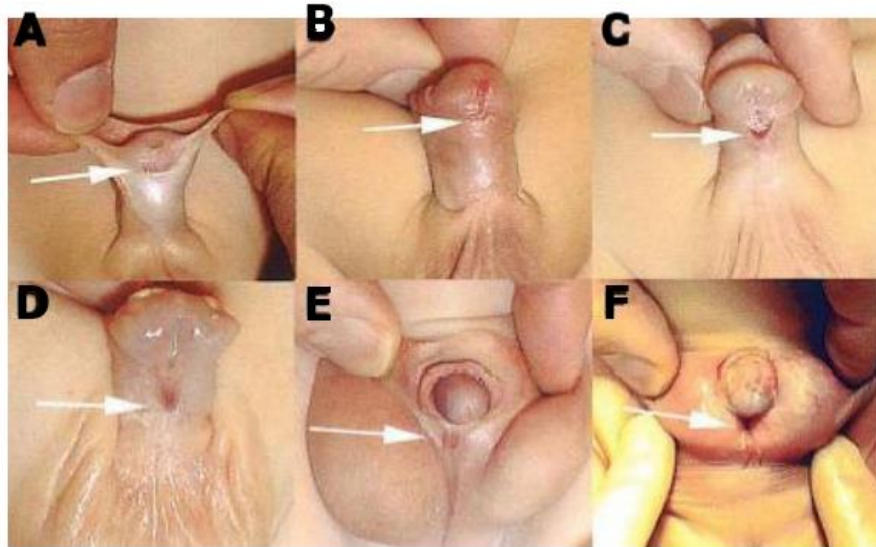
Son yıllarda *glanüler* (glans ile korona arası), *distal* (korona ile penis gövdesinin orta kesimi) ve *proksimal* hipospadias (penis gövdesinin orta kesiminin daha proksimali) şeklinde yapılan sınıflama daha fazla tercih edilir olmuştur.¹⁵⁰

2.7. Klinik

Hipospadiasta üretral mea, penisin ventral yüzünde ektopik ve normalden daha proksimal düzeyde yerleşmiştir. (Şekil 5: Hipospadias tipleri) Üretral mea, penisin ventral yüzünde defektif dorsal yüzde toplanmış olan sünnet derisinin yukarı doğru çekilmesiyle görülebilir. Karakteristik olarak, ventral yüzdeki prepusyum cildi incedir veya hiç yoktur. Prepusyum üretra ile aynı zamanda oluşur ve gelişimi normal üretra gelişimine paralel ilerler. Üretra gelişimi ventral yüzde kesintiye uğradığında prepusyum glansı çevreleyemez. Böylece prepusyum ventral yüzde gelişemezken dorsalde normalden fazla gelişir. (Dorsal hood)^{55,151}

Ektopik üretral mea en sık distal yerleşimlidir. Proksimal konumlu olanlar ise ağır olgular olarak kabul edilir ve çoğunlukla kordi ile birliktedir. Ağır vakalarda bifid skrotum ve mikropenis de sıklıkla görülür.¹⁵²⁻¹⁵⁶

Kordi genel olarak proksimal hipospadias vakalarıyla birlikte olur. Kordinin derecesi üretral mea ne kadar proksimal yerleşimliyse o kadar yüksektir, ancak bu bir kural değildir. Subkoronal ve glanüler hipospadiaslarda da oldukça ağır kordi deformitesi görülebilir. Kordi, penil ereksiyon ile daha belirgin hale gelir. Kordi, operasyon sırasında da artifisyonel ereksiyon testi (Gittes) yapılarak değerlendirilir.^{10,152,157,158}



Şekil 5. Hipospadias tipleri

A: Glanüler B: Koronal C: Distal penil D: Midpenil E: Penoskrotal F: Skrotal

Klinik, patolojinin ağırlık derecesine göre farklılıklar gösterir. Hastalar dar bir üretral meaya sahip olabilir ve bunun neticesi olarak idrarın ince bir kalibreyle akması, fiskiye tarzında olması gibi miksiyon problemleri yaşayabilirler. Daha proksimal yerleşimli üretral mea lokalizasyonlarında ayakta idrar yapamama ve kordi varlığında ağırlı ereksiyon sorunları yaşanabilir. Ağır kordili vakalarda, ilerleyen yaşlarda seksüel ilişki mümkün olamayıp fertilite de etkilenebilir.¹⁵⁹

2.8. Cerrahi Tedavi Zamanı

Hipospadias onarımının zamanına karar verilirken dikkate alınması gereken parametreler üretral meanın seviyesi, kordi varlığı ve penis büyüklüğüdür. Cerrahi tedavi teknik açıdan değerlendirildiğinde, tüm hipospadias vakalarının 6–24 ay içinde opere edilmesi uygundur.¹⁶⁰⁻¹⁶³ Ancak prepusiyel fleplerin kullanılacağı ağır kordi deformitesi olan vakalar 1-2 yaş arasında opere edilmelidir. İki aşamalı onarım gerektiren ağır vakalarda veya üretrokutanöz fistül komplikasyonu gelişmesi halinde, ikinci operasyon en erken 6 ay sonra yapılmalıdır.¹⁶⁴ Küçük yaşta yapılan onarımlar daha büyük yaşta yapılanlarla karşılaştırıldığında komplikasyon sıklığının küçük yaşta daha düşük olduğu görülür.^{165,166} Anestezideki gelişmeler, penisin ilk 3 yıl içinde sadece 0.8cm kadar uzaması, henüz hareketlenmemiş olan çocuğun bakım kolaylığı, birden fazla operasyon ihtiyacı ihtimali ve ereksiyon sıklığının az olması, erken ameliyatın avantajlarıdır. Mureau ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada erken dönemde hipospadias cerrahisi geçirenlerin, daha geç dönemde ameliyat olanlara oranla seksüel inhibisyon problemini daha az yaşadıklarını ortaya koymuşlardır.¹⁶⁷

Hipospadias cerrahisi büyük oranda yüz güldürücü olmasına rağmen komplikasyonların ortaya çıkabileceği ve çocuğun beklenenden daha uzun süre hastanede yatabileceği ya da ikincil operasyonların gerekebileceği de göz önünde bulundurularak cerrahi tedavi zamanı belirlenmelidir.

2.9. Postoperatif Komplikasyonlar

Erken komplikasyonlar; kanama, hematoma, yara yeri enfeksiyonu, sütür açılması, nekroz, idrar yolu enfeksiyonu ve idrar retansiyonu olarak sıralanabilir. Geç komplikasyonlar; üretrokutanöz fistül, meatal stenoz, üretral meada çökme, persistan kordi, üretral striktür, balanitis xerotika obliterans, meatal prolapsus, üretrosel ve üretral divertikül şeklinde karşımıza çıkar.^{89,151,170}

Kanama, daha çok operasyon sırasında karşılaşılan, bipolar koter ile, turnike uygulaması ile ya da adrenalinli tamponlarla kontrol altına alınabilen bir komplikasyondur. Baskılı pansuman yapıldığı takdirde postoperatif süreçte kanama oldukça nadir görülür.¹⁷¹

Yara yeri ve idrar yolu enfeksiyonları, dokular canlılığını koruduğu sürece ve hasta antibiyotik profilaksisi altında oldukça nadir karşılaşılan komplikasyonlardır.

Hipospadias cerrahisinden sonra en sık karşılaşılan komplikasyon üretrokütanöz fistüldür. Onarım tekniğinden bağımsız olarak üretrokütanöz fistül insidansı, distal hipospadias olgularında %5'in altında, midpenil olgularda %5–10, proksimal olgularda ise %15 oranındadır.^{163,167,170,172}

Hipospadias cerrahisinde üretrokütanöz fistülden sonra ikinci sıklıkta görülen komplikasyon meatal stenoz ve üretral striktürdür. Meatal stenozun belirtileri miksiyon esnasında ıkınma, idrar kalibrasyonunda incelme, ağrılı miksiyon ve tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonlarıdır. Meatal stenoz tedavisinde öncelikle üretral dilatasyon, cevap vermeyen vakalarda meatotomi uygulanır.

Üretral striktür yeni oluşturulan üretranın herhangi bir noktasında oluşabilir, çoğunlukla proksimal üretral anastomoz hattında görülür. Proksimal anastomoz darlıklarında üretral dilatasyon, striktür eksizyonu ve cevap alınamazsa reanastomoz yapılabilir.^{147,165,173}

Balanitis kserotika obliterans (BXO), her striktür olgusunda akılda tutulması gereken, nedeni bilinmeyen, kronik progresif seyir gösteren bir hastalıktır. Meatal stenoz oluşmasının en sık nedenidir ve fimozisin yaklaşık %10'undan sorumludur. BXO'ya bağlı striktür gelişen bazı hastalar topikal steroid uygulamalarından yarar görür, yine de çoğu ancak cerrahi müdahale ile düzeltilebilir.¹⁷⁴

Üretral divertikül ve üretrosel daha çok distal tıkanıklık sonucunda veya üretra oluşturulurken kullanılan flebin geniş seçilmesi nedeniyle oluşur. En sık prepusiyel ada flepleri kullanılarak oluşturulan üretralarda görülen (%4–13) divertikül ve üretrosel, Mathieu ve TIPU gibi yöntemlerde %1'in altında görülür.^{171,175,176}

Persistan kordi, kordi düzeltme operasyonundan sonra çok az karşılaşılan bir komplikasyondur. Tedavisinde; sirkumsizyon insizyonu yapılır, penil deri skrotuma kadar sıyrılarak üretra korpus kavernosumlardan serbestlenir ve ilk operasyona bağlı oluşmuş olan fibrotik dokular eksize edilir. Bu işleme rağmen eğrilik düzelmiyorsa dorsal yüzde tunika

albuginea plikasyonu ve/veya ventral yüzde tunika albuginea transvers insizyonu yapıp, oluşan açıklık tunika vaginalis greftleriyle kapatılır.^{179,182}

Meatal prolapsus, yeni üretra yapımında mesane mukoza greftinin kullanıldığı olgularda karşılaşılan, prolabe olan mukozanın rezeksiyonuyla düzeltilebilen nadir bir komplikasyondur.²⁰⁰

Komplikasyon oranı hipospadias kliniğinin ağırlık derecesine, operasyon yaşına, rekonstrüksiyon için yeterli doku olup olmamasına, cerrahın tecrübesine ve önceki başarısız girişimlere bağlı olarak değişir. Uygun onarım tekniğinin seçimi, iyi bir stent ve kaliteli sütürlerin seçilmesi ile komplikasyonlar azaltılabilir.

2.10. Tedavi

Hipospadias cerrahisinin 3 stratejik amacı vardır:

- Normal miksiyon (Ayakta idrar yapabilmek için üretral meanın uygun yerleşimi ve uygun idrar kalibrasyonu)
- Zamanı geldiğinde normal cinsel ilişkinin sağlanması
- Psikolojik tatmin sağlayan, estetik olarak düzgün görünen bir penis¹⁷⁷

Farklı onarım teknikleri uygulansa da her operasyonda sırasıyla degloving, ortoplasti, üretroplastik, sütür hattının örtülmesi, glanüloplastik, gereken olgularda penoskrotal ve penopubik bileşkenin oluşturulması, skrotoplastik, sirkumsizyon/prepusyoplastik ve cildin kapatılması işlemleri uygulanır.

Hipospadias cerrahisiyle ilgilenen bir cerrah tek bir yöntemle bağlı kalmamalı, belli başlı onarım tekniklerine hâkim olmalıdır.

Cerrah, hastada kordinin olup olmaması, üretral meanın lokalizasyonu ve genişliği, prepusiyel cildin yeterliliği, ventral cildin kalınlığı ve üretra çevresinde korpus spongiosum yeterliliği gibi parametrelerden yararlanarak, operasyon öncesinde ve operasyon sırasında ne yapacağına karar vermelidir. Hipospadias operasyonu için birçok prosedür tanımlanmıştır ve hiçbir yöntem tek başına tüm vakalar için uygun değildir. Hipospadias vakalarında kullanılan en yaygın yöntemler MAGPI, Mathieu ve TIPU'dur.¹²⁰ Penoskrotal ve perineal hipospadias vakalarında ise iki aşamalı operasyon gerekebilir.⁹³ Ağır hipospadias ve kordi vakalarında kordinin eksizyonu büyük öneme sahiptir.

Prepusyum, penil şaftın kapatılması ve üretroplasti için gerekli olabileceğinden, hipospadias onarımı öncesi sirkumsizyon kontrendikedir.¹⁵²

2.10.1. Degloving (Cildin serbestlenmesi)

Hipospadias cerrahisinde tüm olgularda ilk adım cildin serbestlenmesidir. Planlama ve çizim yapıldıktan sonra dorsal prepusyum koronal sulkusa paralel şekilde mukozal yakalık (Firlit yakalığı) bırakılarak arkadan öne doğru insize edilir ve önde üretral meanın proksimalinden geçen bir çevresel insizyonla serbestlemenin ilk aşaması tamamlanır. Üretral meanın çevresinin hazırlanması oldukça özen gerektiren bir adımdır. İnsizyon tamamlandıktan sonra cilt, cilt altı ve Dartos fasyası, Buck's fasyası üzerinden penoskrotal bileşkeye kadar serbestlenir. Degloving sırasında cilt fleplerinin beslenmesinin bozulmamasına özen gösterilmelidir.

2.10.2. Ortoplasti

Hipospadias onarımında kordi deformitesinin düzeltilmesi ikinci aşamadır. Kordi düzeltildikten sonra üretral mea esas yerini alır. Düzeltilmemiş bir kordi varlığı, üretral mea glansın ucunda yer alsa bile başarısız sonuç olarak nitelendirilir.^{178,179}

Kordinin derecesini belirlemek için, operasyonda glanstaki yerleştirilen kelebek katater ile korpus kavernosuma serum fizyolojik enjekte edilerek oluşturulan artifisyonel ereksiyon (Gittes) kullanılır.¹⁰ (Şekil 6: Artifisyonel ereksiyon)

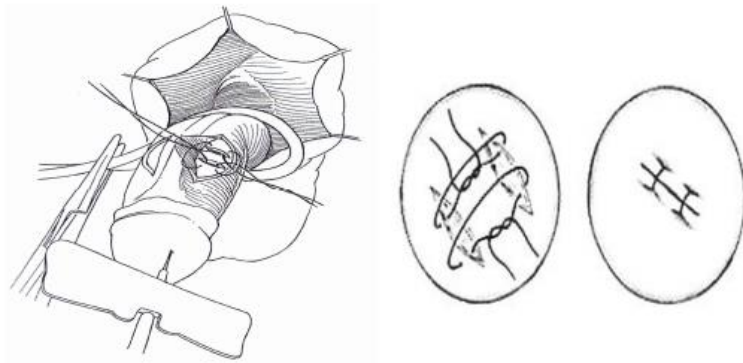


Şekil 6. Artifisyonel ereksiyon

Kordi distal üretranın, deri ve deri altı dokulara fibrotik yapışıklığından kaynaklanıyorsa, sadece deri ve Dartos fasyasının, penoskrotal bileşkeye kadar serbestleştirilmesiyle giderilebilir.¹⁶⁰ Buna rağmen kordi devam ederse, distal hipospadiaslı olgularda üretral meanının proksimaline doğru Dartos fasyasının rezeksiyonuyla, proksimal olgularda ise üretral meanın proksimalindeki deri ve deri altı dokuların transvers kesilip vertikal dikilmesiyle düzeltilebilir.^{179,180}

Korpus spongiosumdan köken alan ve Buck's fasyasının kalınlaşmasıyla oluşmuş fibröz bantlarla oluşan kordiler gerçek kordi olarak adlandırılır. Cilt kesinden sonra fibröz bantların eksizyonuna yanlardan başlanarak tunika albuginea yalınlaşana kadar devam edilir.¹⁷⁹⁻¹⁸³ Kordi, tunika albugineanın penisin ventral ve dorsal yüzlerindeki gelişim farkına bağlıysa tedavide tunika albuginea plikasyonu, Nesbit prosedürü, dorsal orta hat plikasyonu, penisin komponentlerine ayrılması ve deri veya tunika vaginalis grefti gibi yöntemler kullanılarak düzeltilebilir.^{160,180}

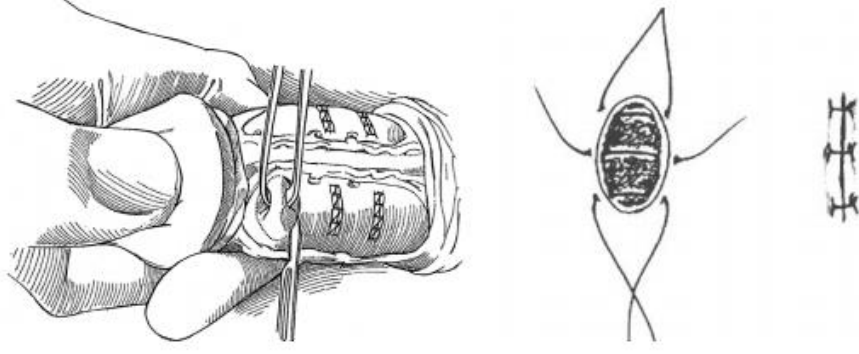
Tunika Albuginea Plikasyonu (TAP): Üretral plak gergin değilse ve kordiyeye katkıda bulunmuyorsa, üretroplasti öncesinde üretral plak "U" şeklinde bir kesiyle korunur ve prepusyum skrotuma kadar sıyrılır. Dorsalde orta hattın her iki yanında saat 10 ve 02 hizasında nörovasküler demet korunarak Buck's fasyası kaldırılır ve tunika albugineaya, birbirine 6 - 8 mm uzaklıkta ve 8 mm uzunluğunda iki transvers kesi yapılarak bu paralel kesilerin dış dudakları sütüre edilir.¹⁸² (Şekil 7: Tunika albuginea plikasyonu)



Şekil 7. Tunika albuginea plikasyonu

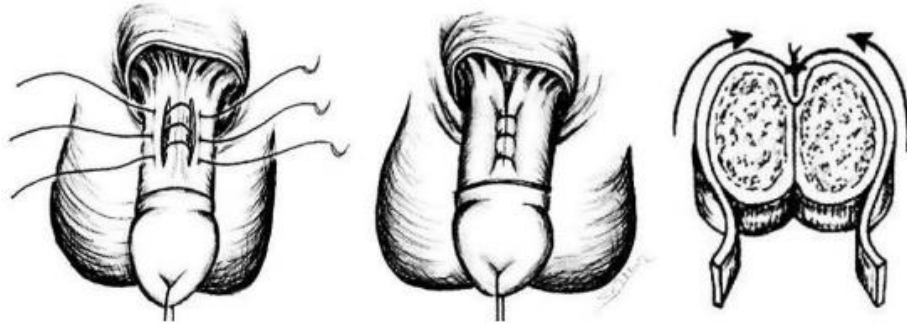
Nesbit Plikasyonu: Tunika albugineanın dorsal yüzde ventral yüze göre daha uzun olması nedeni ile oluşan kordilerde kullanılabilen ve ilk kez 19. yüzyılda Physick tarafından tanımlanan bir yöntemdir. 1965'te Nesbit tarafından tekrar popülerize edilen bu yöntem tunika albugineanın, açılanmanın en fazla olduğu noktada insize edilmeden plikasyonu

esasına dayanır. Nüks oranlarının yüksek olması nedeniyle modifiye edilmiştir. Modifikasyonlardan biri olan insizyonel Nesbit yönteminde, tunika albuginea dorsal yüzde vertikal kesilip transvers dikilir. Eksizyonel Nesbit olarak bilinen diğer modifikasyonda ise yine dorsal yüzde tunika albugineadan baklava dilimi şeklinde parça çıkarılıp, oluşturulan açıklık transvers olarak kapatılır.¹⁸³ (Şekil 8: Eksizyonel Nesbit plikasyonu)



Şekil 8. Eksizyonel Nesbit plikasyonu

Dorsal Orta Hat Plikasyonu: Dorsal orta hat plikasyonu, penis dorsalinde tunika albugineanın en kalın olduğu noktada yani orta hatta plikasyon yapılmasıdır. (Şekil 9: Dorsal orta hat plikasyonu)



Şekil 9. Dorsal orta hat plikasyonu

Dorsal orta hat plikasyonunda amaç klasik tunika albuginea plikasyonu işleminde zedelenebilecek olan nörovasküler demetin korunmasıdır.¹⁸² Penil deri penoskrotal bileşkeye kadar sıyrılmasına rağmen hala 30 dereceden daha hafif bir kordi mevcutsa, dorsal orta hat plikasyonu ile düzeltilebilir.¹⁸⁴

2.10.3. Üretroplasti

Hipospadias onarımının en önemli aşamalarından biri üretroplastidir. Cerrahın tecrübesine göre teknik seçimleri değişir. Uygulamaya göre, tek seanslı ve iki seanslı üretroplasti; kullanılan tekniğe göre ilerletme, tübularizasyon, flep/greft kullanımı; üretral plağı esas alan üretral plak tübularizasyonu, üretral plak ogmentasyonu, üretral plak substitusyonu şeklinde sınıflandırılabilir. Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın oluşturulan flep ve greftlerin genişliklerinin az olmaması ve fleplerin çok ince olmamaları önemlidir. Serbest greft kullanımında greftin yerleştirildiği bölge sağlıklı olmalı ve nedbe dokusu içermemelidir.^{185,186}

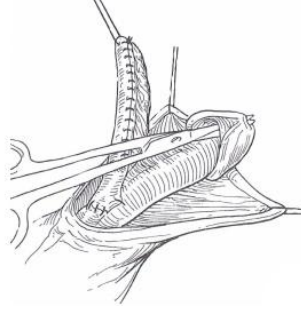
Üretroplastinin deepitelize dokularla desteklenmesi, fistül insidansını azalttığı için her türden hipospadias ameliyatının ayrılmaz bir parçası olmuştur. Spongiöz dokular, tunika Dartos ve tunika vajinalis flepleri tek veya çift kat olarak bu amaçla yaygın olarak kullanılır. Fistülden korunmak için üretroplastinin sağlam bir dokuyla örtülmesi ve sütür hatlarının üst üste gelmemesi tercih edilir.

Cilt nekrozu olan hastalarda ortaya çıkan bölgesel komplikasyonlar, iyi beslenen bir dokuyla üretroplastinin örtülmesinin yanısıra, kapatmanın iyi beslenen bir cilt ile yapılmasının başarıyı direkt olarak etkilediğine işaret eder.

2.10.4. Glanüloplasti

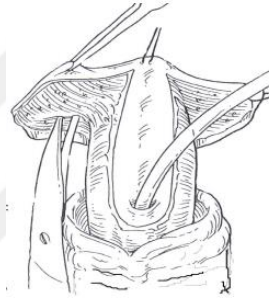
Glanüloplasti, modern hipospadias onarımlarının önemli bir aşamasıdır. Bazı proksimal hipospadias vakalarında ve bazı reoperasyonlarda koronal üretral mea kabul edilebilir bir durumdur. Ancak hipospadias cerrahisinin üç temel amacından biri olan “psikolojik tatmin sağlayan normale en yakın görünüm”ü sağlamak için her ameliyatta glansı kapatmak ve üretral meayı tepeye yerleştirmek için çaba sarfetmek gereklidir. Oluşturulan üretral tüpün distal ucu glansın tam tepe noktasında yer almalıdır.¹⁸⁷ Hem üretroplastiyi hem örtüyü rahatça sarmak için glans yapraklarını korpuslara kadar serbestlemek gerekir. Glansı yeni üretrayı sıkıştırmayacak şekilde kapatmak önemlidir. Kullanılan yöntemler:

1- Üretral tüpün glans içerisinde hazırlanan tünel içinden geçirilmesi (Şekil 10)



Şekil 10. Üretral tüpün glans içerisinde hazırlanan tünel içinden geçirilmesi

2- Glans kanatlarının kenarlara doğru serbetleştirilip, üretral tüpün yerleştirilmesinin ardından orta hatta kapatılması (Şekil 11)



Şekil 11. Glans kanatlarının kenarlara doğru serbetleştirilip, üretral tüpün yerleştirilmesinin ardından orta hatta kapatılması

2.10.5. Cildin kapatılması

Kordi düzeltilip üretral tüp oluşturulup glanüloplasti yapıldıktan sonra operasyonunun son aşaması penis ventral yüzünün deriyle kapatılmasıdır. Bu amaçla genellikle prepusiyel deri kullanılır. Prepisyum cildi, ortadan ikiye ayrılarak her iki yandan (Byars Flebi) veya düğme iliği şeklinde açılan prepusiyel açıklıktan glansın geçirilmesiyle ventral yüze taşınabilir. (Ombradenne Yöntemi)¹⁸⁸

Penis cilt ile örtülmeden önce, yeni üretra üzerindeki sütür hattının deepitelize bir dokuyla örtülmesi fistül insidansını azaltır.^{189,190} Cilt ile üretradaki sütür hatlarının üst üste binmesi fistül oluşumunu arttırabilir. Bunu engellemek amacıyla ilk olarak Durham Smith ventral yüzdeki lateral derinin bir tarafını 5 mm eninde deepitelize edip sütür hattı üzerine yatırarak tespit etmiş, karşı tarafın derisini ise bu deepitelize sahanın üzerine kapatarak karşılıklı sütüre etmiştir. Son zamanlarda cilt ile yeni üretra arasına prepisyum derisinden hazırlanan

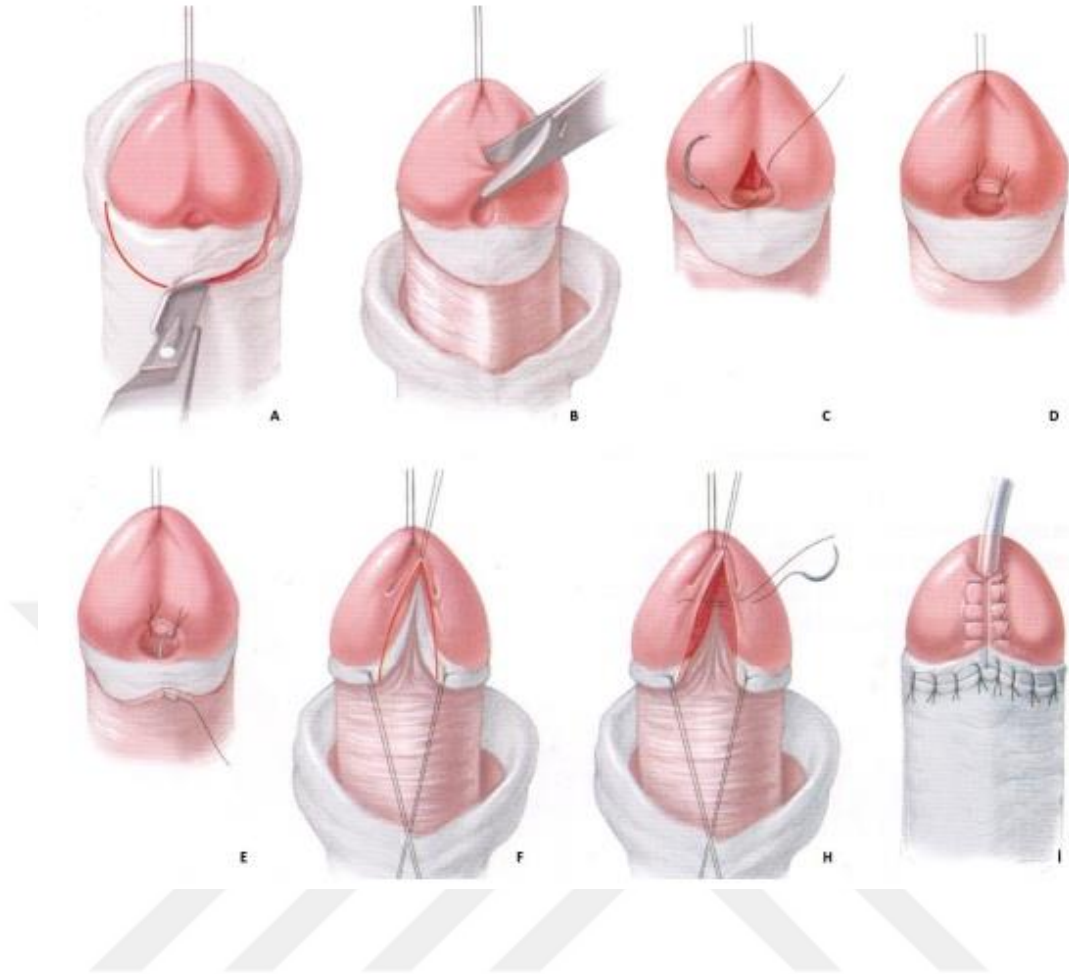
vaskülarize yüzeyel Dartos fasyası, skrotumdan taşınan tunika vajinalis ve eksternal spermatik fasya flepleri taşınması sıkça kullanılmaya başlanmıştır.^{56,188,191-193}

2.10.6. Meatal Advancement & Glanuloplasty (MAGPI) Yöntemi

1981’de Duckett tarafından tanımlanmış olup, gerçek bir meatal ilerletme yönteminden ziyade, meatusun glansın tepesine taşındığı izlenimini veren bir yöntemdir.^{52,136}

Glansa traksiyon sütürü konulduktan sonra üretral meatusun 6-8 mm proksimalinden sirkumsizyon insizyonu yapılarak penis derisi penoskrotal bölgeye kadar deglove edilir. Ardından üretral meanın dorsal ucundan glanüler oluğun sonuna kadar insizyon yapılır. Glanüler oluk derin değilse insizyon derinleştirilir. İnsizyonun bilateral yaprakları, üretral meanın dorsoline horizontal şekilde dikilir ve üretral mea glans ucuna taşınmış olur. Glans ucuna taşınan yeni üretral meaya ventral yüzden destek oluşturulması, meanın istenen lokalizasyonda kalmasını sağlamak için önemlidir. Glans kenarları ters “V” şeklinde dikilerek mea proksimaline yeterli destek sağlanabilir. Bu işlem sırasında glans kenarlarının çift kat dikilmesine ve üretraya bası yapmayacak gevşeklikte olduğuna dikkat edilmesi gerekir. MAGPI yöntemi ile onarım sırasında üretral kateterizasyon şart değildir. Ancak operasyonda üretral stent kullanılacaksa, kateterizasyonun glanuloplasti sırasında yapılması önerilir. Glanuloplasti işlemi tamamlandıktan sonra penil cilt insizyon hattından sirkumferensiyel olarak kapatılır.^{52,194,195} (Şekil 12: MAGPI yöntemi)

MAGPI yöntemi, glanüler ve bazı subkoronal hipospadias vakalarında başarıyla kullanılmıştır.^{52,136,194} Ancak MAGPI’nin söylendiği kadar başarılı sonuç vermediğini bildiren seriler de küçümsenmeyecek ölçüdedir. Bu vakaların % 15–22’sinde üretral meanın eski yerine lokalize olduğu bildirilmiştir. Başarısızlığın sebebinin teknikten ziyade, olguların iyi seçilmemiş olmasından kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür.^{52,194} MAGPI ile en başarılı sonuçlar, üretral meanın mobil ve glanüler oluğun dar olduğu glanüler hipospadias vakalarında elde edilmiştir.¹⁹⁶



Şekil 12. MAGPI yöntemi

A. Sirkumferensiyel subkoronal insizyon **B.** Üretral meatus ile glanüler oluk arasındaki köprünün vertikal insizyonu. **C.D.** Vertikal kesinin transvers düzlemde sütürasyonu (heineke-mikulicz). **E.F.** Üretral meanın ventral köşesinin askıya alınıp distale çekilmesi ve kanatların medialinde cilt eksizyonu. **H.** Glansın derin sütürlerle yaklaştırılması. **İ.** Glanüloplasti ve cildin kapatılması

MAGPI yönteminin çeşitli modifikasyonları vardır:

Arap modifikasyonu

Ektopik üretral meanın çevresindeki derinin fazla bırakıldığı ve bu fazla bırakılan derinin orta hatta sütüre edilip üretra uzatılarak glansa gömüldüğü yöntemdir. Bu yöntemde distal üretra orta hatta sütüre edilerek uzatıldığından fistül komplikasyonu görülme sıklığı diğer üretranın sütürle uzatıldığı yöntemlerden daha az değildir. MAGPI yönteminin subkoronal seviyeden daha proksimalde meatusu olan olgularda zorlanarak uygulanmasının başarısızlıkla sonuçlandığı bilindiğinden endikasyonun genişletilerek yöntemin zorlanması

önerilmemektedir. Ancak Arap modifikasyonu bu yöntemin zorlanarak daha proksimal olgularda uygulanmasıdır.²³⁶

Baran modifikasyonu

Klasik MAGPI yönteminin standart vertikal insizyonunun en tepesine transvers bir insizyon yapılması ve T şeklindeki insizyonun iki yanında oluşan üçgenlerin tepesinin üretral meanın dorsoline dikilmesidir. Baran ve ark. bu modifikasyonu meatusun balık ağzı şeklinde görünümünü düzeltmek, meatus darlığı ve meatal retraksiyona engel olmak amacıyla tarif etmişlerdir.²³⁸

Taneli modifikasyonu

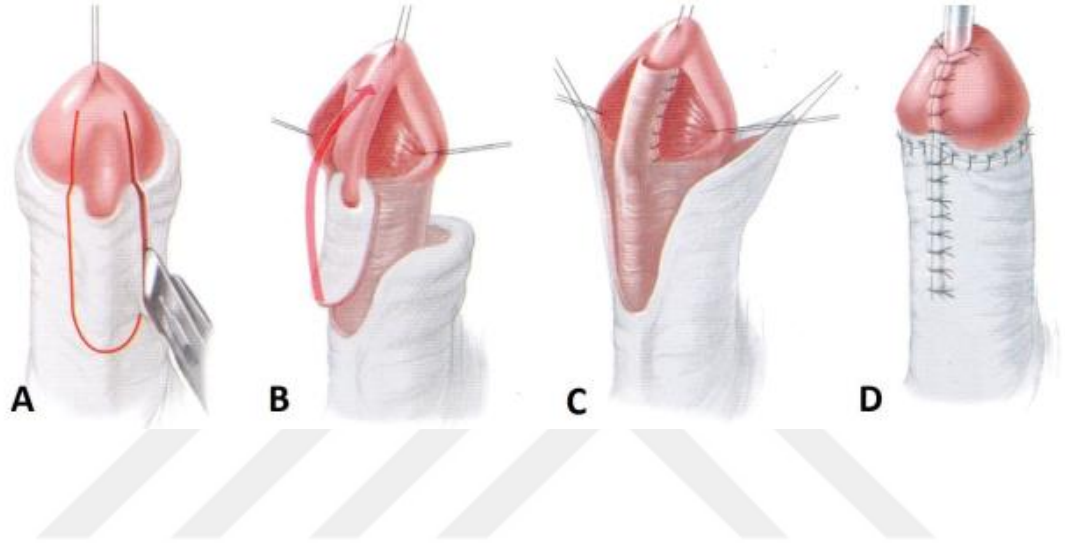
Klasik MAGPI yöntemiyle meatal ilerletme için yapılan dorsal vertikal insizyon içinden dişli bir penset ile glans dokusunun dışarıya çekilerek bir miktar ile glans dokusunun eksize edildiği yöntemdir. Böylece glans kanatlarına aşırı mobilizasyon uygulanmadan üretranın glans içine gömülmesi kolaylaşır. Üretranın dorsalinde daha az glans dokusu kaldığı için üretra glans içinde daha derine yerleştirilebilir ve daha anatomik bir onarım yapılır. Üretranın dorsalinden vertikal insizyonun içinden bir miktar glans dokusu çıkarıldığı için burada oluşan boşluk nedeniyle meatal darlık oluşması da engellenir. Aynı zamanda çıkarılan bu glans dokusu sayesinde eliptik ve çizgi şeklinde (slit-like) bir meatus görünümü de elde edilir. Bu modifikasyonla normal anatomide var olan fossa navicularis yeniden oluşturularak idrar akış yönünün düzeltilmesi de mümkündür.²³⁷

2.10.7. Mathieu Yöntemi

İlk kez Mathieu tarafından 1928 yılında tariflenen teknik, meatal flep ile tek aşamalı distal hipospadias onarımını hedefler. Tekniğin başarılı uygulanabilmesi için geniş bir glanuler oluk ve flep olarak kullanılacak sağlıklı bir submeatal cilt dokusu bulunması gerekir.

Glansa traksiyon sütürü konulur ve ektopik üretral mea ve glans ucu arasındaki mesafe ölçülür. Ölçülen mesafe ile eşit uzunlukta, yine ektopik üretral meanın bu kez tersi yönünde penil shafta doğru ölçüm yapılır ve işaretlenir. Bu doku yeni üretra oluşturmak için kullanılacağından kısa olmamalıdır. Kullanılacak flebin proksimal ucu yaklaşık 8 mm genişliğinde tutulup, glanuler oluk hizasında 6 mm'ye kadar inceltilmelidir. Bu ölçülerle submeatal penil cilde derin “U” insizyonu yapıp insizyonun uçları glanular oluğa paralel olarak glans ucuna kadar uzatılır. Flep proksimal uçtan kaldırılıp, meaya doğru diseke edilir.

Diseksiyonun kolay olması için flebin proksimaline subkutan traksiyon suture konulması önerilir. Diseksiyon sırasında alttaki uretraya zarar verilmemesi ve flebin yeterli vaskuler desteğinin olmasına dikkat edilmesi önemlidir. Bu aşamadan sonra penis deglove edilir ve kordi varsa düzeltilir. Glanuler oluk lateralinden yapılan insizyonlardan glans diseke edilir. Yeterli serbestleştirme yapıldıktan sonra, uygun uretral stent yerleştirilerek flep, glans ucuna doğru stent üzerine ters çevrilerek (*flip-flap*) lateral sınırlardan subkutikuler dikilerek kapatılır.



Şekil 13. Mathieu yöntemi

A. Üretral meanın glansın uç noktasına olan uzaklığı ölçüsünde proksimalde cilt flebinin işaretlenmesi ve insize edilmesi. **B.** Flep kaldırılması. **C.** Flebin her iki yandan uretral plak kenarlarına suture edilerek uretral tüp oluşturulması. **D.** Glanüloplasti uygulanarak cildin karşılıklı suture edilmesi.

Mathieu tekniğinde gözlenen problem, oluşturulan yeni uretral meanın kozmetik olarak uygun görüntüye sahip olmamasıdır. Bu problemi ortadan kaldırmak için ilk kez Hadidi ve arkadaşları tarafından Y-V glanüloplasti tekniği tariflenmiştir. Bu teknik ile glans ucuna yapılan “Y” insizyon ile oluşturulan defekt “V” şeklinde kapatılarak yeni uretral mea için uygun bir yatak oluşturulur. Ardından 2000 yılında Boddy ve Samuel, yeni bir teknik tarifleyerek, yeni uretranın anterioruna yapılacak “V” şeklinde eksizyon ile striktür riski düşük, kozmetik açıdan daha düzgün, vertikal yarık şeklinde yeni bir uretral mea oluşturulabileceğini bildirmiştir. (MAVIS modifikasyonu)²⁰²

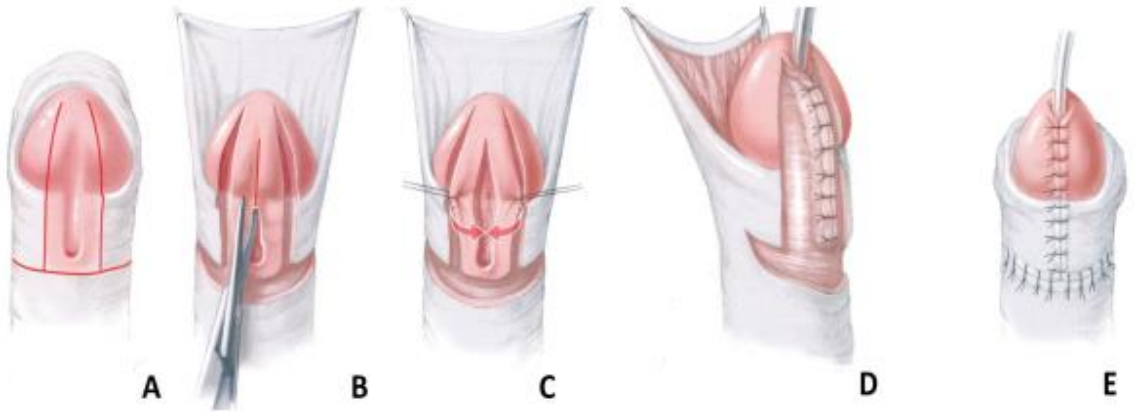
Üretroplasti tamamlandıktan sonra çevre dokudan veya dorsal mukozadan flep çevrilerek yeni uretraya destek dokusu oluşturulur. Destek dokusu olarak deepitelize cilt dokusu, dorsal Dartos subkutan doku, tunika vajinalis kullanılabilir. Destek dokusu olarak en sık

subkutan doku kullanılır. Gerekli destek doku yerleştirildikten sonra, glanüler kanatlar orta hatta birleştirilerek glanüloplasti yapılır. Dorsal cilde orta hat insizyonu yapıp ventrale alınır, sütüre edilir ve oluşturulan cilt defekti kapatılır. Üretral kateter postoperatif 5. ya da 7. gün çekilerek spontan idrar çıkışı takip edilir. (Şekil 13: Mathieu yöntemi)

Hayashi ve Ravasse, Mathieu yöntemini başarısız MAGPI operasyonları sonrasında kurtarma tekniği olarak kullanmış ve %85'e ulaşan başarı oranları bildirmişlerdir.^{203,204} Fistül oluşumu, meatal stenoz, striktür ve glans ayrışması Mathieu tekniğinde en sık gözlenen komplikasyonlardır. (%1.5-%11.2)^{202,204,205} Ayrıca kullanılan cilt grefti ile kılınmanın üretra içinde oluşması, hastaya rahatsızlık veren önemli bir komplikasyondur.

2.10.8. Tubularized Incised Plate Urethroplasty (TIPU) Yöntemi

İlk kez 1994 yılında Snodgrass ve arkadaşları tarafından, üretral plağın orta hattın longitudinal insize edilmesiyle üretroplastide kullanılabilecek yeterli esneklik ve genişlikte bir dokunun elde edilebileceğinin gösterilmesi ve bu doku kullanılarak yapılan yeni üretrada daha düşük oranda darlık geliştiğinin görülmesi, bu cerrahi tekniğin popülerize olmasında ana etken olmuştur.⁵⁶ Bu teknikte yeni üretra başka yerden taşınan fleplere ihtiyaç duyulmadan yalnızca üretral plak kullanılarak yapılmış olur.¹⁹⁷



Şekil 14. TIPU yöntemi

- A. Üretral plak üretral meatusun proksimalinden glans ucuna kadar paralel olarak insize edilmesi.
B. Üretral plağın dorsal planda insize edilip derinleştirilmesi. C. Tübülarizasyon için üretral plağın yara dudaklarının serbestleştirilmesi. D. Üretral plak tübülarizasyonu. E. Glanüloplasti uygulanarak cildin karşılıklı primer sütüre edilmesi.

Yeni üretral meanın hemen distalinden glansa 5/0 polipropilen traksiyon sütürü konulduktan sonra ektopik üretral meanın 2 mm altında sirkumsizyon insizyonu uygulanır. Hipospadiasta korpus spongiosum ektopik üretral meanın hemen proksimalinde sonlanır. Bu nedenle insizyonun en az 2 mm'lik bir güvenlik sınırı ile uygulanması cerrahi başarı için önemlidir. Sirkumsizyon insizyonu boyunca penil cilt penoskrotal bileşkeye kadar deglove edilir.

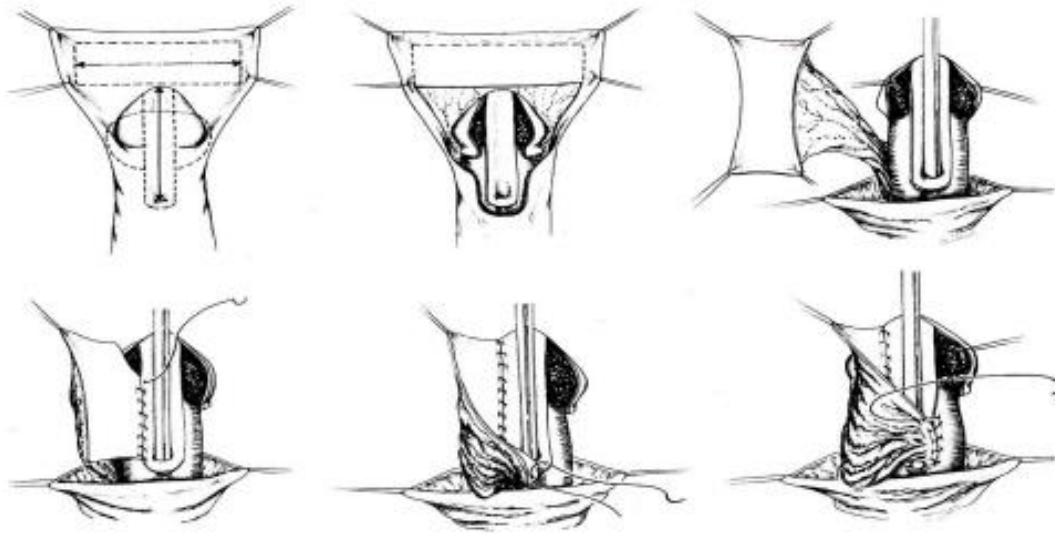
Genel olarak distal hipospadiasta görülen kordi, hafif ya da orta derecelidir ve yalnızca degloving ile veya basit dorsal plikasyon uygulanarak düzeltilebilir.¹⁹⁸

Kordi düzeltildikten sonra üretroplasti aşamasına geçilir. İlk yapılması gereken üretral plağın glans kanatlarından ayrılmasıdır. Paralel iki longitudinal insizyon ile glans kanatları üretral plaktan ayrılır. Ancak sadece glans diseksiyonu birçok vakada yeterli üretral plak mobilizasyonu sağlayamaz. Bu nedenle TIPU cerrahisinin en önemli aşaması olan üretral plağın tam ortasından longitudinal insizyon yapılması ile üretroplasti için yeterli serbestleştirme sağlanır. İnsizyon uzunluğunun sadece üretral plak ile sınırlandırılması meatal stenoz gelişme riskini azaltır.¹⁹⁹ İnsizyon derinliğine üretral plağın yapısına göre karar verilir. Yeterli serbestleme sonrası hastanın yaşına göre 6 ya da 8 Fr üretral stent yerleştirildikten sonra mobilize edilmiş üretral plak, stent üzerinden 7/0 poliglaktin ile subepitelyal devamlı sütür tekniği ile çift kat kapatılır. Yeni üretral meayı daraltmamaya ve oval bir şekil ile sonlandırmaya özen gösterilir. Yeni oluşturulan üretraya destek verilmesi ve sütür hatlarının üst üste gelmemesi amacıyla, sütür hattın örtecek şekilde yeni üretranın üzerine Dartos flebi serilmesi bu cerrahi tekniğin diğer önemli aşamasıdır. Sağlıklı Dartos flep desteğinin sağlanmasından sonra kozmetik açıdan düzgün bir glanüloplasti yapılması gerekir. Cerrahinin son aşaması ise oluşan ventral açıklığın cilt flebi ile kapatılmasıdır. Cilt flebinde ilk tercih prepusyumdur. Prepusyum dorsal orta hat insizyonu ile 2 yaprak haline getirilir ve ventral bölgeye taşınarak cilt açıklığı tamamen kapatılır. Geçirilmiş sirkumsizyon nedeniyle prepusiyel dokunun kaybedildiği vakalarda çevre cilt dokusu da kullanılabilir. (Şekil 14: TIPU yöntemi)

TIPU yönteminin kısa dönem sonuçlarının iyi olması, son dönemlerde yöntemin yaygın bir şekilde kullanımını arttırmıştır.^{56,191-193}

2.10.9. Preputial Onlay Ada Flap Yöntemi

Prepusiyel onlay ada flep yönteminde, şerit halinde yerinde bırakılan üretral plağın üstüne prepusyum iç yüzünden oluşturulan epitelize vaskülarize flep getirilir ve getirilen bu flep plağın her iki kenarına anastomoz edilir.^{136,206,207} (Şekil 15: Prepusiyel onlay ada flep yöntemi)



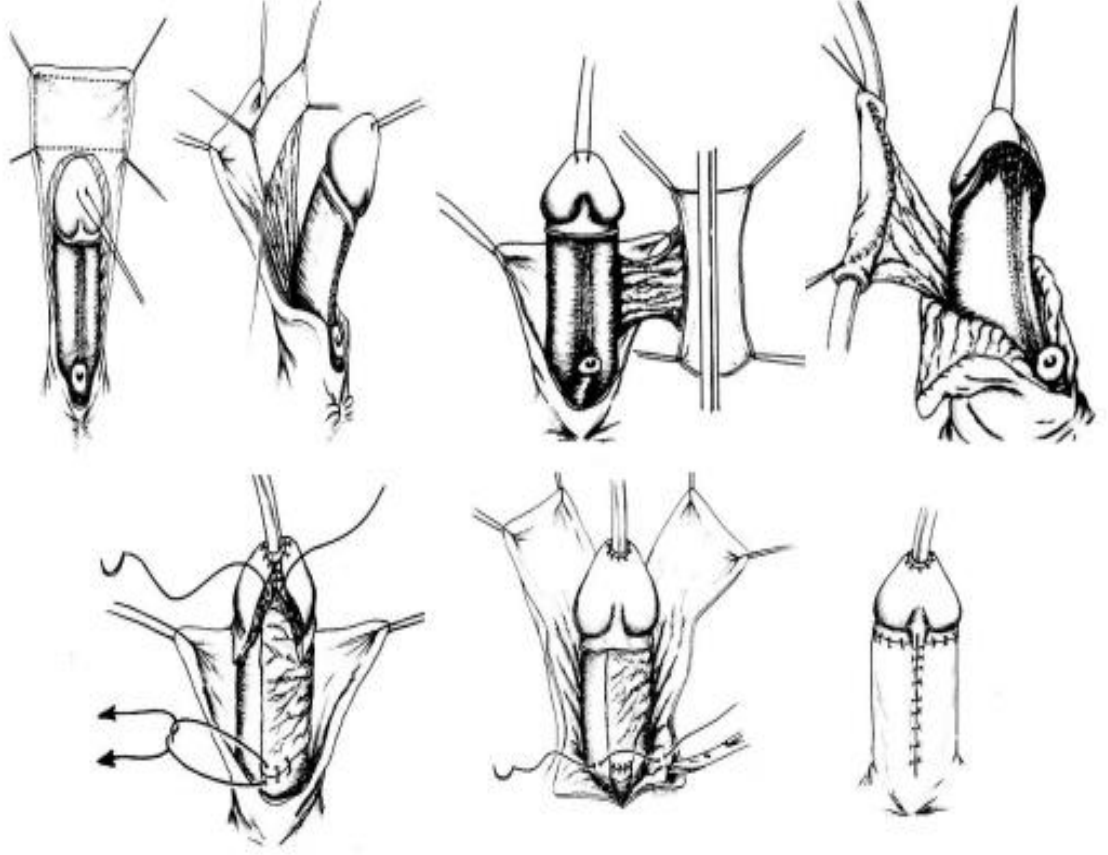
Şekil 15. Prepusiyel onlay ada flep yöntemi

Prepusyumun olmadığı hastalarda üretral plağın üstüne serbest inceltilmiş deri, ağız veya mesane mukozasından elde edilen greftler de getirilip kullanılabilir.^{202,207,208} Onlay Ada Flap yönteminin uygulanabilmesi için üretral plağın zedelenmemiş olması ve ağır kordinin bulunmaması gerekir. Kordi varsa düzeltilmelidir.^{50,136,206,209} Üretral plağı zedelenen, kordinin düzeltilmesi için üretral plağı eksize edilen veya üretra diseksiyonu yapılan hastalarda bu yöntemin uygulanması mümkün değildir.

2.10.10. Transvers Tubularised Preputial Island Flap (TTPIF) Yöntemi

Üretral plağı zedelenen, kordi onarımı için üretral plağı eksize edilen veya üretra diseksiyonu yapılan hastalarda 1981 yılında Duckett tarafından tariflenen TTPIF yöntemi hala yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.¹⁸⁵ Eksize edilen üretral plağın yerine, prepusyumdan hazırlanan vaskülarize Dartos flebi uygun çapta bir kateter etrafında tübularize edilerek mevcut üretraya anastomoz edilir. Yeni üretra korpus kavernosuma ve

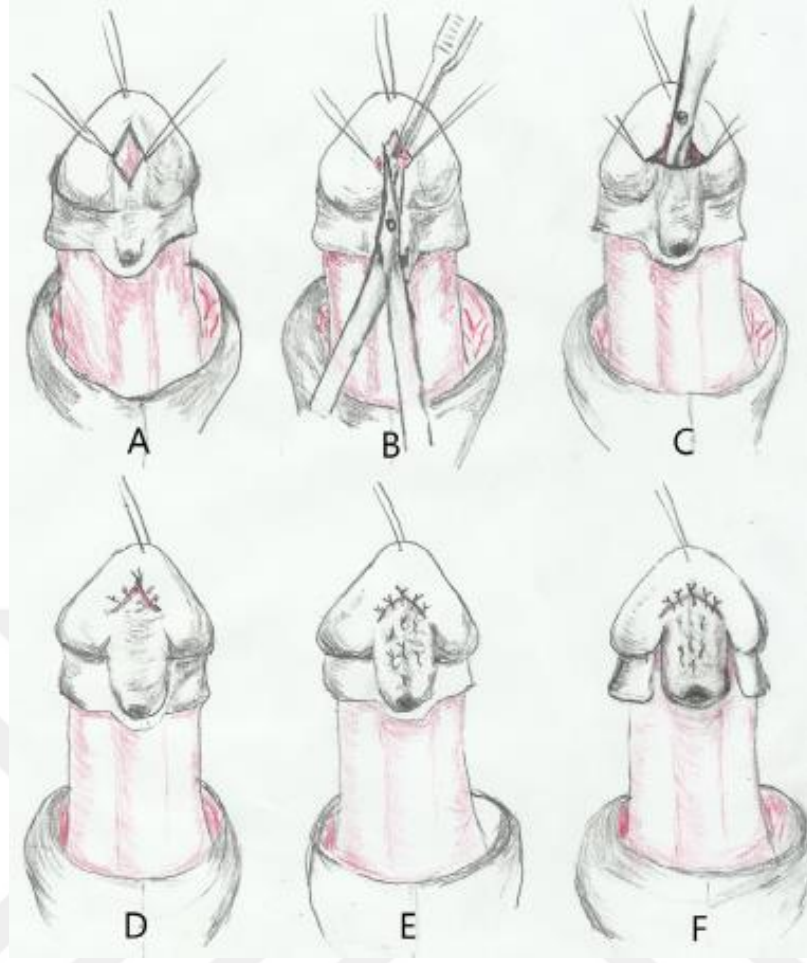
glansın tepe noktasına aralıklı sütürlerle tespit edildikten sonra glanüloplasti yapılır ve cilt kapatılır.^{62,136,195,202,206-209} (Şekil 16: Transvers tübularize prepusiyel ada flebi yöntemi)



Şekil 16. Transvers tübularize prepusiyel ada flebi yöntemi

2.10.11. Tubularized Reconstructed Plate Urethroplasty (TRPU)Yöntemi

Bu teknik, doğal üretral plağı orijinal yerinde sağlam tuttuğu ve yeni üretranın rekonstrüksiyonu için üretral plağın arkasından spongiosum dokusu çıkarıldığı için benzersizdir. Üretral plağın kendisi doğal bir flep olarak kullanılır. Ektopik üretral meaya uzanan spongiosum dokusunun kama şeklinde çıkarılması, yeni üretranın gömülmesi için bir boşluk yaratır. Glans içinde oluşan boşluk özellikle fossa navicularis benzeri bir oluk oluşturur. Üretral plağın tekrar arkaya sabitlenmesi kapitone sütürler kullanılarak yapılır.¹⁸¹



Şekil 17. TRPU yöntemi

- A.** Glansın üst yarısından başlayarak ve distale doğru apekse kadar uzanan dikey bir kesi yapılır. **B.** Üretral plak oluşunu derinleştirmek için glanüler spongiosum dokusu iris makası ile eksiz edilir. **C.** Üretral plağın epitelize yüzeyinin altındaki doku temizlenerek üretral plak genişletilir. **D.** Dikey kesi ve yatay kapatma (Heineke-Mikulicz). **E.** İnceltilmiş, esnetilmiş ve büyütülmüş üretral plak, kapitone sütürler kullanılarak glansa sabitlenir. **F.** U şeklinde kesi üretral plağın yan kenarları boyunca yapılır.

Glansa traksiyon dikişi konulduktan sonra, glansın üst yarısından başlayarak ve distale doğru apekse kadar uzanan dikey bir kesi yapılır. Turnike ile kanama kontrolü sağlanır. Kesi derinleştirildikten sonra kesi kenarlarına 2 adet traksiyon dikişi konulur. Bu insizyon, glanüler spongiosum dokusunun bir kısmının da eksiz edilmesi ile geniş üretral meya için yeterli alan sağlayan elmas benzeri bir defekt oluşturur. Apekte yer alan bu insizyondan başlanarak ektopik üretral meaya dek, üretral plağın posteriorundan kama şeklinde korpus

spongiosum dokusu çıkarılır ve bir oluk oluşturulur. Üretral plağın tabanından subepitelyal eksizyon yapılır, deri altındaki yağ dokusu temizlenir ve bu işlem epitelize yüzey alanını incelterek artırır. Dikey kesi, Heineke-Mikulicz prensibi ile yatay olarak kapatılır. İncelmiş, gerilmiş ve büyütülmüş doğal üretral plak, mobilizasyon riskini azaltmak için kapitone dikişler kullanılarak yatağına tekrar sabitlenir. Üretral plağın yan kenarları boyunca U şeklinde bir kesi yapılır. Subepitelyal 7/0 poliglaktin sütür ile çift kat tübularizasyon gerçekleştirilir. Üretroplasti tamamlandıktan sonra Dartos flebi dikiş hattının üzerine serilerek yeni üretraya destek oluşturulur. Gerekli destek doku yerleştirildikten sonra, glanüler kanatlar orta hatta birleştirilerek glanüloplasti yapılır. Cilt kapatılır. Ameliyat edilen tüm vakalarda 8-10 Fr kateter sadece üriner diversiyonu sürdürmek için değil aynı zamanda rekonstrükte edilen üretral plağı yatağına geri itmek için kullanılır.¹⁸¹ (Şekil 17: TRPU yöntemi)

Tekniğin anahtar aşaması, spongiosumun ve subepitelyal dokunun arkadan çıkarılmasıyla üretral plağın esnetilmesidir. Bu manevra, oluşturulan yeni oluğa yerleştirilmiş üretral plağın epitelize yüzeyinin de korunduğu uygun çapta bir yeni üretra yaratır. Ek olarak, spongiosum dokusunun çıkarılması bir menteşe etkisi yaratır ve glanüler kapanmayı kolaylaştırır, yeni üretrayı glansa daha fazla gömer ve glanüler ayrılma riskini azaltır. Hipospadias onarımı, düz, kompakt bir idrar akımı oluşturarak doğal anatomiye eski haline getirmelidir. TRPU tekniği, üretranın normal anatomisindeki fossa navicularis'i taklit eder ve distal hipospadias onarımında sık görülen bir komplikasyon olan meatal stenozu önler. Üretranın glansa daha iyi gömülmesini sağlar, böylece çizgi şeklinde (slit-like) geniş bir meatus ve düz bir idrar akımı elde edilir.¹⁸¹

3. MATERYAL METOD

Çalışmamızda Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı'nda hipospadias tanısıyla takip ve tedavi edilen hastalar geriye dönük olarak incelendi. Bu çalışma için Mart 2013 ile Aralık 2020 tarihleri arası modifiye MAGPI ve TIPU yöntemi uygulanmış olan hastalar esas alındı ve 285 hastanın dosyasına ulaşıldı. Tüm dosya kayıtları incelenerek hastaların yaşı, üretral meş lokalizasyonu, kordi varlığı, tedavide kullanılan cerrahi yöntem, üretral kateterizasyon süresi ve ameliyat sonrası oluşan komplikasyonlar değerlendirme ölçütü olarak kullanıldı. Hastalar uygulanan ameliyat tekniğine göre 2 gruba ayrıldı. Grup I (n=86) (%30.1): modifiye MAGPI yöntemi uygulanan hastalar, Grup II (n=199) (%69.8): TIPU yöntemi uygulanan hastalar.

Grup I: Kliniğimizde modifiye MAGPI yöntemi üretral meş dar ve mobil glanüler hipospadias sahip 86 hastaya uygulandı. Modifiye MAGPI yöntemi özellikle üretral meş dar ve mobil olan glanüler hipospadiaslı olgulara uyguladığımız bir tekniktir. Bu teknikte öncelikle eksternal üretral meşin hemen proksimalinden başlayan bir insizyon ile sirkumsizyon yapıp penil cilt penoskrotal bileşkeye kadar deglove edilerek kordiyeye neden olabilecek tüm bantlar kesildi. Üretral meşin her iki lateral kenarı insize edilerek glans kanatları serbestlendi ve üretranın arka tarafına doğru diseksiyona devam edilerek üretra da arka yataktan yarım santimetre kadar serbestlendi. Üretra serbestlendikten sonra glans arka yatağındaki epitelize doku orta hatta daha derin olacak şekilde her iki taraftan eksize edildi ve böylece serbestlenen yarım santimetrelilik üretranın oturtulabileceği derinlikte, deepitelize bir glanüler oluk elde edildi. Ardından üretranın arka en tepe noktası, glansın tepe noktasına ve orta hatta gelecek şekilde 7/0 PDS ile sütüre edildi ve her iki taraftan anteriora doğru tek tek birkaç adet daha sütür koyularak üretra glansa tutturuldu. Üretral meşin çapına ve hasta yaşına uygun üretral kateter koyulduktan sonra glanüloplasti yapıldı. Bu teknikte, üretra çepeçevre serbestlendiği için gerginlik olmadan, kolay bir şekilde glans tepesine getirilebilmekte ve böylece postoperatif dönemde üretranın geriye doğru kaçma riski azaltılmış olmaktadır. Ayrıca glans arka yatağı oluk şeklinde çıkarıldığı için hem üretranın yerleştirilebileceği bir alan oluşturularak üretral darlık gelişme riski azaltılmakta, hem de bu deepitelize alana üretra daha sıkı yapışacağından postoperatif dönemde oluşabilecek meatal çökme riski azaltılmış olmaktadır. Son olarak hastanın sirkumsizyonu yapılarak işlem sonlandırıldı. Tüm hastalara operasyon sonrası Furacin kremli baskılı pansuman yapıldı ve pansuman 3. gün banyo sırasında açıldı ve yine aynı gün üretral kateter çekildi.

Grup II: Üretral meası glanüler yerleşimin daha proksimalinde olan ve TIPU tekniği uyguladığımız hastalar bu gruba dahil edildi. Hastalar arasında çeşitli derecelerde kordisi olanların yanında hiç kordisi olmayanlar da vardı. Toplam 199 hastanın tamamına standart cerrahi teknik uygulandı ve hepsinde aynı sütür materyali kullanıldı. Önce flep olarak kullanılacak olan üretral yataktaki birbirine paralel insizyon hattı ve sirkumsizyon hattı marker kalemi ile işaretlendi. Üretral plağa yapılacak olan paralel insizyonların eksternal üretral meanın hemen proksimalinden başlayıp glans kanatlarının köşe uç noktasında bitmesine özen gösterildi. Paralel olan bu insizyonlar eksternal üretral meanın hemen proksimalinden dönerek U şekli oluşturacak şekilde birbiriyle birleştirildi. Sirkumsizyon insizyonu yapılarak penis cildi penoskrotal bileşkeye kadar deglove edildi. Böylece kordiyeye neden olabilecek cilt altı fibrotik dokular eksize edilmiş oldu. Cilt deglove edildikten sonra penoskrotal bileşkeye turnike konuldu ve korpus kavernosuma serum fizyolojik enjeksiyonu yapılarak yapay ereksiyon oluşturuldu. Böylece fibröz bantların kesilmesi ile düzelmemiş bir kordi varlığı ve varsa derecesi tespit edildi. Penil kordi tespit edilen hastalarda, kordiyeye neden olan fibrotik dokular bir miktar daha eksize edilerek kordi düzeltildi. Glanüloplasti sırasında oluşturulacak olan yeni üretranın glansa rahat yerleştirilebilmesi için glans kanatları laterale doğru penil shaft üzerinden serbestlendi. Üretral plak, üretral meanın dorsalinden başlanarak glans ucuna kadar orta hattan longitudinal insize edildi. Mesaneye uygun üretral kateter yerleştirildikten sonra lateral paralel insizyonlarla oluşturulmuş olan flepler bu kateter etrafında 7/0 PDS kullanılarak 2 kat devamlı sütürasyonla tübularize edildi. Yeni oluşacak olan üretral meanın glansın tepesinde olmasına dikkat edilerek tübularizasyon sonlandırıldı. Yeni oluşturulan üretra üzerindeki sütür hattını kaplamak amacıyla Dartos flebi hazırlandı. Dartos flebi için prepusyum iç yüzü, skrotum ya da insizyon hattının lateralindeki penil shaft üzerindeki dokular kullanıldı. Flep, penil rotasyon oluşturmayacak şekilde insizyon hattının üzerine serilerek sütüre edildi. Sütür hattı üzerine serilen bu flebin, özellikle en çok fistül görülebilecek yer olan tübularizasyonun başlangıcını kapatmasına özen gösterildi. Glanüloplasti 5/0 Vicryl kullanılarak yapıldı. Prepusyum Byars flebi şeklinde penis ön yüzünün kapatılmasında kullanıldı. Tüm hastalara operasyon sonrası Furacin kremli baskılı pansuman yapıldı ve pansuman postoperatif 4. gün banyo sırasında açıldı. Üretral kateter ise postoperatif 7. günde çekildi.

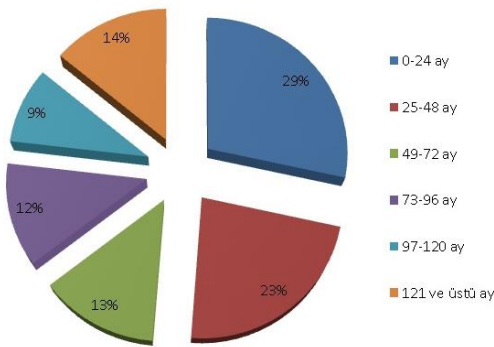
İstatistiksel analizler Statistical Package for the Social Science (SPSS) 17,0 versiyonu (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) kullanılarak değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistiksel analiz; ortalama, ortanca ve var olan bilgilerin standart sapmalarını kapsıyordu. Ki-kare testi, gruplar arası değişkenlerin istatistiksel analizi için kullanıldı. Student's T testi ve one-way ANOVA testi devamlılığı olan değerler için kullanıldı. Küçük sayıların ki-kare testini geçersiz kıldığı durumlarda olasılık kullanıldı. Tüm analizlerde P değeri 0,5'in altında iken istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



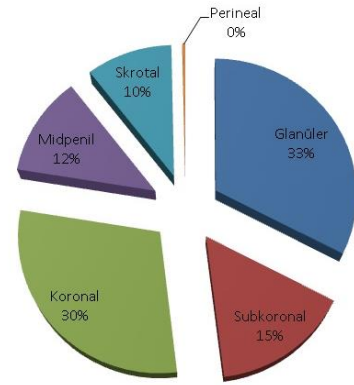
4. BULGULAR

Hipospadias onarımı yapılan toplam 285 hastanın yaşları 6 ay ile 17 yaş aralığında değişiyordu ve yaş ortalaması 59.1 ± 46 ay idi. Hastaların yaş dağılımı Grafik 1’de verilmiştir.

Hastaların 93’ü (%32) glanüler, 84’ü (%29) koronal, 44’ü (%15) subkoronal, 34’ü (%11) midpenil ve 29’u (%10) skrotal tipte hipospadiasa sahipti. Hastaların üretral mea lokalizasyon dağılımı grafik 2’de verilmiştir. 150 (%52) hastada çeşitli derecelerde kordi mevcut olup, kordileri penis deglove edilerek ve gerekli olduğu durumlarda penil plikasyon uygulanarak düzeltildi. Tüm hastalara aynı seansta sirkumsizyon uygulandı. 35 hasta önceden dış merkezde sirkumsizyon operasyonu, 15 hasta ise daha önce hipospadias onarımı geçirmiş idi.



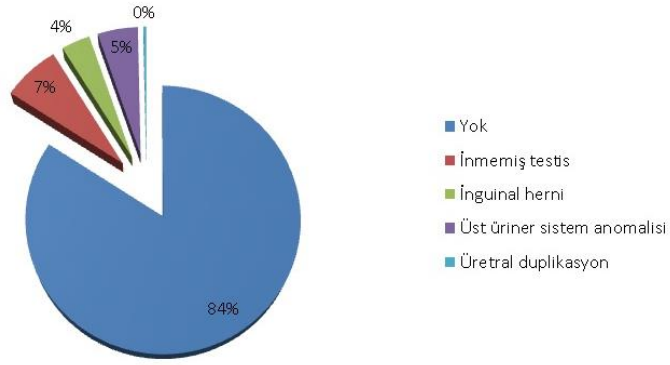
Grafik 1. Hipospadias onarımı yapılan hastaların yaş dağılımı



Grafik 2. Üretral mea lokalizasyon dağılımı

Çalışmaya alınan toplam 285 hastanın 18’inde (%6) eşlik eden anomaliler mevcuttu. 2 hastada CP, 7 hastada kardiyak anomali, 1 hastada Townes Brocks sendromu, 1 hastada otizm, 3 hastada epilepsi, 1 hastada ARM, 1 hastada Russell Silver sendromu, 1 hastada hipotiroidi ve 1 hastada 5 alfa redüktaz eksikliği görüldü.

Çalışmaya alınan toplam 285 hasta incelendiğinde toplam 45 (%16) hastada, hipospadiasa ürolojik anomalilerin eşlik ettiği görüldü. Bu 45 hastanın 20'sinde (%7) inmemiş testis, 10'unda (%3.5) inguinal herni, 14'ünde (%4.9) üst üriner sistem anomalisi ve 1'inde üretral duplikasyon mevcuttu. Hipospadiasa eşlik eden ürolojik anomaliler Grafik 4'te verilmiştir.



Grafik 3. Hipospadiasa eşlik eden ürolojik anomaliler

Hastaların 86'sına (%30.2) modifiye MAGPI, 199'una (%69.8) TIPU yöntemi uygulandı. Hipospadias tiplerine göre uygulanan onarım teknikleri Tablo II'de verilmiştir.

Tablo II. Hipospadias tiplerine göre uygulanan onarım teknikleri

		ONARIM TEKNİĞİ		Toplam
		MAGPI	Snodgrass	
LOKALİZASYON	Glanüler	79	14	93
	Koronal	6	78	84
	Subkoronal	1	43	44
	Midpenil	0	34	34
	Skrotal	0	29	29
	Perineal	0	1	1
Toplam		86	199	285

Grup I’de bulunan 86 hastanın 22’sinde (%25.5), Grup II’de bulunan 199 hastanın 128’inde (%64.3) kordi mevcuttu. Kordi deformitesi olan 150 hastanın 19’unda aşamalı, 131’inde üretroplasti ile eş seanslı onarım tercih edildi. Aşamalı onarım ile eş seanslı onarım arasında kordinin nüks etmesi açısından anlamlı fark bulunmadı. ($P > 0.05$)

Grup II’de bulunan 199 hastanın 15’inde prepusyumdan elde edilen serbest greft üretral yatak insizyonuna sütüre edildi. Üretral mea lokalizasyonuna göre snodgreft uygulanan hasta sayıları Tablo III’te verilmiştir.

Tablo III. Üretral mea lokalizasyonuna göre snodgreft uygulanan hasta sayıları

		SNODGREFT		Toplam
		Yok	Var	
LOKALİZASYON	Glanüler	93	0	93
	Subkoronal	42	2	44
	Koronal	83	1	84
	Midpenil	30	4	34
	Skrotal	22	7	29
	Perineal	0	1	1
Toplam		270	15	285

Grup II’de snodgreft uygulanan hastalar ile uygulanmayan hastaların yaşları ve takip süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. ($P > 0.05$)

Hastaların tamamında üretrokütanöz fistül, meatal stenoz, üretral striktür, persistan kordi ve glanüloplasti sütür açılması görülme sayı ve oranları sırasıyla 32 (%11.2), 114 (%40), 39 (%13.7), 5 (%2) ve 23(%8) idi. Grup I’de üretrokütanöz fistül, meatal stenoz, üretral striktür, persistan kordi ve glanüloplasti sütür açılması görülme sayı ve oranları sırasıyla 1 (%1), 11 (%13), 2 (%2), 0 ve 3(%3); Grup II’de sırasıyla 31 (%16), 103 (%52), 37 (%19), 5 (%3) ve 20 (%10) idi. Gruplara göre komplikasyonların dağılımı Tablo IV, Grup I ve Grup II’de oluşan geç komplikasyonların dağılımı sırasıyla Grafik 5 ve Grafik 6’da verilmiştir.

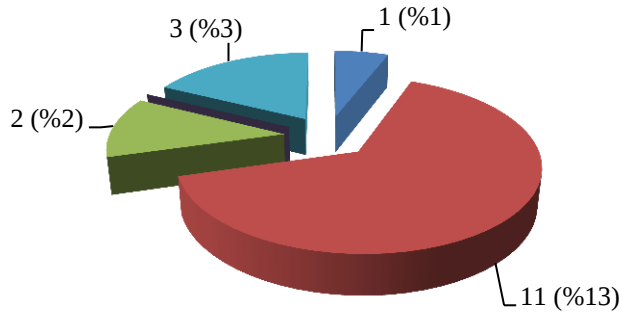
Tablo IV. Gruplara göre komplikasyonların dağılımı

		KOMPLİKASYONLAR				
		ÜRETROKUTANÖZ FİSTÜL	MEATAL STENOZ	ÜRETRAL STRİKTÜR	PERSİSTAN KORDİ	GLANÜLOPLASTİ SÜTÜR AÇILMASI
G R U P L A R	GRUP I (MAGPI)	1 (%1)	11 (%13)	2 (%2)	0	3 (%3)
	GRUP II (Snodgrass)	31 (%16)	103 (%52)	37 (%19)	5 (%3)	20 (%10)
Toplam		32 (%11.2)	114 (%40)	39 (%13.7)	5 (%2)	23 (%8)

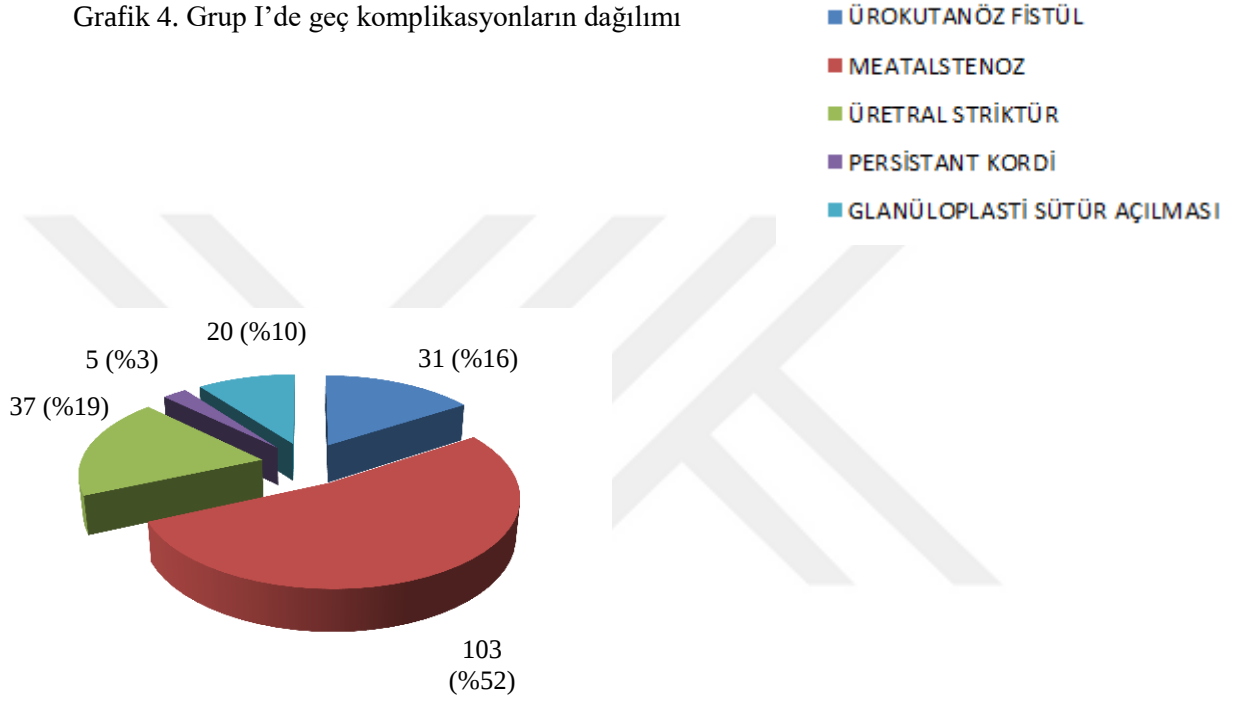
Görülen toplam 32 üretrokütanöz fistülün 1'i (%3.1) Grup I, 31'i (%96.8) Grup II'de saptandı. Grup II'de snodgreft uygulanan 15 hastanın 5'inde üretrokütanöz fistül gelişti.

TIPU tekniği uygulanan 199 hasta arasında üretrokütanöz fistül gelişen 31 hasta incelendiğinde, üretral meanın 5 hastada subkoronal (%16), 10 hastada koronal (%32), 3 hastada midpenil (%9.6) ve 13 hastada skrotal (%41.9) yerleşimli olduğu görüldü.

Görülen toplam 114 meatal stenozun 11'i (%9.6) Grup I, 103'ü (%90.3) Grup II'de bulunan hastalarda idi. Tedavide 1'er ay aralıklarla en az 1, en çok 24 kez üretral dilatasyon uygulandı. Grup II'de snodgreft kullanımı ile meatal stenoz oluşumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. ($P>0.05$)



Grafik 4. Grup I'de geç komplikasyonların dağılımı



Grafik 5. Grup II'de geç komplikasyonların dağılımı

5. TARTIŞMA

Hipospadias, çocuk cerrahisinde sıklıkla gözlenen bir anomalidir. Günümüze kadar tedavide mükemmeli elde etmek için çoğu birbirinin modifikasyonu olan birçok teknik geliştirilmiştir. Tedavisi cerrahi düzeltme olan bu anomali tedavi edilirken amaç fonksiyonel bir üretra ve üretral meanın penisin uç noktasında olduğu düzgün bir penil görünüm elde etmektir. Ortaya çıkan komplikasyonlar ve cerrahların bu komplikasyonları en aza indirme çabası, en iyi onarım tekniği konusunda arayışın devam edeceğini göstermektedir. Tedavide başarıyı etkileyen en önemli faktör hastaya uygun cerrahi onarım tekniğinin seçimidir. Onarım tekniğinin seçimi, üretral meanın lokalizasyonuna ve kordi varlığına göre yapılmalıdır.^{32,209-213} Hastalığın sınıflaması, kordi düzeltildikten sonra yer değiştirebilen üretral meanın yeni lokalizasyonuna göre yapılır.^{67,151} Distal hipospadias, en sık görülen form olup tüm hipospadias olgularının %65'ini oluşturmaktadır.³² Hipospadiasta standart tedavi olarak üretranın ilerletilmesi (MAGPI), üretral plağın tübularizasyonu (TIPU ve Thiersch-Duplay), üretranın flep kullanılarak uzatılması (Mathieu'nun meatal tabanlı flep, Onlay ada flebi ve tüp flep yöntemi) gibi tek seanslı teknikler en çok kullanılanlardır.^{32,175,184,210-213}

1981 yılında Duckett, glanüler oluğu dar, üretral meası mobil olan, glanüler hipospadiaslı hastalar için kolay ve gününbirlik uygulanabilen MAGPI tekniğini tarifledi.⁵² Bu yöntem, distal yerleşimli anterior hipospadias olguları için iyi bir teknik olmasına rağmen daha proksimal üretral mea lokalizasyonlarında ve kordi varlığında uygun bir yöntem değildir.^{32,52,151} Bu yöntemin en büyük sakıncası, operasyon sonrası üretral meanın eski lokalizasyonuna geri kaçması yani meatal çökme komplikasyonu ile ilişkili olarak meydana gelen kozmetik sorunlardır.^{195,210,211} Özel bir grup olan megamatus intakt prepusyum (MIP) vakalarında parameatal cilt oldukça ince ve meatus anteriorundaki cilt oldukça rijit olduğundan ventral üretranın glans ucuna gergin olmadan taşınması mümkün değildir ve bu hastalarda MAGPI tekniğinin kullanılması tavsiye edilmemektedir.^{32,51,169} Park ve ark. MAGPI yapılan anterior hipospadiaslı 100 hastanın uzun dönem sonuçlarında 6 (%6) hastada kozmetik sorunlar ve kordi düzeltilmesi için ikinci bir operasyon gerekliliğini bildirmişlerdir.¹⁹⁶ Bununla birlikte Duckett MAGPI uyguladığı 207 hastadan oluşan bir çalışmada sadece 1 (%0.5) hastada üretrokütanöz fistül, 4 (%2) hastada meatal çökme bildirmiştir.⁵² Meatal çökmenin nedeni olarak yanlış hasta seçimi gösterilmiştir. Duckett, yine kendisine ait olan ve MAGPI tekniğini uyguladığı çalışmada, 1111 hastanın

12'sinde (%1.2) reoperasyon gerektiren komplikasyon geliştiğini, bunların 5'inde (%0.5) üretrokütanöz fistül, 7'sinde (%0.7) ise meatal çökme tespit ettiğini ve bu sonuçların kabul edilebilir olduğunu belirtmiştir.⁵¹ Issa ve ark. MAGPI yöntemi uyguladıkları 142 hastanın 5'inde (%3.5) hafif, 3'ünde (%2.1) subkoronal seviyeye kadar inen toplam 8 (%5.6) hastada meatal çökme olduğunu bildirmiş ve komplikasyonların yanlış hasta seçiminden ve cerrahi hatalardan kaynaklandığını ileri sürerek, başarı için uygun hasta seçiminin ve titiz bir cerrahinin gerekliliğini vurgulamışlardır.¹⁹⁵ Çalışmamızda modifiye MAGPI yöntemi uygulanan 86 hastanın 1'inde (%1.1) meatal çökme ve buna bağlı olduğunu düşündüğümüz üretrokütanöz fistül gözlenmiştir. Modifiye MAGPI uyguladığımız subkoronal yerleşimli üretal meaya sahip bu hastada, üretranın glans tepesine gergin bir şekilde taşınmasına bağlı olarak postoperatif meatal çökme geliştiğini düşündük. Grup I'deki hastaların uzun dönem takiplerinde herhangi bir sorun gözlenmemiştir. Üretrokütanöz fistül gelişen 1 hastanın fistül onarımı yapılmıştır. MAGPI ve bizim kullandığımız modifiye MAGPI tekniklerinin başarı oranları uygun vakalarda oldukça yüksektir. Özellikle üretranın glans tepesine gergin bir şekilde getirilmemesine dikkat edilmeli, bunun için de operasyon sırasında üretranın mobil olup olmadığının değerlendirmesi çok iyi yapılmalıdır. Distal hipospadiası olan ve üretranın bu yöntemle çok kolay bir şekilde glans tepesine getirilebileceği düşünülen bazı hastalarda, anterior üretra oldukça fibrotik olabilir ve bu durum cerrahi sonuçları olumsuz etkileyebilir. Bu tip hastaların eksternal üretral meası distalde yer alsa bile onarımının MAGPI ya da modifiye MAGPI tekniği dışında başka bir yöntemle planlanması daha uygun olacaktır. Kliniğimizde modifiye MAGPI yöntemi uygun glanüler tip hipospadias olgularında uygulanmıştır. Bu tekniğin hem kolay uygulanabilir olması, hem de düşük komplikasyon oranlarına sahip olması nedeni ile özellikle üretrası mobil olan, ventral cildi ince olmayan ve megameatusu bulunmayan, seçilmiş distal hipospadiaslı hasta grubunda tercih edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Mathieu yöntemi, kordisiz veya minimal kordiyeye sahip, proksimal yerleşimli anterior hipospadias vakalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Operasyonda ventral cilt kullanıldığından ventral yüzde cilt yetersizliği olan olgular için bu teknik uygun değildir.^{32,170,214-216} Ayrıca çift sütür hattının olması üretrokütanöz fistül oluşum riskini artırır. Anterior yüzden çevrilen flebin distali eksternal üretral meayı oluşturacağından, flep distalinde kan akımının azalmasına bağlı olarak meatal stenoz riski de yüksektir.^{210,217-219} Diğer taraftan yöntem yatay konumlu ve yuvarlak bir üretral meayı oluşturduğundan dolayı eleştirilmeye devam edilmektedir.^{215,216} Olguların çoğunda horizontal, yarım daire hatta

yıldızvari şekilde üretral mealar ortaya çıkmakta ve hastalar ilerleyen yaşlarda hem görüntüden hem de idrarın dağılmasından şikayet etmektedir. Boddy ve Samuel, üretral meada vertikal yarık şeklinde görünüm ve daha tatminkâr bir kozmetik sonuç elde etmek amacıyla 2000 yılında Mathieu yöntemini modifiye ederek MAVIS tekniğini tanımladılar. Bu çalışmada yeni üretra için kullanılan cilt flebinin uç noktasına ‘V’ insizyon yaparak çalışmaya aldıkları 52 hastanın tamamında tatmin edici vertikal yarık görünümlü üretral mea elde ettiklerini bildirdiler.²⁰² Literatürde Mathieu tekniği kullanılarak onarım yapılan olgularda komplikasyon oranları % 1 ile %32 gibi geniş bir aralığa sahiptir.^{217,218} Bu geniş aralık cerrahın deneyimi, sütür materyali, kullanılan flebin uzunluğu, kordi varlığı ve doğru vaka seçimi gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişir.^{209-211,219} Uygur ve ark. flep uzunluğu 20mm’den uzun olan vakalarda yüksek üretrokutanöz fistül oranları bildirmişlerdir.²¹⁰ Benzer şekilde Body ve Samuel, flep uzunluğu 14mm’nin üzerinde olan vakalarda flebin daha distal kesimlerinde kan akımının bozulmasına bağlı olarak üretrokutanöz fistül oranının arttığını bildirmişlerdir.²⁰² Bununla birlikte yapılan son dönem çalışmalarda yeni üretrayı örtmek için kullanılan subkutan doku fleplerinin üretrokutanöz fistül oranını %1-2’lere kadar düşürdüğü görülmüştür.^{203,217} Retik ve ark.’nın 1994 yılında koruyucu ara tabaka olarak Dartos fasya flebini tanımlamasından sonra üretrokutanöz fistül oranlarında önemli düşüşler kaydedilmiştir.^{213,216} Eksternal spermatik fasya, tunika vaginalis flebi, skrotal ve ventral Dartos fasya flepleri de cerrahi geçirmiş veya sünnet olmuş vakalarda bu yöntemin alternatifi olarak kullanılır.^{203,220,221} Ancak ventral ciltteki zayıflık, yetersiz ve asimetric flepler bu yöntemlerin başarısını olumsuz yönde etkileyen faktörler olarak gösterilir.²²² Diğer taraftan prepusiyal Dartos flebinin tek tabaka halinde kullanımı, hem penil rotasyona yol açması hem de belirli bir ürokutanöz fistül oranına sahip olması nedeni ile eleştirilir.²²² Kamal 2005 yılında tek tabaka Dartos flebi kullandığı hastalarda flebin hazırlanması sırasında oluşan mikroperforasyonların ve ayrışmaların fistül oluşumunu artırdığını bildirmiş ve çift tabaka Dartos flebi kullanımının daha başarılı olduğunu rapor etmiştir. Aynı zamanda bu çalışmada tek tabaka Dartos flebi kullanılan hastalarda çift tabaka kullanılan hastalara oranla daha yüksek penil rotasyon geliştiği tespit edilmiştir.²²² Benzer şekilde son dönemlerde, çift tabaka Dartos flebi kullanımının üretrokutanöz fistül oluşumunun önlenmesinde etkili olduğunu savunan birçok çalışma yapılmıştır.^{192,221,223} Hem fonksiyonel hem kozmetik sonuçları göz önünde bulundurarak kliniğimizde hipospadias onarımında Mathieu yöntemini hastalarımıza uygulamamaktayız.

Snodgrass 1994 yılında üretral plağın orta hat dorsal insizyonu ile, tubülarizasyonunu kolaylaştıran TIPU yöntemini tarifledi.⁵⁶ 1990'lı yıllara kadar sıkça kullanılan Mathieu yöntemi, günümüzde yerini üretral meanın tüm anatomik varyasyonlarında kullanılabilen, uygulanması kolay ve düşük komplikasyon oranlarına sahip TIPU yöntemine bıraktı. Bu yöntem fleplerin gerilim oluşturmada tubülarizasyonunu ve üretral meanın vertikal konumlanmasını sağladı ve üretral meanın lokalizasyonu önemsenmeksizin bütün hipospadias vakalarında yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Ancak diğer hipospadias cerrahilerinde olduğu gibi bu yöntemde de oluşan ürokütanöz fistül oranları bildirildi.^{56,192,193,223} Snodgrass orijinal TIPU yöntemini ilk tariflediğinde yeni üretra üzerine bariyer tabakası olarak dorsal subkutanöz ada flebini kullandı, sonraki dönemlerde ise, dorsal subkutanöz dokuyu yeni üretra üzerine düğme iliği şeklinde taşıdı. Ancak bu yöntem ile yüksek fistül oranlarına sahip çalışmalar bildirildi.⁵⁶ Yıldız ve ark. TIPU yöntemi ile opere ettikleri 79 hastalık serilerinde, oluşturulan yeni üretra üzerine bir gruba tek tabaka, diğer gruba ise çift tabaka Dartos flebi çevirmişler ve bu iki grubu üretrokutanöz fistül gelişimi yönünden karşılaştırmışlardır. Üretrokutanöz fistül önlenmesinde çift tabaka Dartos flebi uygulamasının (%100 başarı), tek tabaka Dartos flebi uygulamasından (%77 başarı) daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir.²²⁴ Benzer şekilde Yiğiter ve ark. TIPU uyguladıkları 172 hastanın 132'sinde çift tabaka Dartos flebi ile, 23'ünde tek tabaka Dartos flebi ile, 17'sinde ise flep kullanmadan onarım yaptıklarını ve fistül oranlarının sırasıyla %0.7, %26, %29.4 olduğunu bildirmişlerdir.²²⁵ Son zamanlarda TIPU yapılan ve çift tabaka Dartos flebi kullanılan hastalarda başarılı sonuçların olduğunu gösteren çalışmalar giderek artmaktadır.²²²⁻²²⁶ Kliniğimizde 199 hastaya TIPU tekniği uygulanmış ve bu hastaların tamamında tek tabaka Dartos flebi kullanılmıştır. Bu 199 hastanın 31'inde (%15.5) üretrokutanöz fistül gelişmiştir. Üretrokutanöz fistül oranının proksimal hipospadias vakalarında daha yüksek olduğu gözlemlendi. TIPU tekniği uygulanan 199 hasta arasında, üretrokutanöz fistül gelişen 31 hasta üretral mea lokalizasyonlarına göre değerlendirildiğinde, üretral meanın 5 hastada subkoronal (%16), 10 hastada koronal (%32), 3 hastada midpenil (%9.6) ve 13 hastada (%41.9) yerleşimli olduğu görüldü.

Proksimal hipospadias olguları, distal hipospadias olgularına göre daha az görülür ancak proksimal hipospadias olgularında kordi birlikteliği daha sıktır.^{37,50,136,186,188} Distal hipospadias cerrahisi ile kıyaslandığında proksimal hipospadias onarımları daha major cerrahi girişimler olarak kabul edilir. Eşlik eden penil kordi, degloving ile fibrotik bantların eksizyonu ile düzeltilir bazen de ek olarak dorsal plikasyona ihtiyaç

duyulur.^{50,62,188,206,207,209,229} Proksimal hipospadias cerrahisinde birçok farklı teknik tariflenmiştir. Thiersch, Belt-Fuqua, Onlay ada flebi ve TTPIF yöntemi son dönemlerde sıkça kullanılan yöntemler arasındadır.^{50,188,229} Proksimal hipospadias olgularında 1980 öncesi iki seanslı operasyon tekniği tercih edilir ve ilk seansta kordi onarımı, ikinci seansta ise üretroplasti yapılır.^{50,188,211,229} Son zamanlarda tek seanslı cerrahi teknikler tercih edilmeye başlanmıştır. Biz kliniğimizde tek seansa uygun olmadığını düşündüğümüz ağır kordisi olan proksimal hipospadiaslı hastalara iki seansta onarım yapmayı tercih etmekteyiz.

Duckett 1981 yılında damar saplı prepusiyal Onlay ada flep yöntemini modifiye ederek TTPIF yöntemini tariflemiştir.⁵⁰ Üretral plağın ince ve fibrotik yapısıyla penil kordiyeye neden olduğu proksimal hipospadias olgularında, üretral plak çıkartılarak TTPIF yöntemi kullanılmaya başlanmıştır.^{50,230} Bu yöntemin komplikasyon oranları literatürde %5-16 olarak bildirilmiştir.^{207,232} Bununla birlikte %31–50 oranında komplikasyon geliştiğini gösteren seriler de bulunmaktadır.^{209,231} Nuhoğlu ve ark. TTPIF yöntemi uyguladıkları 16 proksimal hipospadias hastasının 4'ünde (%25) üretrokütanöz fistül, 1'inde ise (%6) flep nekrozu geliştiğini bildirmişlerdir.¹⁸⁸ Wiener ve arkadaşları ise TTPIF yöntemi ile toplam komplikasyon oranlarını %31 ve bunların da %14'ünü ürokütanöz fistül olarak bildirmişlerdir.²³³ Demirbilek ve ark. 10 proksimal hipospadias hastasına TTPIF yöntemi uyguladıklarını ve 4 (%40) hastada üretrokütanöz fistül, 3 (%30) hastada ise meatal stenoz geliştiğini bildirmişlerdir.²³⁴

Üretrokütanöz fistül hipospadias cerrahisinde büyük bir sorun olmaya devam etmektedir. Fistül oluşumuna neden olan faktörler tam olarak ortaya konulamamış olup, etiyolojide, kullanılan sütür materyalleri, geçirilmiş enfeksiyonlar, önceki operasyonlar, kullanılan üretral stentler ve stentlerin kalış süreleri ile cerrahi deneyimin önemli rolü olduğu düşünülmektedir. Üretrokutanöz fistül oluşumunun önlenmesinde üretroplastinin distalindeki darlıkların engellenmesi, üretroplasti dikişlerinin iyi beslenen deepitelize dokular ile örtülerek cilt dikişleriyle direkt temasının önlenmesi, özellikle reoperasyonlarda, ilk operasyonun üzerinden en az 6 ay geçmesi beklenerek enflame ve ödemli dokularda operasyon yapılmamasının etkili olduğu düşünülmektedir. Tercih edilen yöntem ne olursa olsun üretroplasti sonrası yeni oluşturulan üretra üzerine bariyer bir tabaka konulması üretrokutanöz fistül oluşumunu azaltmaktadır.^{222-226,235} TIPU tekniği uygulanan 199 hasta arasında üretrokutanöz fistül gelişen 31 hasta incelendiğinde, üretral meanın 5 hastada subkoronal (%16), 10 hastada koronal (%32), 3 hastada midpenil (%9.6) ve 13 hastada

skrotal (%41.9) yerleşimli olduğu görüldü. Bir eğitim kliniğinde bildirilen ve literatürle uyumlu olan bu oranların kabul edilebilir sınırlarda olduğu kanısındayız.

Meatal stenoz hipospadias cerrahisinden sonra sık olarak görülen diğer bir komplikasyondur. TIPU uygulanan hastalarda postoperatif dönemde %17'lere varan meatal stenoz oranları bildirilmiştir.²²⁷ Snodgrass dorsal orta hat insizyonun skar oluşturmada iyileşmesi nedeniyle meatal ve üretral stenoza yol açmadığını, fakat distal yeni üretranın sıkı kapatılması ve sütür hattının daha distale uzatılmaya çalışılmasının meatal stenoz oluşumundan sorumlu olabileceğini bildirmiştir.²²⁸ Kliniğimizde meatal stenoz oranları literatürle karşılaştırıldığında yüksek çıkmış olup tamamı dilatasyonlarla kolaylıkla tedavi edilmiştir. Bu vakalar içinde kalibrasyon amacıyla dilatasyona aldığımız vakaların da bulunduğu göz önüne alınmalıdır.

Çok geniş bir spektrumu olan hipospadias cerrahisi için tanımlanmış çok sayıda ameliyat tekniği mevcuttur. Hipospadiasın her türünü tedavi edebilen standart bir ameliyatın olmayışı, hipospadias onarım teknikleri ile ilgili arayışın süreceğinin bir göstergesidir. Başarı, kullanılan sütür materyalleri ve vakaya uygun teknik seçimi kadar cerrahın deneyimi, becerisi ve yıllık ameliyat sayısına da bağlıdır. Onarım planlanırken sadece erken dönem başarı değil potansiyel geç dönem komplikasyonları da göz önüne alınmalıdır. Proksimal hipospadias olgularında geç dönem komplikasyonlar daha sık görülmektedir. Özellikle proksimal hipospadias olmak üzere tüm hipospadias vakalarında, onarımı yapacak olan cerrahın penis anatomisine ve literatürde mevcut hipospadias onarım tekniklerine hakim olması gerekir.

KAYNAKLAR

1. Dolk H: Epidemiology of Hipospadias. In Hadidi AT, Azmy AF: Hypospadias Surgery. Springer Berlin; 51–57, 2004.
2. Galen (c. 130-201 A.D.) In: Opera Omnia vol. 10. C. G. Ktihn, Leipzig, p 1001.
3. Smith ED: The history of hypospadias. Pediatric surgery Int. 21; 81–85. 1997. 22. Horton CE, Devin CJ, Baran N; Pictorial history of hypospadias repair techniques. Boston, Little Brown & Co. pp. 237–243. 1973.
4. Johnson T. The works of that famous chirurgion Ambrose Pare, translated out of Latine and compared with the French by Th. Johnson. T. H. Cotes and R. Young, London. Reprinted by Milford, Boston, 1968.
5. Stelnicki EJ, Young VL, Francel T, Randall P: Vilray P. Blair, His Surgical Descendants, and Their Roles in Plastic Surgical Development. J Urol 1999;103:1990-2009.
6. Mettauer JP. Practical observations on those malformations of the male urethra and penis, termed hypospadias and epispadias. Am J Med Sci 1842;4:43.
7. Bouisson E. Remarques sur quelques variotos de l'hypospadias et sur le traitement chirurgical qui leur convient. C R Acad Sci 1860;51:552.
8. Bouisson MF: De l'hypospadias et de son traitement chirurgical. Trib Chir 2: 484 1861.
9. Allen TD, Spence HM. the surgical treatment of coronal hypospadias mad related problems. J Urol 1968;100:504-8.
10. Gittes RF. Injection technique to induce penile erection. Urology, 1974;4:473-4.
11. Snyder HM, Cooper CS. Paediatric Urology(2). Classic Papers in Urology (Gerharz EW, Emberton M, O'Brien T, ed) First edition. Oxford, UK, ISIS Medical Media, Chapter 1999;8:155- 81.
12. Bellinger MF: Embryology of the male external genitalia. Urol Clin North Am 1981;8:375-82.
13. Baskin LS, Duckett JW. Dorsal Tunica albuginea plication (TAP) for hypospadias curvature. J Urol 1994;151:1668-771.
14. Snodgrass, W. The Urethral Plate. Introduction Embryology and Practical Anatomy for the Surgeon. Instructional/ Postgraduate and AM/PM Course Handouts. H0043 PG (Current hypospadias techniques and complications of hypospadias surgery), p 13-16. 96th Annual Meeting, Anaheim, California, 2002.

15. Antyl (1st century A.D.) In: Hauben the history of hypospadias. *Acta Chir Plast* 1984;26:196-9.
16. Aegineta P. the seven books of Paulus Aeginata. Sydenham Society, London.
17. Abulcasis (936-1013) In: Hauben DJ (1984) The history of hypospadias. *Acta Chir Plast* 1984;26:196.
18. De Chauillac G (1363) In: Hauben DJ The history of hypospadias. *Acta Chir Plast* 1984;26:196.
19. Lusitanus. In: Hauben DJ. The history of hypospadias. *Acta Chir Plast* 1984;196:1511-68.
20. Morgagni JB (1761) In: Murphy LJT (1972) The history of urology. Charles C. Thomas, Springfield, p 453.
21. Cooper A (1815) In: Hauben DJ (1984) The history of hypospadias. *Acta Chir Plast* 26:197.
22. Dupuytren G (1830) In: Murphy LJT (1972) The history of urology. Charles C. Thomas, Springfield, p 454.
23. Dieffenbach JF. Guérison des fentes congénitales de la verge, de l'hypospadias. *Gaz Hebd Med* 1837;5:156.
24. Anger (1874) In: Murphy LJT (1972) The history of urology. Charles C. Thomas, Springfield, p;454.
25. Wood J (1875) A new operation for the cure of hypospadias. *Med Times Gaz* I: 114, 242.
26. Duplay S (1874) De l'hypospadias périnéo-scrotal et son traitement chirurgical. *Arch Gen Med* 133: 513, 657.
27. Duplay S (1880) Sur le traitement chirurgical de l'hypospadias et de l'épispadias. *Arch Gen Med* 145:257.
28. Smith ED (1973) A de-epithelised overlap flap technique in the repair of hypospadias. *Br J Plast Surg* 26: 106-114 33. Smith ED (1990) Hypospadias. In: Ashcraft KW (Ed) *Paediatric urology*. Saunders, Philadelphia, pp 353-395.
29. Beck C (1898) A new operation for balanic hypospadias. *NY Med J* 67:147.
30. Edmunds, An operation for hypospadias. *Lancet* 1913;1:447.
31. Beck C. Hypospadias and its treatment. *Surg Gynecol Obstet* 1917;24:511.
32. Duckett JW: Hypospadias. *Campbell's Urology* (Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ, ed) Seventh edition. Philadelphia, W.B. Saunders Company. Vol 1998;3:2093-119.

33. Technique of consistently satisfactory repair of hypospadias. *Surg Gynecol Obstet* 1955;100:184-90.
34. Steckler RE, Zaontz MR. Stent-free Thiersch-Duplay hypospadias repair with the Snodgrass modification. *J Urol* 1997;158:1178-80.
35. Russell RH. the treatment of urethral stricture by excision. *Br J Surg* 1995;2:375.
36. Browne, D. Acomparison of the Duplay and Denis Browne techniques for hypospadias operation. *Surgery* 1953;34: 787-98.
37. Liston R (1840) *Practical surgery*, 2nd edn. Churchill, London. Quoted in Murphy LJT (1972). *The history of urology*. C. C. Thomas, Springfield, p 461.
38. Van Hook W. A new operation for hypospadias. *Ann Surg* 1896;23:378.
39. Rochet V (1899) Nouveau procédé pour refaire le canal pénien dans l'hypospadias. *Gaz Hebd Med Chit* 4:673.
40. Russell RH. Operation for severe hypospadias. *Br Med J* 1900;2:1432-5.
41. Mayo CH. Hypospadias. *JAMA* 1901;36:1157.
42. Bevan AD. A new operation for hypospadias. *JAMA* 1917; 68: 1032.
43. Rosenstein P. Ersatz der fehlenden Harnröhre bei der Hypospadias peno-scrotalis durch Blasenschleimhaut. *Z Urol* 1929;23:627.
44. Davis DM. the pedicle tube graft in the surgical treatment of hypospadias in the male. *Surg Gynecol Obstet* 1940;71:790.
45. Broadbent TR, Woolf RM, Toksu E. Hypospadias – one stage repair. *Plast Reconstr Surg* 1961;27:154-9.
46. Browne, D. Acomparison of the Duplay and Denis Browne techniques for hypospadias operation. *Surgery* 1953;34: 787-98.
47. Van Hook, W. A new operation for hypospadias. *Ann Surg* 1896;23:378-93.
48. Smith ED. The history of hypospadias: *Pediatr Surg Int* 1997;12:81-5.
49. Hodgson NB. A one-stage hypospadias repair. *J Urol* 1970;104:281-3.
50. Duckett JW Jr. Transverse preputial island flap technique for repair of severe hypospadias. *Urol Clin North Am* 1980;72:423-30.
51. Duckett, J. W. and Snyder, H. Meatal advancement and glanuloplasty hypospadias repair after 1000 cases: avoidance of meatal stenosis and regression. *J Urol* 1992;47:665-9.
52. Duckett JW. MAGPI (meatoplasty and glanuloplasty): a procedure for subcoronal hypospadias. *Urol Clin North Am*. 1981;8:513-9.
53. Zaontz MR: Editorial comment. *J Urol* 1999;162:2142-3.

54. Rich MA, Keating MA, Snyder HM, et al. Hinging the urethral plate in hypospadias meatoplasty. *J Urol* 1989;142:1551-3.
55. Leung AK, Fong JH. Hypospadias. *Can J Diagn*; 19: 58–63, 2002 . 57. Kristensen P,Irgens LM, Andersen A et al. Birth defects among of spring of Norwegian farmers, 1967–1991, *Epidemiology* 8(5), pp. 537–544,1997.
56. Snodgrass W. : Tubularized incised plate urethroplasty for distal hypospadias. *J Urol* 1994;151:464-5.
57. Moutet (1870) In: Murphy LJT (1972) *The history of urology*. Charles C. Thomas, Springfield, p 454.
58. Landerer A. Operation der Hypospadiæ aus den Scrotum. *Deutsch Z Chit* 1892;32:591.
59. Nove-Josserand G. Traitement de l'hypospadias: nouvelle methode. *Lyon Med* 1897;85:198.
60. McIndo, A An operation for the cure of adult hypospadias. *Br. Med* 1937;1:385.
61. Mitchell M. Lessons learned from history or why don't we do it that way anymore Instructional/Postgraduate and AM/PM Course Handouts. H0043 PG (Current hypospadias techniques and complications of hypospadias surgery), p 17-43. 96th Annual Meeting, Anaheim, California, 2002.
62. Devine, C. and Horton CE: A one stage hypospadias repair. *J Urol*1961;85:166-72.
63. Belman, AB. Hypospadias and other urethral abnormalities. *Clinical Pediatric Urology* (Kelalis PP, King LR, Belman AB, ed) Third edition. Philadelphia, W.B. Saunders Company.Vol 1992;1619-63.
64. Mundy AR. *Reconstructive Urology*(2).Classic Papers in Urology (Gerharz EW, Emberton M, O'Brien T, ed) First edition. Oxford, UK, ISIS Medical Media, Chapter 1999;10:205-25.
65. Duckett JW, Keating MA.: Technical challenge of the megameatus intact prepuce hypospadias variant: the pyramid procedure. *J Urol*, 1989;141:1407-9.
66. Memmelaar J (1947) Use of bladder mucosa in a one stage repair of hypospadias. *J Urol* 58:68-73
67. Vogl, Mitchell Tibbitts and Richardson, *Gray's Atlas of Anatomy*, 2008.
68. Baskin LS, Erol A, Li YW, Cunha GR. Anatomical studies of hypospadias. *J Urol* 1998; 160:1108.
69. Shen J, Cunha GR, Sinclair A, et al. Macroscopic whole-mounts of the developing human fetal urogenital-genital tract: Indifferent stage to male and female differentiation. *Differentiation* 2018; 103:5.

70. Baskin L, Shen J, Sinclair A, et al. Development of the human penis and clitoris. *Differentiation* 2018; 103:74.
71. Cunha GR, Liu G, Sinclair A, et al. Androgen-independent events in penile development in humans and animals. *Differentiation* 2020; 111:98.
72. Sadler TW: *Langman Medikal Embrioloji* 2004.
73. Jirasek J, Raboch J, Uher J: The relationship between the development of gonads and external genitals in human fetuses. *Am J Obstet Gynecol*, pp.830,1968.
74. Bellinger MF: Embryology of the male external genitalia. *Urol Clin Nort Am* 8:375–382, 1981.
75. Baskin LS, Ebberts MB: Hypospadias; anatomy, etiology and technique. *J. Pediatr Surgery* Marc; 41(3) 463–472, 2006.
76. Kaplan GW, Lamm DL: Emriogenesis of the chordee. *J. Urol* 114; 769–772, 1975.
77. Kaplan Gw, Brock W: The etiology of chordee. *Urol clin North Am* 8; 383–387, 1981.
78. Zaontz MR, Packer MG: Abnormalities of the external genitalia. *Pediatr Clin North Am* 44(5); 1267–1297, 1997.
79. Daskalopoulos EL, Baskin LS, Duckett JW, Snyder HD: Congenital penile curvature (chordee without hypospadias). *Urology* 42; 708–712, 1993.
80. Kramer SA, Aydın G, Kelalis P; Chordee without hypospadias in children. *J Urol* 128:559–561, 1982.
81. Baskin LS, Himes K, Colborn T. Hypospadias and endocrine disruption: is there a connection? *Environ Health Perspect* 2001; 109:1175.
82. Paulozzi LJ, Erickson JD, Jackson RJ. Hypospadias trends in two US surveillance systems. *Pediatrics* 1997; 100:831.
83. Paulozzi LJ. International trends in rates of hypospadias and cryptorchidism. *Environ Health Perspect* 1999; 107:297.
84. Lund L, Engebjerg MC, Pedersen L, et al. Prevalence of hypospadias in Danish boys: a longitudinal study, 1977-2005. *Eur Urol* 2009; 55:1022.
85. Abdullah NA, Pearce MS, Parker L, et al. Birth prevalence of cryptorchidism and hypospadias in northern England, 1993-2000. *Arch Dis Child* 2007; 92:576.
86. Nassar N, Bower C, Barker A. Increasing prevalence of hypospadias in Western Australia, 1980-2000. *Arch Dis Child* 2007; 92:580.
87. Huang WY, Chen YF, Guo YJ, et al. Epidemiology of hypospadias and treatment trends in Taiwan: a nationwide study. *J Urol* 2011; 185:1449.

88. 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.
89. Frydman M, Greiber C, Cohen HA. Uncomplicated familial hypospadias: evidence for autosomal recessive inheritance. *Am J Med Genet*; 21: 51–60, 1985.
90. Kalen B, Winberg J; An epidemiologic study of hypospadias in Sweden. *Acta Paediatr Scand Suppl* 293; 1-52 1982.
91. Porter MP, Faizan MK, Grady RW, Mueller BA. Hypospadias in Washington State: maternal risk factors and prevalence trends. *Pediatrics* 2005; 115:e495.
92. Brouwers MM, Feitz WF, Roelofs LA, et al. Risk factors for hypospadias. *Eur J Pediatr* 2007; 166:671.
93. Baskin LS. Can we prevent hypospadias? *J Pediatr Urol* 2007; 3:420.
94. Carmichael SL, Yang W, Roberts EM, et al. Hypospadias and residential proximity to pesticide applications. *Pediatrics* 2013; 132:e1216.
95. Albers N, Ulrich C, Gluer S, Hiort O, Sinnecker GH, Mildenerberger H et al: Etiologic classification of sever hypospadias; implications for prognosis and management. *J Pediatr* 131; 386-392, 1997.
96. Brock JW, Melnyk LJ, Caudill SP et al: Serum level of several organochlorine pesticides in farmers correspond with dietary exposure and local use history, *Toxicol Ind Health* 14, pp. 197–205, 1995.
97. Shima H, Ikoma F, Yabomoto H, Mori M, Satoh Yabomoto H, Mori M, Satoh Y, Terakava T et al: Gonadotropin and testosterone response in prepubertal boys with hypospadias. *J Urol* 135; 539–542, 1986.
98. Carmichael SL, Shaw GM, Laurent C, Lammer EJ, Olney RS: The National Birth Defects Prevention Study. *Pediatr Perinat Epidemiol.* 19; 406–413, 2005.
99. Carmichael SL, Cogswell ME, Ma C, et al. Hypospadias and maternal intake of phytoestrogens. *Am J Epidemiol* 2013; 178:434.
100. Klip H, Verloop J, Van Gool JD, Koster ME, Burger CW et al: Hypospadias in sons of women exposed to diethylstilbestrol in utero; a cohort study. *Lancet* 359; 1102-1107, 2002.
101. Pons JC, Papiernik E, Billon A, Hesabi M, Duyme M: Hypospadias in sons of women exposed to diethylstilbestrol in utero. *Prenat Diagn* 25; 418–419, 2005.
102. Mau G: Progestins during pregnancy and hypospadias *Teratology* 24; 285–287, 1981.

103. 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.
104. Holmes NM, Miller WL, Baskin LS. Lack of defects in androgen production in children with hypospadias. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89:2811.
105. 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.
106. Kalfa N, Liu B, Klein O, et al. Genomic variants of ATF3 in patients with hypospadias. *J Urol* 2008; 180:2183.
107. 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.
108. Liu B, Wang Z, Lin G, et al. Activating transcription factor 3 is up-regulated in patients with hypospadias. *Pediatr Res* 2005; 58:1280.
109. Wang Z, Liu BC, Lin GT, et al. Up-regulation of estrogen responsive genes in hypospadias: microarray analysis. *J Urol* 2007; 177:1939.
110. Tüzel E, Samli H, Kuru I, et al. Association of hypospadias with hypoplastic synpolydactyly and role of HOXD13 gene mutations. *Urology* 2007; 70:161.
111. Qiao L, Tasian GE, Zhang H, et al. Androgen receptor is overexpressed in boys with severe hypospadias, and ZEB1 regulates androgen receptor expression in human foreskin cells. *Pediatr Res* 2012; 71:393.
112. Qiao L, Rodriguez E Jr, Weiss DA, et al. Expression of estrogen receptor alpha and beta is decreased in hypospadias. *J Urol* 2012; 187:1427.
113. Kojima Y, Koguchi T, Mizuno K, et al. Single Nucleotide Polymorphisms of HAAO and IRX6 Genes as Risk Factors for Hypospadias. *J Urol* 2019; 201:386.
114. Geller F, Feenstra B, Carstensen L, et al. Genome-wide association analyses identify variants in developmental genes associated with hypospadias. *Nat Genet* 2014; 46:957.
115. Van der Zanden LF, van Rooij IA, Feitz WF, et al. Common variants in DGKK are strongly associated with risk of hypospadias. *Nat Genet* 2011; 43:48.
116. Carmichael SL, Mohammed N, Ma C, et al. Diacylglycerol kinase K variants impact hypospadias in a California study population. *J Urol* 2013; 189:305.
117. Kalfa N, Liu B, Klein O, et al. Genomic variants of ATF3 in patients with hypospadias. *J Urol* 2008; 180:2183.

118. 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.
119. Ostby J, Kelce WR, Lambright C, Wolf CJ, Mann P, Gray LE Jr. The fungicide procymidone alters sexual differentiation in the male rat by acting as an androgenreceptor antagonist in vivo and in vitro. *Toxicol Ind Health*; 15: 80–93, 1999.
120. Ericson A, Kallen B. Congenital malformations in infants born after IVF: a population based study. *Hum Reprod* 16: 504–509, 2001.
121. Wennerholm UB, Bergh C, Hamberger L, Lundin K, Nilsson L, Wikland M, et al. Incidence of congenital malformations in children born after ICSI. *Hum Reprod*, 15: 944–948, 2000.
122. Gatti JM, Kirsch AJ, Troyer WA, Perez-Brayfield MR, Smith EA, Scherz HC. Increased incidence of hypospadias in small for gestational age infants in a neonatal intensive-care unit. *BJU Int*; 87: 548–550, 2001.
123. Fredell L, Kockum I, Hansson E, Holmner S, Lundquist L, Lackgren G, et al. Heredity of hypospadias and the significance of low birth weight. *J Urol*; 167: 1423–1427, 2002.
124. Fredell L, Lichtenstein P, Pedersen NL, Svensson J, Nordenskjold A. Hypospadias is related to birth weight in discordant monozygotic twins. *J Urol*; 160: 2197–2199, 1998.
125. Leung TJ, Baird PA, McGillivray B. Hypospadias in British Columbia. *Am J Med Genet*; 21: 39–50, 1985.
126. Bauer SB, Retik AB, Colondny AH: Genetic aspect of hypospadias. *Urol Clin North Am*.8: 559–564.1981.
127. Bauer SB, Bull MJ, Retik AB. Hypospadias: a familial study. *J Urol*; 121: 474–477, 1979.
128. Smith EP, Wacksman J. Evaluation of severe hypospadias. *J Pediatr*; 131: 344– 346, 1997.
129. Arendt LH, Ramlau-Hansen CH, Wilcox AJ, et al. Placental Weight and Male Genital Anomalies: A Nationwide Danish Cohort Study. *Am J Epidemiol* 2016; 183:1122.
130. Chen Y, Sun L, Geng H, et al. Placental pathology and hypospadias. *Pediatr Res* 2017; 81:489.
131. Hanson HA. Fertility treatment and congenital urologic malformations: is there a solution to our correlation versus causation woes? *Fertil Steril* 2018; 110:842.)

132. Khuri FJ, Hardy BE, Churchill BM. Urologic anomalies associated with hypospadias. *Urol Clin North Am* 1981; 8: 565–71.
133. Cerasaro TS, Brock WA, Kaplan GW; Upper urinary tract anomalies associated congenital hypospadias; Is screening necessary? *J Urol* 135; 537–538, 1986.
134. Shima H, Ikoma F, Terakowa T; Developmental anomalies associated with hypospadias. *J Urol* 122; 619–621, 1979.
135. Kaefer M, Diamond D, Hendren WH et al; The incidence of intersexuality in children with cryptorchidism and hypospadias; Stratification based on gonadal and meatal position. *J Urol* 162; 1003, 1999.
136. Keating MA, Duckett JW; Recent advances in the repair of hypospadias. *Surg. Ann* 22; 405–425, 1990.
137. Noble MJ, Wacksman J; Screening excretory urography in patients with cryptorchidism and hypospadias; A survey and review of the literature. *J Urol* 124; 98, 1980.
138. Rajfer J, Walsh PC; The incidence of intersexuality in patients with hypospadias and cryptorchidism. *J Urol* 116; 769, 1976.
139. Rohatgi M, PS, Verma IC et al; The presence of intersexuality in patients with advanced hypospadias and undescended gonads. *J Urol* 50; 263, 1987.
140. Sheldon CA, Duckett JW; Hypospadias. *Pediatr Clin North Am* 34; 1259–1272, 1987.
141. Visser HK; Associated anomalies in undescended testes. *Eur J Pediatr* 139; 272, 1982.
142. Tasian GE, Zaid H, Cabana MD, Baskin LS. Proximal hypospadias and risk of acquired cryptorchidism. *J Urol* 2010; 184:715.
143. Sekaran P, O'Toole S, Flett M, Cascio S. Increased occurrence of disorders of sex development, prematurity and intrauterine growth restriction in children with proximal hypospadias associated with undescended testes. *J Urol* 2013; 189:1892.
144. Fallon B, Devin CJ, Horton CE; Congenital Anomalies associated with hypospadias. *J Urol* 116; 585 – 586, 1976. 118. Kennedy PA; Hypospadias; A twenty- year review of 489 cases. *J Urol* 85; 814– 817, 1961.
145. Shima H, Ikoma F, Terakowa T; Developmental anomalies associated with hypospadias. *J Urol* 122; 619–621, 1979.
146. Ritchey ML, Benson RC, Kramer SA; Management of müllerian duct remnant in the male patient. *J Urol* 140; 795–799, 1988.

147. Belman AB: Hypospadias. In Welch KJ, Randolph JG, Ravitch MM, O'Neill JA and Rove MI(eds):Pediatric Surgery, Chigago Year Book Medical Publishers, Inc pp.1286,1986
148. Smith CK; Surgical procedures for correction oh hypospadias. J Urol 40; 239, 1938.
149. Schaeffer AA, Erbes J; Hypospadias. Am J Surgery 80; 183, 1950.
150. Baskin LS, Erol A, Li Y et al.:Urethral seam formation and hypospadias,Cell Tissue Res 305 pp. 379–387, 2001.
151. G. Cunha and L. Baskin, Development of the penile urethra. In: L.S. Baskin, Editor, Hypospadias and genital development, Kluwer Academic/Plenum, Philadelphia, pp. 87–100, 2004.
152. Stokowski LA. Hypospadias in the neonate. Adv Neonatal Care; 4: 206–215, 2004
153. Leung AK, Hoo JJ. A case of perineal hypospadias with paracentric inversion of chromosome 14. Eur J Pediatr 144; 503–504, 1986.
154. Duckett JW, Baskin LS ; Hypospadias. In O'Neill JA, Rowe MI, Grosfeld JL, et al; Pediatric Surgery Mosby, St Louis;1761–1781, 1998.
155. Duckett JW; Hypospadias. In Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, et al; Campell's Urology. Philadelphia, WB Saunders; 2093–2119, 1998.
156. Tietjen DN, Gloor JM, Husmann DA: Proximal urinary diversion in the management of posterior urethral valves: Is it necessary? J Urol 158; 1008–1010, 1997.
157. Allen TD, Griffin JE: Endocrine studias in patients with advanced hypospadias. J Urol 131; 310–314, 1984.
158. Soomro NA, Neal DE. Treatment of hypospadias: an update of current practice. Hosp Med 1998; 59: 553–6
159. Alexander K.C. Leung, William L. M. Robson Hypospadias : an update, Asian Journal of Andrology 9 (1), 16-22, 2007
160. Belman AB; Hypospadias update, Urology 49;166–172, 1997.
161. Kass EJ, Jogan SJ, Manley CB; Timing of elective surgery on the genitalia of male children with particular reference to the risks, benefits and pyschological effects of surgery and anesthesia. Pediatrics 97; 590–594, 1996.
162. American Academy of Pediatrics, Section on Urology. Timing of elective surgery on the genitalia of male children with particular reference to the risks, benefits, and psychological effects of surgery and anesthesia. Pediatrics; 97: 590–594,1996.
163. Manzoni G, Bracka A, Palminteri E, Marrocco G. Hypospadias surgery: when, what and by whom? BJU Int; 94: 1188–95, 2004.

164. Baskin LS: Hypospadias. *Adv Exp Med Biol* 545; 3–22, 2004.
165. Belman AB, Kass EJ: Hypospadias repair in children less than 1 year old. *J Urol* 128; 1273-1274, 1982.
166. Manley CB, Epstein ES: Early hypospadias repair. *J Urol* 121; 335, 1979
167. Mureau MA, Slijper FM, van der Meulen JC, Verhulst FC, Slob AK: Psychosexual adjustment of men who underwent hypospadias repair: a norm-related study. *J Urol*; 154: 1351–5, 1995
168. Frydman M, Greiber C, Cohen HA. Uncomplicated familial hypospadias: evidence for autosomal recessive inheritance. *Am J Med Genet*; 21: 51–60, 1985.
169. Hill GA, Waksman J, Lewis, AG, Sheldon CA; The modified pyramid hypospadias procedure: repair of megameatus and deep glanular groove variants. *J Urol* 150;1208–1211,1993
170. Snyder CL, Evangelidis A, Hansen G, St. Peter SD, Ostlie DJ, Gatti JM, et al. Management of complications after hypospadias repair. *Urology*; 65: 782–5, 2005.
171. Duckett JW, Kaplan GW, Wodard JR; Complication of hypospadias repair; *Urol Clin Nort Am* 7; 443–454,1980.
172. Nuininga JE, de Gier RPE, Verschuren R, Feitz WF. Longterm outcome of different types of 1-stage hypospadias repair. *J Urol* 2005; 174: 1544–8.
173. Duel BP, Barthold JS, Gonzales R; Management of urethral strictures after hypospadias repair. *J Urol* 160; 170–171, 1998.
174. Şekçin D; *T Clin Dermatol* 9; 164–166 1999 130. Uemura S, Hutson JM, Woodward AA; Balanitis xerotica obliterans with urethral stricture after hypospadias repair. *Pediatr Surg Int.* 16; 144–145, 2000.
175. Baskin LS, Duckett JW, Ueoka K; Changing concept of hypospadias curvature lead to more onlay island flap procedures. *J Urol* 151; 191–196, 1994.
176. Gonzales R, Smith C, Denes ED; Double onlay preputial flap for proximal hypospadias repair. *J Urol* 156; 832–835, 1996.
177. Baskin LS: Hypospadias. *Adv Exp Med Biol* 545; 3–22, 2004
178. Bologna Ra, Noah TA, Nasrallah PF, McMahon Dr; Chordee; Varied opinions and treatments as documented in survey of the American Academy of Pediatrics, Section of Urology 53; 608–612, 1999.
179. Azmy AF et al; Chordee (Penil Curvature) .*Hypospadias Surgery*, Springer, Berlin; 116, 2004.

180. Decter RM; Chordee correction by corporal rotation, the split and roll technique. *J Urol* 162; 1152–1154, 1999
181. Taneli C, Tanriverdi HI, Genc A, Sencan A, Gunsar C, Yilmaz O. Tubularized Reconstructed Plate Urethroplasty: An Alternative Technique for Distal Hypospadias Repair. *Urology*. 2021 Feb;148:243-249. doi: 10.1016/j.urology.2020.10.007. Epub 2020 Oct 17. PMID: 33080256.
182. Mingin G, baskin LS; Management of chordee in children and young adults. *Urol Clin North Am* 29; 277–284, 2002.
183. Nesbit RM; Operation for correction of distal penile ventral curvature with and without hypospadias. *J Urol* 97; 720–722, 1967.
184. Snyder H: The Island Onlay Hypospadias Repair, In Hadidi AT, Azmy AF eds; *Hypospadias Surgery*, Springer, Berlin; pp.163–168, 2004.
185. Duckett JW; The island flap technique for hypospadias repair. *Urol Clin North Am* 8; 503–511, 1981.
186. Borer JG, retij AB; Current trends in hypospadias repair. *Urol Clin North Am* 26; 15–37, 1999.
187. Cilento BG, Atala A; Proximal hypospadias. *urol clin North Am* 29; 311–328, 2002.
188. Nuhoglu B, Ayyıldız A, Balcı U, Ersoy E (eds) Surgical treatment options proximal hypospadias; Retrospective analysis of 171 casee at o asingle institution. *Int Urol Nephrol* 38; 593–598, 2006.
189. Belman AB; Deepithelized skin flap covaroge in hypospadias repair. *J Urol* 140; 1273–1276, 1988.
190. Belman AB: The deepithelized flap its influence on hypospadias pedias repair. *J Urol* 152; 2332–2334, 1994.
191. Snodgrass W, Lorenzo A; Tubularized incised-plate urethroplasty for proximal hypospadias. *BJU Int* 89: 90–93, 2002.
192. Erol A, Kayikci A, Memik O, Cam K, Akman Y. Single vs. double dartos interposition flaps in preventing urethrocutaneous fistula after tubularized incised plate urethroplasty in primary distal hypospadias: a prospective randomized study. *Urol Int* 83: 354–358, 2009.
193. Snodgrass W, Yucel S. Tubularized incised plate for mid shaft and proximal hypospadias repair. *J Urol* 177: 698–702, 2007.
194. Hensle TW, Bedillo F, Burbige KA; Experience with the MAGPI Hypospadias repair. *J.Pediatr Surg* 18; 692–694, 1983.

195. Issa MM, Gearhart JP: The failed MAGPI; Management and prevention. *Br J Urol* 64; 169–171, 1989.
196. Park JM, Faerber GJ, Bloom DA; Long term outcome evaluation of patients undergoing the meatal advancement and glanuloplasty procedure. *J Urol* 153;1655–1656, 1995.
197. Snodgrass W, Patterson K, Plaire JC, Grady R, Mitchell ME. Histology of the urethral plate: implications for hypospadias repair. *J Urol* 2000;164:989-90.
198. Kraft KH, Shukla AR, Canning DA. Hypospadias. *Urol Clin N Am* 2010;37;167-81.
199. Snodgrass W, Nguyen MT. Current technique of tubularized incised plate hypospadias repair. *Urology* 2002;60:157-62.
200. Marshall VF, Spellman RM. Construction of urethra in hypospadias using vesical mucosal grafts. *J Urol* 1995;73:335-42
201. Ombredanne L (1923) *Precis clinique et operationnaire de chirurgie infantile*. Masson, Paris.
202. Boddy SA, Samuel M. Mathieu and V⁺ incision sutured (MAVIS) results in a natural glanular meatus. *J Pediatr Surg*. 2000;35:494-6
203. Hayashi Y, Sasaki S, Kojima Y, Maruyama T, Tozawa K, Mizuno K, Kohri K. Primary and salvage urethroplasty using Mathieu meatal-based flip-flap technique for distal hypospadias. *Int J Urol*. 2001;8:10-6.
204. Ravasse P, Petit T. Mathieu's urethroplasty in surgery for hypospadias postoperative complications. *Ann Urol* 2000;34:271-3.
205. Minevich E, Pecha BR, Wacksman J, Sheldon CA. Mathieu hypospadias repair: experience in 202 patients. *J Urol* 1999;162:2142-3.
206. Mollard P, Mouriquand P, Felfela T; Application of the onlay island flap urethroplasty to penile hypospadias with severe chordee. *Br J Urol* 68; 317, 1991.
207. Perovic SV, Vukadinovic V; Onlay island flap urethroplasty for severe hypospadias; A variant of the technique. *J Urol* 151; 711, 1994.
208. Saunders WB, Campbell's Urology. Philadelphia; 3728–3730, 1998
209. Barraza MA, Roth DR, Terry WJ, Livne PM, Gonzales ET Jr. One-stage reconstruction of moderately severe hypospadias. *J Urol* 137; 714–715, 1987
210. Uygur MC, Ünal D, Tan MÖ, Germiyanoglu C, Erol D; Factor effecting outcome - stage anterior hypospadias repair: Analysis of 422 cases. *Pediatr Surg Int* 18: 142–146, 2002.

211. Abu-Arafeh W, Chertin B, Zilberman M, Farkas I; One stage repair of hypospadias experience With 856 cases. *Eur Urol* 34, 365–367, 1998.
212. Ghali AMA El-Malik EMA, Al-Malki T, Ibrahim AH; One stage hypospadias repair. *Eur Urol* 36; 346–442, 1999.
213. Snodgrass W, Kolye M, Manzoni G, Hurwitz R, Caldemone A, Ehrlich R; Tubularized incised plate hypospadias repair: result of multicenter experience. *J Urol* 156; 839–841, 1996.
214. Mathieu P; Treitment en un temps de l'hypospadias balanique et juxta –balanique. *J Chir(Paris)* 39; 481–484, 1932.
215. Hakim S, Merguerian PA, rabinowitz R, Shortliffe LD; Mc Kenna PH; Outcome analysis of the modified Mathieu hypospadias repair: comparison of stented and unstented repairs. *J Urol* 156; 836–838, 1996.
216. Retik AB, Mandell J, Bauer SB, Atala A. Meatal based hypospadias repair with the use of a dorsal subcutaneous flap to prevent urethrocutaneous fistula. *J Urol*. 152; 1229–1231, 1994.
217. Oswald J, Körner I, Riccabona R; Comparison of the perimeatal- based flap (Mathieu) and Tubularized incised plate urethroplasty (Snodgrass) procedure. *J Urol* 153; 1655–1656, 2000.
218. Buson H, Smiley D, Reinberg Y, Gonzales R; Distal hypospadias repair without stents: Is it beter? *J Urol* 151; 1059–1060, 1994.
219. Dindar H, Yağmurlu A, Gökçura H; Distal hypospadias repair; comprasion of two different tecniques. *Int Urol Nephrol* 33; 113–116, 2002.
220. Chatterjee US, Mandal MK, Basu S et al; Comparative study of dartos fascia and tunica vaginalis pedicle wrap fort the tubularized-incised plate in primary hypospadias repair. *BJU Int* 94; 1102–1104, 2004.
221. Yamata A, Ando K, Lane GJ et al; Pedicled external spermatic fascia flap for urethroplasty in hypospadias and closure of urethrocutaneous fistula. *J Pediatr Surg* 33; 1788–1789, 1998.
222. Kamal BA, Double dartos flaps in tubularized incised plate hypospadias repair. *Urology* 66; 1095–1098, 2005.
223. Abolyosr A. Snodgrass hypospadias repair with onlay overlapping doublelayered dorsal dartos flap without urethrocutaneous fistula: experience of 156 cases. *J Pediatr Urol* 6; 403–407, 2009.

224. Yildiz A, Bakan V. Comparison of perimeatal-based flap and tubularized incised plate urethroplasty combined with single- or double-layer dartos flap in distal hypospadias. *Urol Int*. 84; 265–268, 2010.
225. Yiğiter M, Yildiz A, Oral A, Salman AB. A comparative study to evaluate the effect of double dartos flaps in primary hypospadias repair: no fistula anymore. *Int Urol Nephrol* 42; 985–990, 2010.
226. Sozubir S, Snodgrass W. A new algorithm for primary hypospadias repair based on tip urethroplasty. *J Pediatr Surg* 38; 1157–1161, 2003.
227. Stehr M, Lehner M, Schuster T, Heinrich M, Dietz HG. Tubularized incised plate (TIP) urethroplasty (Snodgrass) in primary hypospadias repair. *Eur J Pediatr Surg* 15; 420–424, 2005.
228. Snodgrass W. Does tubularized incised plate hypospadias repair create neourethral strictures? *J Urol* 162: 1159–1161, 1999.
229. Abramovic V. Operative treatment of severe forms of hypospadias. *Urol Clin North Am* 8: 421–430, 1981.
230. Kureel SN, Vasudeva P, Sinha SK, Dalela D. "Limited" double dorsal dartos flap coverage. An effective alternative to conventional flap coverage of the neourethra following Mathieu repair for subcoronal hypospadias. *Int Urol Nephrol* 40; 569–572, 2008.
231. Mollard P, Castagnola C. Hypospadias: the release of chordee without dividing the urethral plate and onlay island flap (92 cases). *J Urol* 152; 1238–1240, 1994.
232. Hollowell JG, Keating MA, Snyder HM 3rd, Duckett JW. Preservation of the urethral plate in hypospadias repair: extended applications and further experience with the onlay island flap urethroplasty. *J Urol* 143; 98–100, 1990.
233. Wiener JS, Sutherland RW, Roth DR, Gonzales ET Jr. Comparison of onlay and tubularized island flaps of inner preputial skin for the repair of proximal hypospadias. *J Urol* 158; 1172–1174, 1997.
234. Demirbilek S, Kanmaz T, Aydin G, Yücesan S. Outcomes of one-stage techniques for proximal hypospadias repair. *Urology* 58; 267–70, 2001.
235. Söylet Y, Kara C. Hipospadias komplikasyonları. *Türkiye Klinikleri*. 6(1);35-44, 2016.
236. Arap S, Mitre AI, De Goes GM. Modified meatal advancement and glanuloplasty repair of distal hypospadias. *J Urol* 1984;131(6): 1140-1.

237. Taneli C, Genç A, Günsar C, Sencan A, Arslan OA, Dağlar Z, et al. Modification of meatal advancement and glanuloplasty for correction of distal hypospadias. Scand J Urol Nephrol 2004;38(2):122-4.
238. Baran CN, Sungur N, Kılınç H, Özdemir R, Sensöz O. T-incision technique in distal hypospadias: a modification of meatal advancement and glanuloplasty. Plast Reconstr Surg 2002;109(3):1018-24

