

Hipospadias onarımı sonrası gelişen üretrokutanöz fistüller; 34 olgunun değerlendirilmesi

Urethrocuteaneous fistulas after hypospadias repair; Evaluation of 34 cases

Süleyman Arif Bostancı¹ , Hüseyin Tuğrul Tiryaki² 

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hematoloji Onkoloji Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Cerrahisi Kliniği, Ankara

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hematoloji Onkoloji Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Ürolojisi Kliniği, Ankara

Öz

Amaç: Bu çalışmada, hipospadias cerrahisi sonrası saptanan üretrokutanöz fistüllerin ve re-fistüllerin oluşumunu ve fistüllerin onarımında başarıyı etkileyen faktörleri incelemek amaçlanmıştır.

Yöntem: Lokal Etik Kurul izni ile (2018-075) 2015-2016 yılları arasında üretrokutanöz fistül onarımı uygulanan 34 olgu geriye dönük olarak değerlendirildi. Olguların yaşı, mea lokalizasyonu, yapılan cerrahi girişim, komplikasyonlar fistül onarımı ve fistül onarımı sonrası oluşan komplikasyonlar değerlendirmeye alındı.

Bulgular: Fistül gelişen ve gelişmeyen olgular arasında ameliyat yaşı değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark yok iken, mea (distal-proksimal) lokalizasyonuna göre yapılan değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Fistül onarımı yapılan 34 hastanın 9'unda (%26,47) (3'ü distal, 6'sı proksimal hipospadias) fistül rekürrensi gözlemlendi. Re-fistül gelişen ve gelişmeyenler mea yerleşim yerine ve yaşa göre değerlendirildiğinde anlamlı farklılık saptanmadı. Fistül nedeni olarak en sık 8 olguda mea stenozu saptandı. Proksimal hipospadiaslı olgularda fistül oranı yüksek görülürken fistül onarımı sonrası re-fistül oluşumunda proksimal ya da distal hipospadias olmasının istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Sonuç: Serimizde proksimal hipospadias olgularında fistül görülme olasılığı daha yüksek bulunmuştur. Ancak yineleyen fistül nedeniyle başvuran hastalar değerlendirildiğinde mea lokalizasyonunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığını gördük.

Anahtar kelimeler: Hipospadias, rekürren üretrokutanöz fistül, fistül onarımı

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to investigate the occurrence of primary, and recurrent urethrocutaneous fistulas detected after hypospadias surgery and the factors affecting the success of fistula repair.

Method: 34 cases who underwent urethrocutaneous fistula repair between 2015-2016 were retrospectively evaluated with the permission of the local ethics committee (2018-075). Age, meatal localization, surgical intervention, complications, fistula repair, and postoperative complications of fistula repair were evaluated.

Results: There was no statistically significant difference between the ages of the patients who did and did not develop fistula. In the evaluation made according to meatal (distal-proximal) localization a statistically significant difference was found. Of the 34 patients who underwent fistula repair, 9 patients (26.47%) (cases with 3 distal, 6 proximal hypospadias) developed recurrent fistula. Meatal stenosis was the most common cause of fistula in 8 cases. The rate of fistula formation was high in cases with proximal hypospadias, but it was not statistically significant to have proximal or distal hypospadias in fistula formation after fistula repair.

Conclusion: In our series, the likelihood of fistula formation was higher in proximal hypospadias. However, it was seen that the meatal localization was not statistically significant when the patients who presented with recurrent fistula were evaluated.

Keywords: Hypospadias, recurrent urethrocutaneous fistula, fistula repair

Alındığı tarih: 19.03.2019

Kabul tarihi: 02.05.2019

Yayın tarihi: 29.08.2019

Atf vermek için: Bostancı SA, Tiryaki HT. Hipospadias onarımı sonrası gelişen üretrokutanöz fistüller; 34 olgunun değerlendirilmesi. Çoc. Cer. Derg. 2019;33(2):60-4.

Süleyman Arif Bostancı
SBÜ. Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hematoloji Onkoloji Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Cerrahisi Kliniği, Ankara - Türkiye
✉ suleymanbostanci@outlook.com
ORCID: 0000-0002-7512-3895

ORCID Kayıtları

H.T. Tiryaki 0000-0002-9544-1137

Giriş

Üretrakanöz fistül hipospadias onarımının en sık görülen komplikasyonudur ^(1,2). Üretrakanöz fistül oluşumuna neo-üretra ile cilt arasındaki sütürlerin üst üste gelmesi, meatal darlığa yada üretra striktürüne sekonder distal obstrüksiyon varlığı, türbülanslı idrar akışının (divertikül birlikteliğiyle) veya lokal vaskularizasyonun bozulmasının neden olduğu ortaya konmuştur ⁽³⁾.

Fistüller sıklıkla ameliyat sonrası ilk birkaç aya sonrasında fark edilse de yıllar sonra da ortaya çıkabilir. Bir kısmı spontan olarak kapanırken, çoğunluğunun cerrahi olarak düzeltilmesi gerekir. Fistül onarımı için literatürde değişik yöntemler tanımlanmış olmasına karşın özellikle tekrarlayan olgularda başarı şansı düşüktür ⁽⁴⁾. Başarılı bir üretrakanöz fistül onarımının önemli prensipleri gerilimsiz onarım, iyi vaskularize dokuya sahip flep, üst üste gelen dikişlerden kaçınma ve distal obstrüksiyonun düzeltilmesidir ⁽³⁾.

Kliniğimizde iki yıllık dönem içerisinde hipospadias onarımı yapılan olgularda saptanan üretrakanöz fistüller ve fistül onarımı sonrası sonuçlar irdelenerek literatür bilgileri ışığında tartışılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Kliniğimizde 2015-2016 yılları arasında hipospadias nedeni ile opere edilen 195 olgu 07.05.2018 tarih 2018-075 sayılı Etik Kurul kararı ile hastane kayıtlarından geriye doğru incelemeye alındı. Olguların yaşı, mea lokalizasyonu, kordi eşlik edip etmemesi yapılan cerrahi girişim, fistül onarımı ve fistül onarımı sonrası oluşan komplikasyonlar değerlendirmeye alındı. Kliniğimizde hipospadias nedeni ile başvuran olgular yaşları 6 aydan büyük ise elektif olarak opere edildi. Hastalara üretral kateterleri olduğu süre içinde sulbaktam-ampisilin verilirken, üretra kateteri olarak 6-8 Fr feding kateter, 8 Fr Zoantz kateteri kullanıldı. Tüm olgularda anestezi işlemi esnasında rutin kaudal blok uygulaması yapılırken ameliyat sonrası pansumanları 3. günde açıldı. 7. gün sonunda üretra kateterleri çekilen hastalardan yakınmaları olanlara gerekli görülürse antikolinergik süspanسیون verildi. Postoperatif birinci ayda rutin kontrole çağrılan hastalar fistül açısından değerlendirildi. Fistül gelişen olgular ilk operasyondan 6 ay sonra fistül onarımına

alındı. Fistül onarımında fistülün büyüklüğüne, tek ya da multipl olmasına ve korana seviyesinde olmasına göre yapılacak onarım seçildi. Fistül nedeni olarak belirlenen faktörler değerlendirmeye alındı. Fistül olan ve olmayan olgularda yaş, ilk operasyon, mea lokalizasyonu, enfeksiyon varlığı karşılaştırılarak fistül oluşumu için yatkınlığa neden olan faktörlerin belirlenmesi amaçlandı. Fistül onarımı sonrası re-fistül gelişen olgularında yaşı, mea lokalizasyonu, komplikasyonları değerlendirmeye alındı.

Bulgular

Hipospadias nedeni ile opere edilen 195 olgunun yaşı 6-198 ay arasında, yaş ortalaması ise 47,96±37,66 ay idi. Yüz doksan beş hastanın 31'inde (%15,89) fistül gelişti. Başka merkezlerde ilk operasyon sonrası fistül gelişen üç olgu ile birlikte toplam 34 olguda fistül onarımı gerçekleştirildi. Fistül gelişen olguların yaşı 6-117 ay arasında değişirken yaş ortalaması 45,17±33,38 ay idi.

Hipospadias nedeniyle opere olan 195 hastada fistül gelişenlerle gelişmeyenler arasında ameliyat yaşı karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$, $p=0.636$).

Serimizde toplam 15 (%7,7) olguda meatal stenoz saptandı. Buna ek olarak 7 olguda (%46,7) fistül, 1 olguda (%6,7) ise fistül ve divertikül eşlik ettiği belirlendi. Fistül onarımı yapılan 34 olgunun 26'sında (%76,5) fistül, 7 olguda (%20,6) fistül, meatal stenoz, 1 olguda (%2,9) ise fistül, meatal stenoz ve divertikül görüldü.

Serimizdeki distal hipospadias nedeni ile opere edilen hastalardan hiçbirinde kordi varlığı mevcut değildi. Proksimal hipospadias tanısı ile opere edilen 47 olgunun 28'inde TIPU (tubularized-incised plate urethroplasty), 2'sinde Thiersch-Duplay onarımı yapıldı. Bu hastalardan 7'sinde kordi 35 dereceden daha düşük açılı kordi dorsal plikasyon ile düzeltildi. Diğer opere olan 17 hastamızda ise Bracka, ve Duckett onarımı yapıldı. Bu hastalarımızdaki kordi ise üretral plate eksize edilerek düzeltilmesi gerekti. Fistül nedeniyle başvuran hastaların operasyon sırasındaki kontrollerinde kordi tesbit edilmedi.

Yüz kırk sekiz distal hipospadiaslı olgunun 17'sinde

(%11,5), 47 proksimal hipospadiaslı olgunun da yine 17'sinde (%36,2) fistül gelişti. Hipospadias nedeniyle opere olan 195 hastada, fistül gelişenlerle gelişmeyenler arasında mea (distal-proksimal) lokalizasyonuna göre yapılan değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p<0,05$, $p=0,0001$).

Distal hipospadias onarımı sonrası fistül gelişen olguların ilk ameliyatları 13 olguda (üçü dış merkezde) TIPU, 2 olguda üretral mobilizasyon, 1 olguda MAGPI (meatal advancement and glanuloplasty), 1 olguda ise Thiersch-Duplay onarımı olarak not edildi. MAGPI ve üretral mobilizasyon yapılan hastalar Zoant kateter ile postoperatif birinci gün taburcu edilirken, diğer hastaların kateterleri postoperatif 7. günde çekilmiştir. Kliniğimizde ilk ameliyatı TIPU olarak gerçekleştirilen 10 olgudan ikisinde postoperatif dönemde ateşi yükselerek sulbaktam-ampisiline ek olarak aminoglikozid başlandı. İki olguda ise kateterin erken dönemde çıktığı belirlendi. Proksimal hipospadias onarımı sonrası fistül gelişen olguların ilk ameliyatlarında 7'sine TIPU, 9'una Bracka, 1'ine Thiersch-Duplay onarımı yapıldı.

Fistül onarımı için 22 olguda re-TIPU onarımı tercih edilirken 9 olguda primer fistül onarımı yapıldı. İki olguya üretral mobilizasyon yapılırken, bir olguda ise Thiersch-Duplay prosedürü ile fistül onarımı gerçekleştirildi. On altı olguda fistül koronal seviyede idi. Üç olguda üretral kateterin erken çıkması (5), 8 olguda üretral meatal stenoz gelişmesi, 2 olguda da enfeksiyon varlığının fistüle neden olduğu düşünüldü.

Fistül onarımı yapılan 34 hastanın 9'unda (%26,47) (3'ü distal, 6'sı proksimal hipospadias) rekürren fistül gelişti. Fistül rekürrensi saptanan 9 olgudan 1'inde divertikül ve fistül, 2'sinde üretral stenoz da görüldü. Fistül gelişen 34 hastanın re-fistül gelişen ve gelişmeyenler arasında ameliyat yaşları değerlendirildiğinde anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$, $p=0,426$). Fistül gelişen 34 hasta, re-fistül gelişen ve gelişmeyenler arasında orijinal üretral mea yerleşim yerine göre değerlendirildiğinde (distal-proksimal) anlamlı farklılık görülmedi ($p>0,05$, $p=0,240$).

Proksimal hipospadiaslı 6 (%35,3) olgu yine fistül gelişmesi üzerine re-opere edildi. Fistül rekürrensi olan proksimal hipospadiaslı olguların ilk girişimlerinin 4 olguda Bracka, 1 olguda Thiersch-Duplay, 1 olgu-

da ise TIPU onarımı olduğu belirlendi. Fistül nedeni olarak bir hastada Bracka-1 sonrası fleb altında hematoma geliştiği, bir hasta Bracka-2 sonrası kateterin erken dönemde çıktığı, 1 hastada yine TIPU sonrası kateterin erken dönemde çıktığı görüldü. Buna ek olarak fistül gelişen hastalardan 1'inde parsiyel androjen yetmezliği, 2'sinde erkek psodohermafroditizm, 1 hastada ise nörofibromatozis olduğu belirlendi. Distal hipospadiaslı 3 olgu (%17,6) yine fistül gelişmesi üzerine re-opere edildi. Bu 3 olguda fistül rekürrensi için bir neden saptanmadı.

Tartışma

Hipospadias onarımının amacı, cinsel işlev için yeterli düz bir penis sağlamak ve normal bir idrar akımı için üretral meayı penis ucuna taşımaktır ⁽⁶⁾. Hipospadias onarımında ameliyat tekniğini belirleyecek faktörler glans büyüklüğü, kordi derecesi, meatal yerleşim yeri ve cilt kalitesidir. Optik büyütme, hassas aletler, ince sütür malzeme kullanımı komplikasyonları azaltmak için gerekli olan şartlardır.

Üretrakutanöz fistül, hipospadias cerrahisi sonrası en sık görülen komplikasyondur. Tek aşamalı hipospadias cerrahisi için beklenen fistül oranı %10-20 arasında bildirilmektedir ⁽⁵⁾. Serimizde distal hipospadiaslı olgularda %9,45, proksimal hipospadiaslı olgularda ise %36,2, toplamda gözlenen fistül oranı %15,89'dur.

Çalışmamızda da fistül nedeni olarak 8 olguda meatal stenoz, 3 olguda kateterin erken çıkması, 2 olguda enfeksiyonun eşlik ettiği saptandı. Yirmi bir olguda ise fistül için herhangi bir neden saptanmadı. Serimizde de en sık fistül nedeni olarak saptadığımız meatal stenoz fistül onarımı öncesi her zaman akılda bulundurulmalıdır ⁽⁷⁾.

Gorduza ve ark. ⁽⁸⁾ hormonal stimülasyon alan hastalarda artmış komplikasyon oranını bildirmiş ancak serimizde hiçbir hastada ameliyat öncesi hormonal uyarı kullanılmamıştır.

Üretrakutanöz fistüller genellikle ameliyat sonrası ilk birkaç ay içinde görülür, ancak bazen yıllar sonra da gelişebilir. Çoğunlukla ameliyattan sonraki ilk yıl içinde teşhis edilir. Fistül oranları olasılıkla kısa takip süresinden dolayı düşüktür, daha da önemlisi hastaların fistül onarımı için diğer cerrahlara başvurması

nedeniyle daha az rapor edilir ⁽¹⁾.

Serimizde fistül gelişimi postoperatif erken dönemde meydana geldi. Fistüller neoüretra boyunca herhangi bir noktada oluşabilir ve rutin postoperatif değerlendirmelerde fistül varlığından kuşkuludur. Boyut olarak iğne deliği kadar küçük olabilecekken birkaç milimetrelik açıklığa da ulaşabilir ⁽⁹⁾. Fistül onarımı, postoperatif ödem ve inflamasyondan kaçınmak için primer onarımdan en erken 6 ay sonra yapılır ⁽⁹⁾.

Fistül onarımı, fistülün lokalizasyonuna ve büyüklüğüne bağlı olarak değişir ⁽¹⁰⁾. Onarıma metilen mavisi verilerek distal obstrüksiyon ve ek fistül varlığını inceleme ile başlar. Küçük fistüllerde trakt neoüretroya kadar diske edilir, subepitelyal emilebilir sütürlerle fistül kapatılır ve ventral dartos veya tunica vaginalis ile fistül üzeri kaplanır. Cerrahi, fistül traktına bitişik dairesel insizyon kullanılarak fistül onarımı yapılarak daha sonra da fistülün deri flebi ile örtülmesiyle tamamlanır ^(2,10). Bazı büyük fistüllerde ise fistülün distal hipospadiasla dönüştürülerek yeniden hipospadias onarımı yapılması daha uygun olabilir ^(11,12).

Koronal seviyedeki fistüllerde peroperatif alternatif çözümler bulmak gerekir ⁽⁷⁾. Serimizde 16 olguda fistülün koronal seviyede olduğu görüldü. Eğer yalnızca ince bir cilt köprüsü glans kanatlarını bağlarsa fistül onarımı ile glansplastinin yeniden yapılması gerekir. Bununla birlikte, eğer glans kanatları iyi yaklaşmışsa koronal fistül, glans altında diseksiyonla glans kanatlarını yeniden açmadan ve glansplastiyi yapmadan kapatılabilir ⁽¹³⁾.

Meatal darlık ile ilişkili multipl fistüller, neoüretrol darlık veya divertikül varlığı reoperatif üretroplastiyi gerektirir. Yaklaşık 5 mm veya daha büyük olan fistüllerin neoüretra lümenini daraltmadan kapatılması için reoperatif üretroplastiyi gerekir ⁽¹⁴⁾. Serimizde koronal ve büyük fistüller ile meatal stenozun eşlik ettiği olgularda TIPU onarımı tercih edildi.

Küçük fistüllerde izole onarım başarısı olguların %76-96'sında bildirilmiştir ⁽¹⁵⁻¹⁷⁾. Bir çalışmada, 2 mm'den büyük fistüllerin daha sık nüks ettiği görülmektedir ⁽¹⁶⁾. Dartos flebi veya tam kat deri flebi bazı otörler tarafından rutin olarak kullanılmıştır ^(17,18), ancak fleb

kullanılmadan yapılan onarımlarda farklı sonuçların olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur ^(15,16). Üretral kateterin kullanılıp ve kullanılmamasının ⁽¹⁷⁾ sonuçları etkilemediği görülmektedir ⁽¹⁸⁾. Serimizde fistül onarımında tüm olgularda üriner diversiyon için üretral kateter uygulandı.

Üretral kateterin kullanıp kullanılmaması arasında fark olmasa da kullanılan hastaların postoperatif erken dönemde istemsiz üretral kateterin çıkmasının oluşturulan neoüretrada hasarlanmaya yol açarak gelişecek fistülde rol oynadığını düşünmekteyiz. Serimizde de 3 hastada postoperatif ilk günde üretral kateterin çıkması sonucu fistül geliştiği görülmüştür.

Hipospadias onarımı sonrası tekrarlayan üretral fistül; üretral darlık ve/veya üretral divertikül gibi altta yatan bir sorun nedeniyle olabilir. Distal üretral obstrüksiyon, proksimal üretrada artan basınca bağlı re-fistül gelişebilir. Çalışmamızda da re-fistül gelişen olguların %35,3'nün proksimal hipospadias olması literatürü desteklemektedir. Ayrıca hipospadias cerrahisinde önemli olan diğer bir nokta da kullanılan sütür materyali ve diğer enstrümanlardır. Kullanılan sütür üretral epitelden geçerse, cilt flebi altından fistüle neden olabilir. Bir diğeri ise ameliyat sahasını magnifiye etmektir. Bunun için 2,5 kat büyütme kullanılması önerilmektedir ⁽³⁾.

Literatürde hipospadias onarımı sonrası komplikasyon oluşumu ve fistül oluşumunun yaşla ilişkisi konusunda konsensus oluşmamıştır. Bush ve ark. ⁽¹⁹⁾ yaşın komplikasyonla ilgisi olmadığını belirtirken, Yıldız ve ark. ⁽²⁰⁾ operasyon yaşı arttıkça komplikasyon sıklığının arttığını vurgulamaktadır. Verilerimiz ameliyat sırasındaki yaşın üretrokutanöz fistül oranını arttırdığını göstermektedir.

Sonuç olarak, serimizde proksimal hipospadiaslı olgularda fistül oranı yüksek görülürken, fistül onarımı sonrası re-fistül oluşumunda proksimal yada distal hipospadias olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Fistül oluşumunun yaşla ilgisi olmadığı, re-fistül olma olasılığının %26.47 olduğu görülmektedir. Ebeveynler hipospadias cerrahisi hakkında bilgilendirilmeli, ailelere gelişebilecek komplikasyonlar nedeniyle tekrarlayan ameliyat gereksinimi anlatılmalıdır.

Etik Kurul Onayı: Ankara Çocuk Sağlığı Hastalıkları Hematoloji Onkoloji Hastanesi Etik Kurul onayı alındı (2018-075).

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Hasta Onamı: Hastalara servis yatışı verildiğinde onamları alındı.

Kaynaklar

- Liao AY, Smith GH. Urethrocutaneous fistulae after hypospadias repair: When do they occur? *J Paediatr Child Health*. 2016;52(5):556-60. <https://doi.org/10.1111/jpc.13102>
- Elbakry A. Management of urethrocutaneous fistula after hypospadias repair: 10 years' experience. *BJU Int*. 2001;88(6):590-5. <https://doi.org/10.1046/j.1464-4096.2001.02390.x>
- Richter F, Pinto PA, Stock JA, Hanna MK. Management of recurrent urethral fistulas after hypospadias repair. *Urology*. 2003;61(2):448-51. [https://doi.org/10.1016/S0090-4295\(02\)02146-5](https://doi.org/10.1016/S0090-4295(02)02146-5)
- Routh JC, Wolpert JJ, Reinberg Y. Tunneled tunica vaginalis flap for recurrent urethrocutaneous fistulae. *Adv Urol*. 2008;615928. <https://doi.org/10.1155/2008/615928>
- Xu N, Xue XY, Wei Y, Li XD, Zheng QS, Jiang T, et al. Outcome analysis of tubularized incised plate repair in hypospadias: is a catheter necessary? *Urol Int*. 2013;90(3):354-7. <https://doi.org/10.1159/000347127>
- Bhat A. General considerations in hypospadias surgery. *Indian J Urol*. 2008;24(2):188-94. <https://doi.org/10.4103/0970-1591.40614>
- Keays MA, Dave S. Current hypospadias management: Diagnosis, surgical management, and long-term patient-centred outcomes. *Can Urol Assoc J*. 2017;11(1-2Suppl1):S48-S53. <https://doi.org/10.5489/cuaj.4386>
- Gorduza DB, Gay CL, de Mattos ESE, Demede D, Hameury F, Berthiller J, et al. Does androgen stimulation prior to hypospadias surgery increase the rate of healing complications? - A preliminary report. *J Pediatr Urol*. 2011;7(2):158-61. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2010.05.003>
- Snodgrass WT. Hypospadias Urethroplasty. In: Wilcox DT, editor. *Pediatric Urology Surgical Complications & Management*. 268. 2011/02/19 ed: Blackwell Publishing; 2008. p. 201-11. <https://doi.org/10.1002/9781444304183.ch26>
- Hadidi AT. *Fistula Repair*. Azmy AF, editor. Wurzburg: Springer; 2004. https://doi.org/10.1007/978-3-662-07841-9_38
- Elicevik M, Tireli G, Demirali O, Unal M, Sander S. Tubularized incised plate urethroplasty for hypospadias reoperations in 100 patients. *Int Urol Nephrol*. 2007;39(3):823-7. <https://doi.org/10.1007/s11255-006-9145-y>
- Snodgrass WT, Lorenzo A. Tubularized incised-plate urethroplasty for hypospadias reoperation. *BJU Int*. 2002;89(1):98-100. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410X.2002.02532.x>
- Snodgrass W, Bush N. Recent advances in understanding/management of hypospadias. *F1000Prime Rep*. 2014;6:101. <https://doi.org/10.12703/P6-101>
- Gardikis S, Soultanidis C, Deftereos S, Kambouri K, Limas C, Vaos G, et al. Suprapubic catheter knotting: an unusual complication. *Int Urol Nephrol*. 2004;36(4):537-9. <https://doi.org/10.1007/s11255-004-0862-9>
- Hayashi Y, Mogami M, Kojima Y, Mogami T, Sasaki S, Azemoto M, et al. Results of closure of urethrocutaneous fistulas after hypospadias repair. *Int J Urol*. 1998;5(2):167-9. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2042.1998.tb00269.x>
- Shankar KR, Losty PD, Hopper M, Wong L, Rickwood AM. Outcome of hypospadias fistula repair. *BJU Int*. 2002;89(1):103-5. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410X.2002.02551.x>
- Santangelo K, Rushton HG, Belman AB. Outcome analysis of simple and complex urethrocutaneous fistula closure using a de-epithelialized or full thickness skin advancement flap for coverage. *J Urol*. 2003;170(4 Pt 2):1589-92; discussion 92. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000084624.17496.29>
- Waterman BJ, Renschler T, Cartwright PC, Snow BW, DeVries CR. Variables in successful repair of urethrocutaneous fistula after hypospadias surgery. *J Urol*. 2002;168(2):726-30; discussion 9-30. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)64734-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)64734-9)
- Bush NC, Holzer M, Zhang S, Snodgrass W. Age does not impact risk for urethroplasty complications after tubularized incised plate repair of hypospadias in prepubertal boys. *J Pediatr Urol*. 2013;9(3):252-6. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2012.03.014>
- Yildiz T, Tahtali IN, Ates DC, Keles I, Ilce Z. Age of patient is a risk factor for urethrocutaneous fistula in hypospadias surgery. *J Pediatr Urol*. 2013;9(6 Pt A):900-3. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2012.12.007>