

ÇOCUK VE ADÖLESLANLARDA GÖRÜLEN TESTİS TORSİYONU OLGULARININ KLİNİK VE RADYOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE POSTOPERATİF TAKİP SONUÇLARI

CLINICAL AND RADIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TESTICULAR TORSION CASES IN CHILDREN AND ADOLESCENTS AND POSTOPERATIVELY FOLLOW-UP RESULTS

 AZİZ SERHAT BAYKARA¹,  YAŞAR BİLDİRİCİ²

¹ Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Eskişehir Şehir Hastanesi, Çocuk Cerrahisi Kliniği, Eskişehir

² Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Eskişehir Şehir Hastanesi, Çocuk Hastalıkları Kliniği, Eskişehir

ÖZET

Giriş: Testis torsiyonu, testisin anormal bükülmesi sonucu testiste kan akışının kaybı ile karakterize cerrahi akut bir durumdur. Erken tanı ve tedavi, testis kaybının önlenmesi açısından hayati derecede önemlidir. Bu çalışmada, çocuk ve adölesanlarda görülen testis torsiyonu olgularının klinik ve radyolojik özellikleri ile postoperatif takip sonuçlarının ortaya koyulması amaçlandı.

Yöntemler: Bu kesitsel çalışmada, Ocak 2014-Haziran 2023 tarihleri arasında testis torsiyonu tanısı ile opere edilen 17 yaş ve altı hasta verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların yaşı, semptomları, hastaneye başvuru süresi, fizik muayene bulguları, skrotal renkli Doppler ultrason sonuçları, uygulanan ameliyat tekniği (manuel detorsiyon veya orşiektomi) ve geç dönem takip sonuçları istatistiksel açıdan analiz edildi.

Bulgular: Testis torsiyonu tanısı ile opere edilen 66 hastanın ortalama yaşı 6.55 (14 gün-17 yıl) olarak hesaplandı. Hastaların 48'sinde (%72.7) sol, 18'sinde (%27.2) sağ testis torsiyonu tespit edildi. Bilateral torsiyon olgusu saptanmadı. Dört hastada, skrotal travma öyküsü ve üç hastada inmemiş testis mevcuttu. Olguların 31'inde (%46.9) sabaha karşı uykudan uyanma ile başlayan ani skrotal ağrı öyküsü mevcuttu. Semptomların başlangıcından acil servise kabulüne kadar geçen başvuru süresi değerlendirildiğinde, %50'sinin (n=33) 0-12 saat içinde, %36.3'unun (n=24) 12-24 saat içinde ve % 13.6'sının ise (n=9) 24 saatten daha uzun sürede olduğu tespit edildi. Operasyon sonucu toplamda 34 hastaya orşiopeksi yapılırken, 32 hastaya orşiektomi yapıldı. Başvuru süresi 12 saatten düşük olan hastaların %15.1'ine orşiektomi yapılırken, 12-24 saatte başvuran hastaların %79.1'ine, 24 saatten daha uzun başvuru süresi olan hastaların %88.9'una orşiektomi yapıldı. Operasyon esnasında 360 derece torsiyon saptanan hiçbir hastaya orşiektomi gerekmedi. 540 derece torsiyon saptanan hastaların %64.5'ine, 720 derece torsiyon saptanan hastaların %92.3'üne orşiektomi yapıldı. Ayrıca klinik takip sonucu testiküler atrofi gelişen 7 hastaya geç orşiektomi yapıldı.

Sonuç: Akut skrotum ile başvuran çocuklarda, testis torsiyonu ayırıcı tanısının en kısa zamanda yapılıp tedavi edilmesi hayati önem taşımaktadır. Ancak erken başvuru için toplumsal bilincin artırılması en az cerrahi işlem kadar önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Testis torsiyonu, orşiopeksi, orşiektomi, çocuk

ABSTRACT

Introduction: Testicular torsion is a surgical acute condition characterised by loss of blood supply to the testicle due to abnormal bending of the testicle. Early diagnosis and treatment are vitally important for the prevention of testicular loss. In this study, we aimed to present the clinical and radiological features and postoperative follow-up results of testicular torsion cases in children and adolescents.

Methods: In this cross-sectional study, the data of patients aged 17 years and younger who were operated for testicular torsion between January 2014 and June 2023 were evaluated retrospectively. Patients' age, symptoms, hospital admission time, physical examination findings, scrotal colour Doppler ultrasound results, surgical techniques (manual detorsion or orchiectomy) and late follow-up results were statistically analysed.

Results: The mean age of 66 patients operated with the diagnosis of testicular torsion was calculated as 6.55 years (14 days-17 years). Left testicular torsion was detected in 48 (72.7%) and right testicular torsion in 18 (27.2%) patients. There were no cases of bilateral torsion. Four patients had a history of scrotal trauma and three patients had undescended testis. A history of sudden scrotal pain on awakening from sleep in the morning was reported by 31 patients (46.9%). When the time from the onset of symptoms to admission to the emergency department was evaluated, it was found that 50% (n=33) of the patients were admitted within 0-12 hours, 36.3% (n=24) within 12-24 hours and 13.6% (n=9) more than 24 hours. A total of 34 patients underwent orchiopexy and 32 patients underwent orchiectomy. Orchiectomy was performed in 15.1% of the patients with a presentation time of less than 12 hours, 79.1% of the patients with a presentation time of 12-24 hours and 88.9% of the patients with a presentation time of more than 24 hours. None of the patients with 360 degrees of torsion during surgery required orchiectomy. 64.5% of patients with 540 degrees of torsion and 92.3% of patients with 720 degrees of torsion underwent orchiectomy. Late orchiectomy was performed in 7 patients who developed testicular atrophy as a result of clinical follow-up.

Conclusion: In children presenting with acute scrotum, it is vital that the differential diagnosis of testicular torsion is made and treated as soon as possible. However, raising public awareness for early presentation is as important as the surgical procedure.

Keywords: Testicular torsion, orchiopexy, orchiectomy, child

Sorumlu yazar: Aziz Serhat Baykara

E-posta: azizserhati@yahoo.com

ORCID: 0000-0002-6690-8412

Gönderim tarihi: 22.09.2023 **Kabul tarihi:** 05.10.2023

Atf: Baykara AZ, Bildirici Y. Çocuk Ve Adölesanlarda Görülen Testis Torsiyonu Olgularının Klinik ve Radyolojik Özellikleri İle Postoperatif Takip Sonuçları. Eskisehir Med J. 2023; 4(Supp): 159-162. doi: 10.48176/esmj.2023.126.

GİRİŞ

Testis torsiyonu (TT), geri dönüşümsüz birtakım değişiklikleri engellemek için hızlıca tanı koyulması ve ameliyat edilmesi gereken acil bir durumdur. Akut skrotum sendromu ile başvuran çocukların yaklaşık %15'ini TT oluşturur ve insidansının 100.000'de 3,8 olduğu tahmin edilmektedir (1). Etiyolojik nedenler arasında Bell-Clapper deformitesi ve long mesorşium gibi konjenital anomaliler yer alır (2). Ayrıca soğuk hava, fiziksel efor, travma, inmemiş testis ve artmış testis volümü de testis torsiyonu oluşumuna katkıda bulunabilir (3). TT'nun ayırıcı tanısında epididimo-orşit, travma, idiopatik skrotal ödem, inguinal herni, hidrosel, varikozel ve tümör gibi diğer skrotal patolojiler yer alır (4).

Bu çalışmada, kliniğimizde TT tanısı alan hastaların demografik ve klinik karakteristikleri, başvuru süresi, torsiyon derecesi, uygulanan cerrahi prosedürler ile geç dönem sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Bu kesitsel çalışmada, kliniğimizde de TT tanısı ile opere edilen 17 yaş ve altı, 66 hastanın verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Hastane otomasyon sistemine kayıtlı hasta dosyalarından, hastaların yaşları, öykü ve fizik muayene bulguları, laboratuvar bulguları, skrotal renkli Doppler ultrasonografi (RDUS) sonuçları ve ameliyat notları kaydedildi. Postoperatif takip kayıtları gözden geçirildi.

Akut skrotal ağrı ile başvuran hastaların hepsine RDUS yapıldı. Klinik ve sonografik özelliklerin değerlendirilmesi sonucu testis torsiyonundan şüphelenilen olgulara skrotal eksplorasyon yapıldı. İntraoperatif detorsiyon sonucu nekroze görünümü düzelmeyen hastalara orşiektomi ve kontrateral orşiopeksi uygulandı. Diğer olgulara bilateral orşiopeksi uygulandı. Postoperatif dönemde, 3'er aylık peryotlarla hastaların takipleri yapıldı.

Veriler, Windows 26.0 için Statistical Package for Social Sciences (SPSS) (IBM, Armonk, NY) kullanılarak analiz edildi. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum - maksimum) olarak özetlendi. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0.05 olarak alındı.

Çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Eskişehir Şehir Hastanesi, Girişimsel Olmayan Etik Kurulundan onay alındı (Karar No: ESH/GOEK-2023/48, Karar tarihi: 22.09.2023).

SONUÇLAR

Kliniğimizde 8 yıllık dönemde testis torsiyonu tanısı ile 66 çocuk ameliyat edildi. Hastaların ortalama yaşı 6.55 (14 gün-17 yıl) olarak hesaplandı. Yenidoğan dönemi testis torsiyonu, 7 hastamızda tespit edilirken, 10 yaş ve üzeri 37 hastamızda torsiyon olgusu saptandı. Hastaların 48'inde (%72.7) sol, 18'inde (%27.3) sağ testis torsiyonu tespit edildi. Bilateral testis torsiyonu tanısı ile opere edilen hastamız olmadı. Hastaların dördünde skrotal travma öyküsü ve üçünde inmemiş testis mevcuttu.

Hastalarda ani başlayan skrotal ağrı, karın ağrısı, bulantı ve kusma ortak başvuru semptomlarıydı. Olguların 31'ünde (%46.9) sabahleyin uykudan uyanma ile başlayan ani skrotal ağrı öyküsü mevcuttu. Fizik muayenede, dokunmakla ağrılı, eritematöz, fikse ve sert skrotal kitle saptandı. Hastaların önemli bir kısmında testisin yüksek skrotal yerleştiği görüldü. Hastalarda semptomların başlangıcından acil servise kabulüne kadar geçen başvuru süresi değerlendirildiğinde, %50'sinin 0-12 saat içinde (n=33), %36.3'inin 12-24 saat içinde (n=24) ve % 13.6'sının ise 24 saatten daha uzun olduğu (n=9) tespit edildi. En uzun başvuru süresi 96 saat ile 15 yaşında bir hastada saptanan ekstravajinal testis torsiyonu olgusuydu.

Ayrıntılı anemnez ve fizik muayene sonrası testis torsiyonu düşünülen hastaların tamamına skrotal RDUS yapıldı. Hastaların 8'inde skrotal kan akımı azalmış olarak raporlanırken, kalan diğer hastalarımızda testiküler kan akımı saptanmadı.

Ameliyat notları incelendiğinde, 22 hastada 360 derece, 31 hastada 540 derece ve 13 hastada 720 derece torsiyon olduğu görüldü. Bu hastaların 7'si yenidoğan bebeklerde olmak üzere 8 hastada (%12.1) ekstravajinal testis torsiyonu saptandı. Operasyon esnasında, testisin detorsiyone edilmesi sonucu kanlanması düzelme eğilimi gösteren 34 hastaya orşiopeksi yapılırken, nekroze görünümü devam eden 32 hastaya orşiektomi yapıldı. Orşiektomi gerektiren hastaların, hastaneye başvuru süreleri değerlendirildiğinde, 8'inde semptomların 24 saatten daha uzun süre olduğu, 19'ünde ise 12-24 saat olduğu tespit edildi (Tablo 1). Ayrıca bu hastaların 12'sinde 720 derece, 20'sinde 540 derece torsiyon mevcuttu (Tablo 2). Yenidoğan döneminde ekstravajinal testis torsiyonu tanısı alan 7 hastaya da orşiektomi uygulandı (Resim 1). Kontrateral orşiopeksi işlemi hastaların hepsine uygulandı. Takip sonucu testiküler atrofi gelişen 7 hastaya geç orşiektomi yapıldı.

Tablo 1. Semptomların başlamasından tanı koyulmasına kadar geçen sürenin uygulanan cerrahi prosedüre etkisi.

Başvuru süresi	Detorsiyon+Orşiopeksi	Orşiektomi	Toplam
0-12 saat	28	5	33
12-24 saat	5	19	24
24 saat üzeri	1	8	9
Toplam	34	32	66

Tablo 2. Torsiyon dereceleri ile uygulanan cerrahi prosedür arasındaki ilişki.

Torsiyon derecesi	Detorsiyon+Orşiopek si	Orşiektomi	Toplam
360 derece	22	0	22
540 derece	11	20	31
720 derece	1	12	13
Toplam	34	32	66



Resim 1. 14 günlük yenidoğan bir hastada saptanan ekstrasvajinal testis torsiyonu.

TARTIŞMA

TT, daha çok yenidoğan ve adölesan çağındaki çocuklarda görülen ve zamanında düzeltici işlem yapılmadığında testis kaybına yol açabilen önemli bir acil durumdur. Sıklıkla testisin tunika vaginalis içinde büküldüğü intravajinal torsiyon şeklinde ve daha çok adölesan dönemi çocuklarda ve sol tarafta görülür (5). Bizim olgularımızın %72.7'sinde sol tarafta torsiyon tespit edildi. Ekstrasvajinal torsiyon ise daha sık antenatal veya erken postnatal dönemde görülen ve tunica vaginalis çıkıntılarının testisle birlikte bükülmesiyle meydana gelir. 6.1/100.000 insidansla ve genellikle yenidoğan erkek çocukları etkiler (6). Çalışmamız olguların %12.1'ini ekstrasvajinal TT oluşturmaktaydı.

Hastalar sıklıkla ani başlayan şiddetli skrotal ağrı, karın ağrısı, testiste şişlik, mide bulantısı ve kusma semptomları ile başvururlar. Semptomların başlangıcında itibaren ilk 6 saatte yapılan cerrahi müdahale sonucu %90-100 oranında orşiektomi gerekmezken, 24 saatin üzerinde yapılan müdahalelerde ise testislerin sadece %10'unun hayatta kaldığı bildirilmiştir (7). Semptomların başlamasından itibaren gelişen ve zamanla ilerleyen testis iskemisi, orşiektomi yapılmasını gerektirebilir. Bu nedenle tanının kısa sürede koyulup gerekli cerrahi müdahalenin yapılması önemlidir. Bizim olgularımızda 12 saatten daha uzun sürede başvuran hastaların % 81.8'ine orşiektomi yapılırken, 12 saatten daha kısa sürede başvuran hastaların yalnızca %15.1'ine orşiektomi uygulandı.

TT oluşumuna soğuk hava, fiziksel efor, travma ve artmış cinsel aktivitenin tetikleyici faktörler olabileceği ileri sürülmüştür (3,8). Düşük sıcaklıklarda artmış kremasterik refleksin torsiyon oluşumunda rolü olabileceği düşünülse de yapılan çalışmalarda mevsimsel bağlantı bulunamamıştır (9). Bizim çalışmamızda en az TT olgusu, sonbahar aylarında görülürken diğer üç mevsimde olgu sayılarında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi. Elde ettiğimiz bu

sonuç, önceki çalışmalarda olduğu gibi hipotermiye TT oluşumuna predispozan etki oluşturmadığı tezini desteklemektedir.

Literatürde, uyku ve TT arasındaki ilişkinin nedenselliğini açıklayan veriler azdır. Özellikle yenidoğan ve adölesanlarda sabahın erken saatlerinde yüksek testesteron seviyelerine bağlı artmış ereksiyon refleksinin etkili olduğu ileri sürülmüştür (10). Adölesan ve erişkin hastalarda ise yorucu egzersiz sonrası derin uyku sırasında artmış skrotal peristaltizmin TT oluşumuna predispozan etki olabileceği bildirilmiştir (11). Uyku ile ilişkili TT olgularının araştırıldığı üç farklı çalışmada REM uykusunda iken anormal kremasterik kas kasılmalarının torsiyon oluşumuna neden olduğu sonucuna varılmıştır (12). Araştırmamızda, yenidoğan ve adölesan hasta grubu, olgularımızın %66.6'sını oluşturmaktaydı. Bu hastalarımızın önemli bir kısmında TT'nin uyku sırasında geliştiği ve hastaların uykudan skrotal ağrıyla uyandığı (%46.9) tespit edildi.

Fizik muayenede eritematöz, ödemli ve hassas bir skrotum mevcuttur. Testisin yüksek pozisyonu ve kremasterik refleksin kaybolması diğer bulgulardır. Ancak TT bulunan hastaların %10'unda kremasterik refleksin kaybolmadığı belirtilmiştir (2). Bizim hastalarımızda da akut skrotum bulguları çoğunlukla mevcuttu.

Tüm skrotal kitlelerde olduğu gibi testis torsiyonunda da en önemli tanı yöntemi dikkatle yapılmış skrotal RDUS'dir. Geçmişte TT şüphesi olan hastalarda standart yaklaşım skrotal eksplorasyon iken, günümüzde gereksiz cerrahi operasyondan kaçınmak amacıyla, akut skrotumlu çocuklarda acil skrotal RDUS yapılması tavsiye edilmektedir. RDUS, her iki testisin boyutunu, şeklini, ekojenitesini ve perfüzyonunu değerlendirir. Skrotal RDUS'de etkilenen testis içinde kan akışının göreceli olarak azalması veya yokluğu tanı koydurur. Akut skrotumlu hastalarda RDUS'un sensitivitesi %88.9, spesifitesi %98.8 ve yanlış negatiflik oranı %1 olarak bildirilmiştir (13). Tanıda yanılma, radyoloğun skrotal RDUS deneyiminden, torsiyonun bazen intermittant olabilmesinden ve küçük çocuklarda skrotal RDUS bakmanın zorluğundan kaynaklanabilmektedir. Çalışmamızda 8 hastada testiküler kan akımı azalmış olarak saptandı.

Öykü ve fizik muayenede torsiyon düşünülen hastalarda, görüntüleme tetkiklerinde gecikme olması durumunda acil cerrahi eksplorasyon yapılmalıdır (2). Çünkü herhangi bir nedenle müdahalenin gecikmesi, testiküler iskemisi süresini uzatabilir ve böylece testisi kurtarma oranlarını azaltabilir. Testis torsiyonu vakalarında iskemik testise kan akışının hızlı bir şekilde yeniden sağlanması temel amaçtır. Ameliyat hemen mümkün olmadığında manuel detorsiyon denenebilir (14). Ancak manuel detorsiyon, cerrahi eksplorasyonun yerini almamalıdır. Hastalarımızın hiçbirine manuel detorsiyon yöntemini uygulamadık. Skrotal eksplorasyonda cerrahi prosedürün seçimi, torsiyone testisin intraoperatif görünümü ile belirlenir. Etkilenen testis, büyük ölçüde nekrotik ve cansız görünüyorsa orşiektomi yapılır.

Orşiektomi oranları literatürde %39 ile %71 arasında değişir (15). Testis kurtarılabilir görünüyorsa, testis detorsiyone edilir ve orşiopeksi yapılır. Etkilenen testisin canlılığına bakılmaksızın kontrlateral orşiopeksi yapılmaz. Çalışmamızda olgularımızın %48.5'ine orşiektomi yapıldı.

Tunica vaginalisin testis, epididim ve spermatik kordun distalini tamamen çevrelemesiyle karakterize bell-clapper deformitesi, intravaginal testis torsiyonunun en önemli nedeni olarak kabul edilmektedir (16). Bu hastaların %60-80'inde karşı testiste de aynı deformite olduğu bildirilmiştir (17). Bu nedenle TT olgularında, aynı seansta kontrlateral orşiopeksi yapılması gerektiği ortak görüş olarak benimsenmiştir. Biz hastalarımızın tamamına kontrlateral orşiopeksi işlemi uyguladık.

TT sırasında iskemiye bağlı hasar ve detorsiyon sonrası hızlı kan akımına sekonder oksidatif stres, uzun vadede testiküler atrofi gelişmesine neden olabilir (18). Detorsiyon sonrası oksijen açısından zengin kan akımı, reaktif oksijen ürünleri yoluyla testis DNA'sına zarar vererek germinal hücre apoptozuna neden olur (19). Çalışmamızda detorsiyon ve orşiopeksi sonrası torsiyon olgularımızın 7'sine geç dönemde gelişen atrofi nedeniyle orşiektomi operasyonu yapıldı.

Bu çalışmanın retrospektif ve tek merkezli oluşu, farklı uzmanlar tarafından cerrahi işlemlerin yapılması kısıtlayıcı faktörler olmuştur.

SONUÇ

Bu çalışmada, TT'da erken başvurunun en az acil cerrahi müdahale kadar önemli olduğu sonucuna varılmıştır. TT her yaşta erkek çocuğu etkiler ve erken teşhis edilip tedavi edilmezse testis kaybına yol açabilir. Geç başvurunun, bir halk sağlığı sorunu olarak ele alınıp toplumsal bilincin artırılması önem taşımaktadır. TT'nin farkında olunmaması, ebeveynlerin çocuklarındaki skrotal ağrıya yanıtını geciktirebilir ve bu durum, TT'den kaynaklanıyorsa testis kaybıyla sonuçlanabilmektedir. Medya, tüm toplumun kolayca erişebileceği birçok bilgi sağlaması nedeniyle çeşitli araçlarıyla farkındalığı artırmada önemli bir rol oynayabilir. Öte yandan, bilinçlendirme kampanyaları sağlık hizmeti sunan kurumlar ile toplum arasındaki etkileşimi artıracak ve ebeveynlerin iyi bilgilendirilmesiyle sonuçlanacaktır.

Etik kurul onayı: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Eskişehir Şehir Hastanesi, Girişimsel Olmayan Etik Kurulundan onay alındı (Karar No: ESH/GOEK-2023/48, Karar tarihi: 22.09.2023).

Bilgilendirilmiş Olur: Çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Yazarlık Katkısı: Fikir/Kavram: ASB, YB, Tasarım/Dizayn: ASB, YB, Denetleme: ASB, Veri Toplama/İşleme: ASB, YB, Analiz: ASB, YB, Literatür Taraması: ASB, YB, Makalenin yazımı: ASB, YB, Eleştirel İnceleme: ASB, YB, Kaynaklar ve Fon sağlama:- Malzemeler:-

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışmada finansal destek almadığını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Sharp VJ, Kieran K, Arlen AM. Testicular torsion: Diagnosis, evaluation, and management. Am Fam Physician. 2013; 88: 835-40.
2. Murali TV, Jaya KV, Kumar R. Testicular torsion - symptomatology and outcomes of 101 scrotal explorations. Urol Ann. 2022; 14: 167-71.
3. Srinivasan AK, Freyle J, Gitlin JS, Palmer LS. Climatic conditions and the risk of testicular torsion in adolescent males. J Urol. 2007;178: 2585-88.
4. Chanchlani R, Acharya H. Acute scrotum in children: A retrospective study of cases with review of literature. Cureus. 2023;15: e36259.
5. Aihole JS. Testicular torsion; Clinical diagnosis or imaging diagnosis? Radiol Case Rep 2022; 17: 2665-67.
6. Palmer LS, Palmer JS. Management of abnormalities of the external genitalia in boys. In: Partin AW, Dmochowski RR, Kavoussi LR, Peters CA, editors. Campbell-Walsh-Wein Urology. 12th ed. Vol. 44. Philadelphia, PA, US: Elsevier; 2021. pp. 871-904.
7. Alzahrani MA, Alasmari MM, Altokhais MI, et al. Is there a relationship between waking up from sleep and the onset of testicular torsion? Res Rep Urol. 2023; 15: 91-8.
8. Xue E, Yu Y, Lin L, Li Z, Su H. Application value of real-time shear wave elastography in differential diagnosis of testicular torsion. Med Ultrason. 2020; 22: 43-8.
9. Longo VJ. Point of view-torsion of testis: A new twist. Urology. 1978; 12: 743.
10. King H, Whelan P. Treatment of acute scrotal pain. Br Med J. 1984; 288: 1576-77.
11. Korkes F, Cabral PR, Alves CD, Savioli ML, Pompeo AC. Testicular torsion and weather conditions: Analysis of 21,289 cases in Brazil. Int Braz J Urol. 2012; 38: 222-29.
12. Kapoor S. Testicular torsion: A race against time. Int J Clin Pract. 2008; 62: 821-7.
13. Waldert M, Klatt T, Schmidbauer J, Remzi M, Lackner J, Marberger M. Color Doppler sonography reliably identifies testicular torsion in boys. Urology. 2010; 75: 1170-4.
14. Yang C, Song B, Liu X, Wei GH, Lin T, He DW. Acute scrotum in children: An 18-year retrospective study. Pediatr Emerg Care. 2011; 27: 270-4.
15. Kaye JD, Shapiro EY, Levitt SB, et al. Parenchymal echo texture predicts testicular salvage after torsion: Potential impact on the need for emergent exploration. J Urol. 2008; 180: 1733-6.
16. Shteynshlyuger A, Yu J. Familial testicular torsion: A meta analysis suggests inheritance. J Pediatr Urol. 2013; 9: 683-90.
17. Favorito LA, Cavalcante AG, Costa WS. Anatomic aspects of epididymis and tunica vaginalis in patients with testicular torsion. Int Braz J Urol. 2004; 30: 420-4.
18. Turner TT, Brown KJ. Spermatogenic cord torsion: Loss of spermatogenesis despite return of blood flow. Biol Reprod. 1993; 49: 401-7.
19. Turner TT, Bang HJ, Lysiak JL. The molecular pathology of experimental testicular torsion suggests adjunct therapy to surgical repair. J Urol. 2004; 172: 2574-8.

