

Hipospadias tedavisinde uygulanan cerrahi tekniklerin retrospektif karşılaştırılması

Retrospective comparison of surgical techniques used in the hypospadias treatment

Hikmet Zeytun¹, Murat Yiğiter², Ahmet Bedii Salman²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı hipospadias cerrahisi uygulanan hastaların tedavi sonuçlarını incelemektir.

Yöntemler: Bu çalışmada, 2005 ve 2010 tarihleri arasında hipospadias onarımı geçiren 87 hastanın sonuçları geriye dönük olarak incelendi.

Bulgular: 21 hasta; Meatal Advancement and Glanuloplasty (MAGPI), 33 hasta; Tubularized Incised Plate Urethroplasty (TIPU), 21 hasta; Parametral Based Flap (Mathieu), 6 hasta; Mathieu and Incision Sutured (MAVIS) ve kalan 6 hasta ise Transvers Tubularized Preputial Island Flap (TTPIF) yöntemi ile opere edildi. Fistül oluşumunu engellenmek amacı ile MAVIS yöntemi uygulanan hastaların tamamına, TIPU yöntemi uygulanan hastaların 27'sine çift tabaka dartos flebi (ÇDF) ve TTPIF yöntemi uygulananların tamamına neoüretra üzerine tunika vaginalis flebi(TVF) yerleştirildi. Flep kullanılan hastalarda hiç fistül gözlenmezken, kullanılmayanlarda ürokütanöz fistül oranlarının yüksek olduğu görüldü.

Sonuç: TIPU, uygulaması kolay ve üretral meanın lokalizasyonuna bakılmaksızın tercih edilebilecek bir yöntemdir. Fistül oluşumunun önlenmesinde neoüretra ile cilt arasına koyulan bir bariyer tabaka, fistül oranını anlamlı şekilde düşürmektedir. Prepüsiyal dartos flebi iyi bir tercihtir. Ancak üretroplastisi için prepüsiyal dartos flebinin kullanıldığı veya evvelce sünnet olmuş hastalarda tunika vaginalis bu flebin alternatifleri olarak akılda tutulmalıdır. Daha proksimal hipospadias vakalarında özellikle kordi nedeni ile üretral plağı eksizye edilenlerde TTPIF yöntemi, TIPU yöntemine alternatif olarak kullanılabilen ve TVF ile kombine edildiğinde fistül oranları açısından başarılı bir tekniktir.

Anahtar kelimeler: Hipospadias, ürokütanöz fistül, flep

ABSTRACT

Objectives: The aim of this study was to investigate the results of hypospadias surgery.

Methods: In this study the results of 87 patients who underwent hypospadias repair surgery between 2005 and 2010 were evaluated retrospectively.

Results: 21 patients; Meatal Advancement and Glanuloplasty (MAGPI), 33 patients; Tubularized Incised Plate Urethroplasty (TIPU), 21 patients; Parametral Based Flap (Mathieu), 6 patients; Mathieu and Incision Sutured (MAVIS) and the other 6 patients were operated via Transvers Tubularized Preputial Island Flap (TTPIF). To prevent fistula formation double layer dartos flap (DLDF) was applied to all patients to whom MAVIS had been applied and to 27 of the patients to whom TIPU had been applied, and tunica vaginalis flap over neourethra was placed to the patients to whom TTPIF was applied. While fistula was not seen in the patients to whom flap was used, it was seen that the urethrocutaneous fistula ratio was high in the patients without flap uses.

Conclusion: TIPU is a kind of method which can be easily applied and preferred regardless of localization of urethral meatus. A barrier layer placed between skin and neourethra to prevent fistula formation significantly decreases the fistula ratio. Preputial dartos flap is a good preference, But tunica vaginalis must be kept in mind as an alternative to this flap in the patients who underwent urethroplasty with preputial dartos flap or who had circumflex before. TTPIF can be used as an alternative method to TIPU method in patients with more proximal localized hypospadias, especially if the urethral plate was excised because of chordee and it is successful when combined with tunica vaginalis flap.

Key words: Hypospadias, urocutaneous fistula, flap

¹ Bingöl Devlet Hastanesi Çocuk Cerrahisi Kliniği/Bingöl

² Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi A.D/Erzurum

Yazışma Adresi /Correspondence: Hikmet Zeytun,

Bingöl Devlet Hastanesi Çocuk Cerrahisi Kliniği Bingöl, Türkiye Email: hzeytun333@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received: 14.12.2012, Kabul Tarihi / Accepted: 04.01.2013

Copyright © Dicle Tıp Dergisi 2013, Her hakkı saklıdır / All rights reserved

GİRİŞ

Hipospadias; çocuklarda sık karşılaşılan, eksternal üretral meanın glans penisin ventral yüzünde uç kısımdan daha proksimale açıldığı kongenital bir anomalidir. Bu anomali, her 250-300 erkek doğumda veya yaşayan her 125 doğumda bir görülmektedir [1-4].

Fetuste seksüel ve üretral gelişme inrauterin 6. haftada başlar ve 14. haftada tamamlanır. Bu gelişmenin değişik aşamalarında duraksama olması sonucu hipospadias meydana gelmektedir [4]. Hipospadias etyolojisini açıklamaya çalışan çeşitli görüş ve çalışmalar olmasına rağmen, bu anomalinin nasıl ve neden ortaya çıktığı net olarak ortaya konulamamıştır [5].

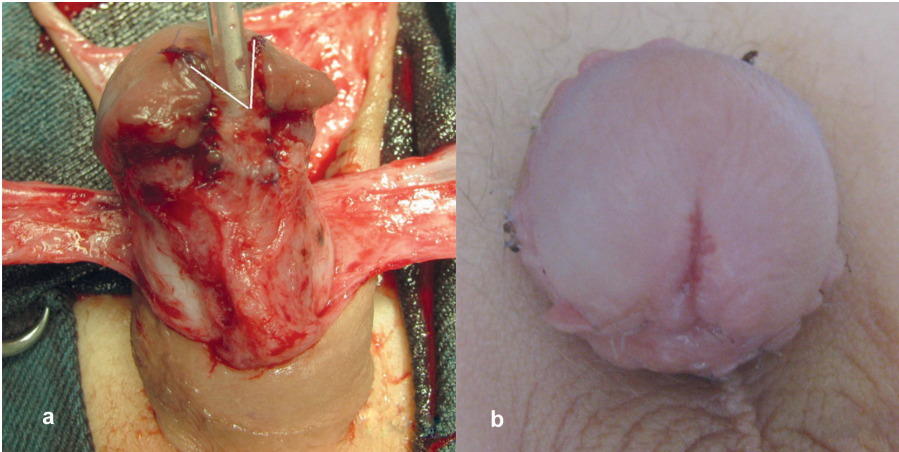
Hipospadias en sık distal yerleşimli olup tedavisi cerrahidir. Cerrahisinin amacı ise sadece fonksiyonel olarak değil aynı zamanda kozmetik olarak da normal bir penis elde etmektir. Bu amaçla pek çok cerrahi yöntem geliştirilmiştir. Ancak cerrahi teknik ve kullanılan malzemelerdeki gelişmelere

rağmen hipospadias tedavisinde en iyi onarım konusunda henüz ortak bir görüşe varılamamıştır [2].

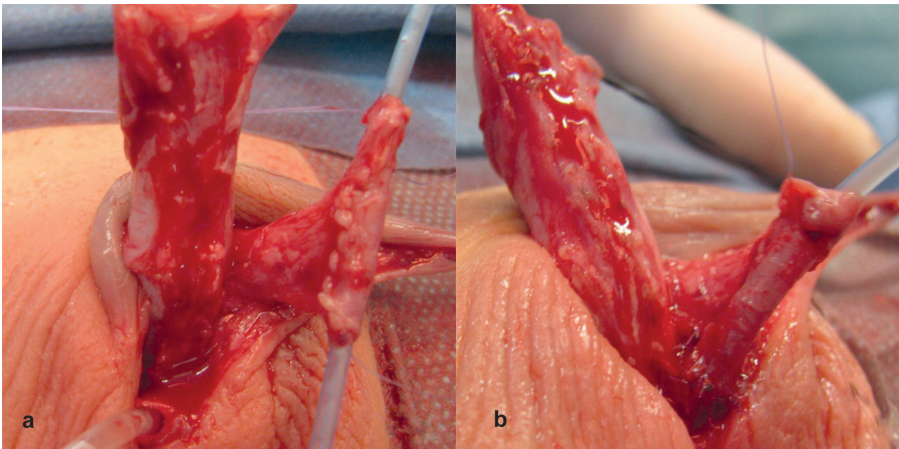
Bu çalışmada, 2005 ve 2010 tarihleri arasında hipospadias onarımı geçiren 87 hastanın sonuçlarını sunmayı amaçladık.

YÖNTEMLER

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurul sonrası Çocuk Cerrahisi kliniğinde Ağustos 2005 ile Aralık 2010 tarihleri arasında hipospadias nedeniyle takip ve tedavi edilen 87 hastanın kayıtları geriye dönük olarak incelendi. Hastalar uygulanan ameliyat tekniklerine göre 5 gruba ayrıldı: Grup I'de MAGPI yöntemi uygulanmış 21 (%21,4), Grup II'de TIPU yöntemi uygulanmış 33 (37,9), Grup III'de Mathieu yöntemi uygulanmış 21 (%24,4), Grup IV'de MAVIS yöntemi uygulanmış 6 (%6,9) (Şekil 1) ve Grup V'de TTPIF yöntemi (Şekil 2) uygulanmış 6 (%6,9) hasta mevcuttu. Hastaların yaşı, meanın lokalizasyonu, uygulanan cerrahi yöntem, kateterizasyon süresi ve ameliyat sonrası karşılaşılan komplikasyonlar kaydedildi.



Şekil 1. MAVIS Yöntemi. **a.** Paramedial flebin uç noktasına yapılan 'V' eksizyon **b.** Ameliyat sonrası vertikal slit görünüm



Şekil 2. TTPIF yöntemi. **a.** Prepusiyal flebin kateter etrafında tübülizasyonu **b.** Neouretranın anastomozu

BULGULAR

Cerrahi yapılan toplam 87 hastanın yaşları 8 ay ile 168 ay aralığında ve yaş ortalaması $72,6 \pm 45$ ay (\pm standart sapma) idi. Hastaların takip süreleri ortalama $8,7 \pm 6,2$ ay idi. Grupların yaş ortalamaları ve ortalama takip süreleri Tablo 1’de verilmiştir. Hastaların 21’i (%24,1) glanüler, 19’u (%21,8) subkronal, 31’i (%35,6) distal penil, 7’si (%8) mid penil, 6’sı (%6,9) proksimal penil ve 3’ü (%3,4) penoskrotal tipte idi. On üç (%14,9) hastada cilt kordisi

mevcut olup, penis deglove edilerek düzeltildi. Beş (%5,8) hastada penil kordi tespit edildi. Penil kordiler üretranın diseksiyonu, üretral plağın ve fibrotik bantların eksizyonu ve modifiye Nespit plikasyon yöntemleri ile düzeltildi. Primer onarım yapılan tüm hastalara aynı seansta sünnet işlemi uygulandı. 5 hasta önceden dış merkezde sünnet edilmiş, 1 hasta ise hipospadias onarımı geçirmiş idi. Hastaların 21’ine (%24,1) MAGPI, 33’üne (%37,9) TIPU, 21’ine (%24,1) Mathieu, 6’sına (%6,9) MAVIS ve 6’sına da (%6,9) TTPIF yöntemi uygulandı.

Tablo 1. Grupların ortalama yaş ve takip süreleri

Gruplar	Grup I (MAGPI) (n=21)	Grup II (TIPU) (n=33)	Grup III (Mathieu) (n=21)	Grup IV (MAVIS) (n=6)	Grup V (TTPIF) (n=6)	TOPLAM (n=87)
Yaş (Ay) (Min-max)	74 (14-156)	68.8 (12-168)	88.3 (20-168)	67.3 (24-144)	38.6 (8-64)	72.6 (8-168)
Takip Süresi (Ay) (Min-max)	6.2 (6-12)	9.0 (1-27)	10.9 (6-36)	8 (6-12)	9.1 (3-24)	8.7 (1-36)

MAGPI: Meatal Advancement and Glanuloplasty. TIPU: Tubularized Incised Plate Uretroplasty. ÇDF: Çift Dartos Flebi. MAVIS: Mathieu and Incision Stured TTPIF: Transvers Tubularized Preputial Island Flap.

Grup II hastalarının 27’sine (%81,8) neoüretre ile cilt arasına vaskülarize prepüsiyal çift tabaka dartos flebi (ÇDF) kullanılırken, 6 hastaya (%18,2) sünnetli veya sekonder vaka olmaları nedeniyle flep

uygulanmadı. Grup IV hastalarının tamamında ÇDF kullanıldı. Grup V’te ise flep olarak tüm hastalarda tek kat vaskülarize tunika vajinalis flebi kullanıldı.

Tablo 2. Operasyon yöntemlerine göre komplikasyon oranları

Yöntem	Hasta Sayısı	Fistül Sayısı	Meatal Stenoz Sayısı	Meatal Çökme Sayısı
Grup I (MAGPI)	21	0	0	1
Grup II (TIPU)	Flepli (ÇDF)	27	0	2
	Flepsiz	6	4	0
Grup III (Mathieu)	21	5	0	2
Grup IV (MAVIS)	6	0	0	1
Grup V (TTPIF)	6	0	1	0
Toplam	87	9	3	4

MAGPI: Meatal Advancement and Glanuloplasty. TIPU: Tubularized Incised Plate Uretroplasty. ÇDF: Çift Dartos Flebi. MAVIS: Mathieu and Incision Stured TTPIF: Transvers Tubularized Preputial Island Flap.

Grup II’de flep uygulanan hastalar ile uygulanmayan hastaların yaşları ve takip süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. Grup III ile Grup IV hastaların yaşları ve takip süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. Hastaların tamamında ürokütanöz fistül, meatal

stenoz ve üretral meada çökme görülme oranları, sırasıyla 9 (%10,3), 3 (%3,4) ve 4 (%4,8) idi. Gruplara göre komplikasyonlar Tablo 2’te özetlenmiştir. Görülen toplam 9 (%10,3) ürokütanöz fistülün 4’ü (%4,5) grup II, 5’i (%5,8) Grup III hastalarda idi. Grup II’de tespit edilen fistüllerin hepsi flep kulla-

nılmayan hasta grubunda idi. Flep kullanılanlar ile kullanılmayan hastalar arasında fistül oluşumu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi. Grup III'teki hastalarda flep kullanılmaz iken Grup IV'teki hastaların tamamında flep kullanıldı. Ancak iki grup arasında ve flep kullanımı ile fistül gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Meatal stenoz, Grup II ve IV'te olmak üzere sırasıyla 2 (%3) ve 1(%16,7) hastada görüldü. Tedavide 15 gün aralıklarla iki kez dilatasyon uygulandı ve tikiplerinde sorun gözlenmedi. Grup II'de flep kullanımı ile meatal stenoz oluşumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Grup III ve IV arasında da meatal stenoz açısından istatistiksel fark bulunmadı.

Üretral meada çökme, Grup I, III ve IV'te sırasıyla 1 (%4,8), 2 (%9,6) ve 1 (%16,7) idi. Grup III ve IV arasında meatal çökme açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Grup II ve Grup IV'te üretral meada çökme ve stenoz izlenenlerin dışındaki bütün hastalarda vertikal slit üretral meada elde edildi.

TARTIŞMA

Hipospadias onarımında amaç fonksiyonel bir üretra ve meanın penisin uç noktasında olduğu düzgün bir penil görünüm elde etmektir. Başarıyı etkileyen en önemli faktör uygun cerrahi tekniğin seçimidir. Bu ise meanın lokalizasyonuna, kordi varlığına, distal üretral hipoplaziye ve glansın konfigürasyonuna göre yapılmalıdır [6-11]. Anterior hipospadiaslarda standart tedavi olarak üretranın ilerletilmesi (MAG-PI), üretral plağın tübularizasyonu (TIPU ve Thiersch-Duplay), üretranın flep kullanılarak uzatılması (Mathieu'nun meatal tabanlı flep yöntemi, Onlay ada flebi ve tüp flep yöntemleri) gibi tek seanslı yöntemler en çok kullanılanlar arasındadır [6,8-13]. 1981 yılında Duckett'in tariflediği yöntem [14] (MAGPI), proksimal yerleşimli üretral meada lokalizasyonlarında ve kordi varlığında uygun bir yöntem değildir [6,14,15]. Duckett, son zamanlarda MAG-PI uyguladığı bir çalışmada 1111 hastanın 12'sinde (%1,2) komplikasyon geliştiğini, bunların 5'inde (%0,5) ürokütanöz fistül, 7'sinde (%0,7) ise meatal çökme tespit ettiğini ve bu sonuçların kabul edilebilir olduğunu belirtmiştir [16]. Çalışmamızda MAG-PI yöntemi uygulanan 21 hastanın sadece 1'inde (%4,8) meatal çökme gözlenirken hiçbir hastada fistül gözlenmemiş ve hastaların uzun dönem in-

celemelerinde sonuçlar başarılı bulunmuştur. Mathieu yöntemi, kordinin minimal veya olmadığı daha proksimal anterior hipospadias onarımlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu teknik ventral yüzde cilt yetersizliği olan olgularda uygun değildir [6,17-19]. Ayrıca çift sütür hattının olması fistül oluşum riskini arttırmaktadır. Flep distalinde kan akımının azalmasına bağlı olarak meatal stenoz riski de yüksektir [8,20-22]. Literatürde Mathieu prosedüründe komplikasyon oranları %1 ile %32 gibi geniş bir aralığa sahiptir [20-22]. Bununla birlikte yapılan son dönem çalışmalarda neoüretrayı kaplamak için kullanılan subkütan doku fleplerinin fistül oranını %1-2'lere kadar düşürdüğü gözlenmektedir [20,23]. Retik ve ark.'nın 1994 yılında koruyucu ara tabaka olarak dartos fasiya flebini tanımlamasından sonra, fistül oluşumunda önemli azalmalar kaydedilmiştir [19]. Ancak ventral ciltteki zayıflık, yetersiz ve asimetric flepler bu yöntemlerin başarısını olumsuz yönde etkileyen faktörler olarak gösterilmektedir. Diğer taraftan prepüsiyal dartos flebinin tek tabaka halinde kullanımı, hem penil rotasyona yol açması hem de belirli bir ürokütanöz fistül oranına sahip olması nedeni ile eleştirilmeye başlanmıştır [24]. Kamal 2005 yılında ÇDF kullanımının daha başarılı ve penil rotasyon oranının azalttığını tespit etmiştir [24].

Çalışmamızda Mathieu yöntemi uygulanan 21 hastanın 5'inde (%23,4) ürokütanöz fistül, 2'sinde (%9,3) ise üretral meada çökme izlendi. Diğer taraftan Mathieu yöntemi uygulanan hastalarda üretral meanın doğal görünümünden uzak yatay konumlu ve yuvarlak şekillenmesi istenilen kozmetik sonuçların alınamamasına neden oldu. Boddy ve Samuel, 2000 yılında Mathieu yöntemini modifiye ederek MAVIS tekniğini tanımlayıp 52 hastanın hepsinde tatmin edici vertikal slit üretral meada elde ettiklerini bildirdiler [25]. Bizim Mathieu ve MAVIS yöntemi uyguladığımız hastalar arasında fistül gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasa da, MAVIS yöntemi uygulanan ve ÇDF kullanılan hastaların hiç birisinde fistül gelişmediği ve kozmetik sonuçların daha başarılı olduğu bulundu.

Snodgrass 1994 yılında TIPU yöntemini tarifledi [26]. Ancak diğer hipospadias cerrahilerinde olduğu gibi bu yöntem ile de belirli ürokütanöz fistül ve %17'lere varan meatal stenoz oranları bildirildi [26-31]. Retik ve ark., dorsal subkütanöz dartos flebini tariflemesinden sonra TIPU yöntemi uygulanan hastalarda da yaygın olarak kullanılma-

ya başlanmıştır [19]. Kliniğimizde 33 hastaya TIPU uygulanmış olup hastaların 6'sına sekonder vaka ve sünnetli olmaları nedeniyle flep konulamamıştır. Toplam 27 hastada ise ÇDF kullanılmış ve flep konulamayan hastalarda fistül oranının yüksek düzeyde (%66) olduğu görülür iken ÇDF konulan hastalarda fistül gözlenmemiştir. TIPU onarımında bize dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, baskı oluşturmayan bir kapanma için glanüler kanatların iyi mobilize olabilmelerine imkân sağlayan derin bir diseksiyon yapılmasıdır.

Proksimal hipospadias cerrahisinde birçok farklı teknik tariflenmiştir. Thiersch, Belt-Fuqua, Onlay ada flebi ve TTPIF yöntemi son dönemlerde sıkça kullanılan yöntemler arasındadır [32-34]. Duckett 1981 yılında damar saplı prepüsiyal Onlay ada flep yöntemini modifiye ederek TTPIF yöntemini tariflemiştir [34]. Üretral plağın ince ve fibrotik olduğu ve penil kordiyeye sebebiyet verdiği proksimal hipospadias olgularında, plak çıkartılarak TTPIF yöntemi kullanılmaya başlanmıştır [34,35]. Bu yöntemin en düşük komplikasyon oranları literatürde %5-16 olarak bildirilmiştir [36,37]. Bununla birlikte %31-50 oranında komplikasyon geliştiğini gösteren seriler de bulunmaktadır [7,39]. Çalışmamızda proksimal penil (%50) ve penoskrotal (%50) hipospadiaslı 6 hastaya TTPIF yöntemi uygulanmış ve prepüsiyal dartos flebine alternatif olan, 1986'da Snow [38] tarafından tariflenen tunika vajinalis flebini tek kat halinde neoüretra üzerine ara bariyer tabaka olarak kullanılmıştır. Hastalarımızda sadece 1 (%16.7) hastada meatal stenoz tespit edilirken başka komplikasyon tespit edilmemiştir. Meatal stenoz izlenen hastaya 2 haftada bir olmak üzere 3 kez üretra dilatasyonu uygulanmış ve takiplerinde sorun gözlenmemiştir. Literatürde sık karşılaşılan ürokütanöz fistül, beklenenin aksine hastalarımızda görülmemiştir.

Sonuç olarak, hipospadias cerrahisinde ürokütanöz fistül büyük bir sorun olmaya devam etmektedir. Tercih edilen yöntem ne olursa olsun üretroplasti sonrası neoüretra üzerine ara bariyer bir tabaka konulması fistül oluşumunu azaltmaktadır. Her türlü meatal lokalizasyonunda onarım yöntemi olarak tercih edilebilen TIPU tekniğinin, ÇDF ile kombine edilmesi fistülün önlenmesinde başarı oranını yükseltmektedir. MAVIS yöntemi ÇDF ile birlikte kullanıldığında kozmetik açıdan üstün vertikal slit üretral meatal elde edilmesi ve fistül oranlarının kabul

edilebilir düzeyde olması nedeni ile diğer bir parametral tabanlı flep onarım yöntemi olan Mathieu yöntemine üstün bulunmuştur.

TTPAF yöntemi, proksimal tip hipospadias hastalarında, kordi düzeltilmesi için üretra diseksiyonuna veya üretral plağın eksizyonuna ihtiyaç duyulan durumlarda tunika vaginalis flebi ile kombine edildiğinde, güvenilirliği yüksek ve kozmetik sonuçları iyi olan bir tekniktir. Ancak daha sağlıklı verilerin elde edilebilmesi, söz konusu metodun çok daha geniş bir hasta grubu üzerinde uygulanmasını gerektirmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bauer SB, Retik AB, Colodny AH. Genetic aspect of hypospadias. *Urol Clin North Am* 1981;8:559-564.
2. Belman AB, Welch KJ, Randolph JG, Ravitch MM, O'Neill JA, Rove MI. *Pediatric surgery*, Chicago Year Book Medical Publishers Inc, pp, 1986;1286.
3. Czeizel A, Toth J. Correlation between the birth prevalence of isolated hypospadias and parental subfertility. *Teratology* 1990;41:167-170.
4. Dolk H. Epidemiology of hypospadias. In: Hadidi AT, Azmy AF. *Hypospadias surgery*. Springer Berlin 2004;51-57.
5. Czeizel A, Toth J, Eredi E. Etiological studies of hypospadias in Hungary. *Hum Hered* 1979;29:166-171.
6. Duckett JW; Hypospadias. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, et al. *Campbell's Urology*. Philadelphia, WB Saunders, 1998;2093-2119.
7. Barraza MA, Roth DR, Terry WJ, et al. One-stage reconstruction of moderately severe hypospadias. *J Urol* 1987;137:714-715.
8. Uygur MC, Ünal D, Tan MÖ, et al. Factor effecting outcome - stage anterior hypospadias repair: Analysis of 422 cases. *Pediatr Surg Int* 2002;18:142-146.
9. Abu-Arafah W, Chertin B, Zilberman M, Farkas I. One stage repair of hypospadias experience with 856 cases. *Eur Urol* 1998;34:365-367.
10. Ghali AMA, El-Malik EMA, Al-Malki T, İbrahim AH. One stage hypospadias repair. *Eur Urol* 1999;36:346-442.
11. Snodgrass W, Kolye M, Manzoni G, et al. Tubularized incised plate hypospadias repair: result of multicenter experience. *J Urol* 1996;156:839-841.
12. Snyder H. The Island Onlay Hypospadias Repair, In Hadidi AT, Azmy AF eds; *Hypospadias Surgery*, Springer, Berlin; pp.2004;163-168.
13. Baskin LS, Duckett JW, Ueoka K et al. Changing concepts of hypospadias curvature lead to more onlay island flap procedures. *J Urol* 1994;151:191-196.
14. Duckett JW; MAGPI (meatoplasty and glanuloplasty). A procedure for subcoronal hypospadias. *Urol Clin North Am* 1981;8:513.
15. Cunha G, Baskin L. *Development of the penile urethra: Hypospadias and genital development*, Kluwer Academic/Plenum, Philadelphia, 2004;87-100.

16. Duckett JW, Synder HM. Metal advancement and glanuloplasty hypospadias repair after 1000 cases: avoidance of metal stenosis and regression. *J Urol* 1992;147:665-659.
17. Mathieu P. Traitement en un temps de l'hypospadias balanique et juxta-balanique. *J Chir* 1932;39:481-484.
18. 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* 1996;156:836-838.
19. 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* 1994;152:1229-1231.
20. Oswald J, Körner I, Riccabona R. Comparison of the perimeatal- based flap (Mathieu) and Tubularized incised plate urethroplasty (Snodgrass) procedure. *J Urol* 2000;153:1655-1656.
21. Buson H, Smiley D, Reinberg Y, Gonzales R. Distal hypospadias repair without stents: Is it better? *J Urol* 1994;151:1059-1060.
22. Dindar H, Yağmurlu A, Gökçura H. Distal hypospadias repair; comparison of two different techniques. *Int Urol Nephrol* 2002; 33:113-116.
23. Hayashi Y, Kojima Y, Kurukawa S, et al. Scrotal dartos flap for the prevention of the urethrocutaneous fistula on hypospadias urethroplasty. *Int J Urol* 2005;12:280-283.
24. Kamal BA. Double dartos flaps in tubularized incised plate hypospadias repair. *Urology* 2005;66:1095-1098.
25. Boddy SA, Samuel M. A natural glanular meatus after "Mathieu and V Incision stented" MAVIS. *BJU Int* 2000;86:394-397.
26. Snodgrass W. Tubularized, incised plate urethroplasty for distal hypospadias. *J Urol* 1994;151:464-465.
27. Snodgrass W, Lorenzo A. Tubularized incised-plate urethroplasty for proximal hypospadias. *BJU Int* 2002;89:90-93.
28. Erol A, Kayikci A, Memik O, et al. 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* 2009;83:354-358.
29. Snodgrass W, Yucel S. Tubularized incised plate for mid shaft and proximal hypospadias repair. *J Urol* 2007;177:698-702.
30. Abolyosr A. Snodgrass hypospadias repair with onlay overlapping double-layered dorsal dartos flap without urethrocutaneous fistula: experience of 156 cases. *J Pediatr Urol* 2009;6:403-407.
31. Stehr M, Lehner M, Schuster T, et al. Tubularized incised plate (TIP) urethroplasty (Snodgrass) in primary hypospadias repair. *Eur J Pediatr Surg* 2005;15:420-424.
32. Abramovic V. Operative treatment of severe forms of hypospadias. *Urol Clin North Am* 1981;8:421-430.
33. Duckett JW. Transverse preputial island flap technique for repair of severe hypospadias. *Urol Clin North Am* 1980;7:423-430.
34. 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* 2008; 40:569-572.
35. Perovic SV, Vukadinovic V. Onlay island flap urethroplasty for severe hypospadias; A variant of the technique. *J Urol* 1994;151:711-714.
36. Hollowell JG, Keating MA, Snyder HM, Duckett JW. Preservation of the urethral plate in hypospadias repair: extended applications and further experience with the onlay island flap urethroplasty. *J Urol* 1990;143:98-100.
37. Snow BW. Use of tunica vaginalis to prevent fistulas in hypospadias surgery. *J Urol* 1986;136:861-863.
38. 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* 1997;158:1172-1174.