

### Çocukluk dönemi testis torsiyonu sonuçlarının değerlendirilmesi

Sinan Kılıç<sup>1</sup>, G. Berktuğ Bahadır<sup>2</sup>, Hakan Taşkınlar<sup>2</sup>, Caner İşbir<sup>2</sup>, Ali Naycı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aksaray Devlet Hastanesi, Çocuk Cerrahisi Kliniği, Aksaray

<sup>2</sup>Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Mersin

#### Özet

**Amaç:** Testis torsiyonu akut skrotum nedenlerinden olup acil cerrahi yaklaşım gerektirmesinden dolayı önemlidir. Erken tanıda cerrahi tedavinin başarısı oldukça yüksektir. Bu çalışmada testis torsiyonu tanısı almış olan hastaların geriye dönük olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve yöntem:** Testis torsiyonu nedeni ile ameliyat edilen 25 çocuk çalışmaya dahil edildi. Hastaların başvuru yakınmaları, ağrının başlama zamanı, tanı yöntemleri ve eksplorasyon bulguları değerlendirildi. **Bulgular:** Çocukların yaş aralığı 5 ile 17 yaş arasında olup, ortalama yaş  $14.5 \pm 3.2$  yıl idi. Hastaların tamamına yakınında (%96) başvuru yakınması sadece skrotal ağrı idi. Hastaların hepsinde skrotal hassasiyet mevcuttu. Testis torsiyonunda tanı skrotal renkli doppler ultrasonografi ile desteklendi. Yakınmaları 72 saatten önce başlamış 18 hastada detorsiyon yapıldı (%75). Yetmiş ikinci saatten sonra getirilen beş hastada orşiektomi yapıldı (%20,8). Bir hastada (%4) appendiks testis torsiyonu nedeni ile eksplorasyon yapıldı. **Sonuç:** Çocuklarda fizik inceleme ve skrotal renkli doppler ultrasonografi ile testis torsiyonu tanısı rahatlıkla konulabilmektedir. Şikayetlerin başlamasından 72 saat sonra getirilen olgularda testis kaybının olduğu görüldü. Erken ve doğru tanı sonrasında cerrahi tedavinin yapılması, bu çocuklarda morbidite ve organ kaybının önlenmesini olumlu yönde etkilemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk, testis, torsiyon

### Evaluation of pediatric testicular torsions

#### Abstract

**Aim:** Testicular torsion occupies an important space within pathologies causing acute scrotum during childhood requiring immediate surgical approach. Surgical success is quite high among the patients with early diagnosis. In this study, we aimed to evaluate patients diagnosed for testicular torsion. **Methods:** Twenty five patients who underwent an operation due to testicular torsion were included in the study. The patients were evaluated with regards to their appeal complaints, diagnosis methods, starting time of the pain, degree of the torsion and the treatments. **Results:** Age interval of the patients were varied between 5 and 17 years, in average  $14.5 \pm 3.2$ . Appeal complaints of most of the patients with testicular torsion were scrotal pain. All patients had sensitivity in the scrotum during the physical examination.

---

**Yazının Geliş tarihi:** 14.07.2016

**Kabul tarihi:** 24.08.2016

**Sorumlu Yazar:** Yrd.Doç.Dr.Hakan Taşkınlar

**İletişim:** Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

**Tlf:** 05326406144, **E- posta:** hakantaskinlar@gmail.com

The diagnosis in testicular torsion was confirmed with color doppler ultrasound. Eighteen patients with less than 72 hours clinical complaints underwent detorsion, yet five patients with more than 72 hours clinical complaints underwent orchiectomy. One patient (4%) underwent exploration due to appendix testis torsion. **Conclusion:** Testicular torsion in childhood can easily be diagnosed via physical examination and color doppler ultrasound. Testicular loss was observed in those cases who were applied later than 72 hours after the initial symptoms. Surgical treatment after early and correct diagnosis contributes to the prevention of morbidity and organ loss among children.

**Keywords:** Childhood, testis, torsion

## Giriş

Skrotumda ani gelişen kızarıklık, şişlik ve ağrı belirtileri için akut skrotum tanımlaması yapılmaktadır. Akut skrotum nedenleri arasında; testis (spermatik kord) torsiyonu, testis ve epididim eklerinin torsiyonları, epididimitis ve orşit, inkarsere olmuş kasık fitiği, hidrosel, alerjik skrotal ödem, idiopatik skrotal ödem, Fournier gangreni, testis tümörü, Henoch-Schönlein purpurası, lösemik infiltrasyon ve skrotal abse sayılabilir<sup>1</sup>. Testis torsiyonu, akut skrotuma neden olan en sık patoloji olmamasına karşın organ kaybına kadar ilerleyebilecek ciddi durumlara neden olabileceğinden dolayı önemini korumaktadır.<sup>2</sup>

Testis torsiyonu sıklıkla yenidoğan ve adölesan yaş grubunda görülür. Adölesan dönemde olguların artmasının en büyük nedeni testisin hacim olarak büyümesidir. İnsidans 18 yaş üstünde giderek azalır.<sup>3</sup> Ameliyat edilmemiş inmemiş testislerde de risk oldukça yüksektir. Sol spermatik kordun daha uzun olması nedeniyle sol testiste daha fazla görülür.<sup>4</sup> İki türlü testis torsiyonu görülmektedir. Çoğunlukla 'Bell clapper' (çan dili) deformitesine bağlı olarak gelişen intravajinal testis torsiyonu ve daha çok yenidoğanlarda görülen ve intravajinale göre daha seyrek olan ekstravajinal testis torsiyonudur. Bu olgularda torsiyon sıklıkla prenatal ya da erken postnatal dönemde olup, ağrısız kitle ve skrotumda renk değişikliği ile klinik bulgu vermektedir. Tanı esnasında sıklıkla testis nekrozu ile karşılaşmaktadır.<sup>5</sup>

Testis torsiyonunda geçen süreye bağlı olarak testisin kanlanması hızla bozulacağından hızlı bir tanısal

değerlendirme gerekmektedir. Testis sintigrafisi akut skrotumun ayırıcı tanısında 1973 yılından beri etkin biçimde kullanılmaktadır. Ultrasonografinin (US) ve özellikle renkli doppler (RDUS) incelemelerinin klinik kullanıma girmesi ile testis kan akımını ve anatomisini daha iyi değerlendirdiğinden dolayı testis sintigrafisinin yerini almıştır.<sup>6</sup> Akut skrotumda, testis torsiyonunun ayırıcı tanısının yapılmasında en önemli tanı yöntemi iyi yapılmış, skrotal US ve/veya skrotal RDUS'dir.<sup>7</sup> Yapılan bir çalışmada akut skrotumlu hastalarda yapılan RDUS'nin sensitivitesi %88, spesifitesi ise %98 olarak bulunmuştur.<sup>8</sup>

Bu çalışmada testis torsiyonu tanısı almış çocuklarda başvuru yakınmaları, tanı alma süreleri, hastaların demografik özellikleri ve yapılan tedavileri değerlendirilmiştir.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışma için Mersin Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı alındıktan sonra, hastane kayıtlarına dayalı tanımlayıcı tipte bir epidemiyolojik çalışma yapılması amacıyla; Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Aksaray Devlet Hastanesi Çocuk Cerrahisi Kliniklerinde, Ocak 2014 ve Haziran 2016 tarihleri arasında testis torsiyonu tanısı almış ve tedavi edilmiş çocuklar geriye dönük olarak incelendi. Testis torsiyonu tanısı; öykü, fizik inceleme ve skrotal RDUS ile konuldu. İstatistiksel değerlendirme Microsoft Excel® 11.0 programı kullanılarak yapıldı. Veriler sayı, yüzde, ortalama, standart sapma olarak verildi.

## Bulgular

Her iki merkezde testis torsiyonu tanısı ile ameliyat edilmiş 25 çocuk çalışmaya dâhil edildi. Bir hastada testis torsiyonu olmadığı (%4) ve bir hastada da appendiks testis torsiyonu (ATT) olduğu görüldü (%4). Hastaların yaş aralığı 5 yaş ile 17 yaş arasında değişmekte olup ortalama  $14.5 \pm 3.2$  yıl idi. Hastaların tamamına yakınının (%96) başvuru anında ki yakınmaları içerisinde skrotum veya kasık ağrısı mevcuttu, bir hastada bu semptomlara ilaveten skrotal kızarıklık ve şişlik mevcuttu. Fizik incelemede, spermatik kord ve testis hassasiyeti 25 (%100); oblik yerleşimli testis ve/veya yukarı çekilme, retraksiyon 19 (%76); kremasterik refleks yokluğu 18 (%72) hastada mevcuttu. Testis torsiyonu şüphesi ile gelen tüm hastalara skrotal RDUS ve US yapıldı. Tanıdaki en önemli parametre testis ve epididimin kanlanması olarak kabul edildi. Akım yokluğu veya azlığı; testis aksının bozulması, heterojenite artışı ve testisin boyutunun artışında testis torsiyonu düşünüldü. Bir hastaya (%4) yapılan RDUS'da akım normal olarak değerlendirildi, bu hastaya yapılan cerrahi eksplorasyon sonucunda ATT olduğu görüldü. Bu hasta haricindeki diğer 24 (%96) hastanın yapılan RDUS'u; testis kan akımında belirgin azalma olduğu şeklinde rapor edildi. Testis kan akımının bozulmasına ilave olarak üç (%12) hastada "girdap bulgusu" olarak da tarif edilen spermatik kordun spiral şeklindeki dönme hareketi ve bir (%4) hastada hidrosel mevcuttu.

Hastaların başvuru süresi en erken bir saat, en geç 96 saat arasında olup ortalama  $24 \pm 28.5$  saat idi. Testis torsiyonu olan 24 olgudan, detorsiyon yapılan toplam 18 (%75) hastanın şikayetlerinin 72 saatten önce başladığı görüldü. Bu grup kendi içinde incelendiğinde; beş (%20.8) hastanın şikayetinin ilk altı saate, sekiz (%33) hastanın ilk 24 saatte ve kalan beş (%20.8) hastanın şikayetinin 24-72 saat içerisinde başladığı görüldü. Orşiektomi yapılan beş (%20.8) hastanın şikayetlerinin ise 72 saat ve daha uzun dönemde başladığı görüldü. Hastaların 12'sinde (%56) sağ testis torsiyonu, 11 (%44) tanesinde sol testis torsiyonunu mevcuttu. Torsiyonu olan

hastaların torsiyon dereceleri incelendiğinde en sık (10 hasta) 720 derece torsiyon olduğu görüldü. Torsiyon derecelerinin ortanca değeri 540 idi. Detorsiyon yapılan hastaların torsiyon derecesi, altı (%33) hastada 720, beş (%27) hastada 180, dört (%22) hastada 360 ve üç (%16) hastada 540 derece idi. Orşiektomi yapılan hastaların torsiyon derecesi dört tanesinde 720 (%80), bir tanesinde 360 (%20) derece idi. Resim 1 de testis torsiyonu sonrasında oluşan nekroz görülmektedir. Bir hastada (%4) torsiyona rastlanmadı, bir hastada ise (%4) ATT saptandı.

## Tartışma

Testis torsiyonu, çocuklarda acil cerrahi yaklaşım gerektirmesi dolayısı ile en önemli akut skrotum sebebidir. Skrotumda ani başlayan ağrı, şişlik ve kızarıklık ile acil servise getirilen her erkek çocukta testis torsiyonu akla gelmelidir. Testis torsiyonu spermatik kordun kendi eksenine etrafında dönmeye bağlı olarak, testis ve eklentilerinin kan akımının engellenmesi olarak tanımlanır.<sup>1,9</sup> Testis torsiyonu sonucunda testiste iskemik hasar, detorsiyon da ise reperfüzyon hasarı oluşur. Bunun sonucunda dokuda yapısal ve biyokimyasal değişiklikler ortaya çıkar. Yapılan çalışmalarda dokudaki iskemi-reperfüzyon hasarından serbest oksijen radikallerinin sorumlu olduğu gösterilmiştir.<sup>10,11</sup> Testis torsiyonu doku hipoksisine ve germinal hücre nekrozu ile fertilitede azalma ya da infertiliteye neden olur. Deneysel çalışmalarda arteriyel tıkanıkta iki saat, venöz tıkanıklıkta ise altı saat içinde testis nekrozu geliştiği gösterilmiştir.<sup>12</sup> Bulguların ortaya çıkması sonrasında ilk 12 saat içinde tedavi edilmeyen olgularda testisin kaybı söz konusu olabilmektedir.<sup>13,14</sup> Ayrıca tek taraflı testis torsiyonu sonrası karşı testiste de ciddi hasarlanma olduğu bildirilmektedir.<sup>15,16</sup> Tek taraflı testis torsiyonu her iki testiste de oksidatif strese ve iskemi-reperfüzyon süresine göre geri dönüşümlü ya da dönüşümsüz oksidatif hasara neden olabilir. Karşı testis hasarı konusunda iskemi-reperfüzyon teorisinden başka otoimmünizasyon, akrozomal enzimelerin

salınımı, torsiyon sırasında bozulmuş nöroendokrin ya da vazomotor cevap üzerinde durulmuştur.<sup>17-19</sup> Puri ve ark.<sup>20</sup> adelösan öncesi hastaları konu aldıkları çalışmada ağır nekroz saptanan fakat az da olsa testiküler fonksiyon göstermesi umuduyla skrotumda bırakılan testisleri puberte sonrası muayene ettiklerinde detorsiyone testislerde ağır atrofi görmüşlerdir. Sperm incelemeleri ise normal bulunmuş ve evli olanların hepsinin baba olduğu bildirilmiştir.

Torsiyona acil uygulanan girişim ile başarılı bir detorsiyon yapıldıktan sonra morbidite ve organ kaybı azaltılabilir. Akut skrotumlu 395 çocukta yapılan bir çalışma da testis torsiyonu %38, ATT ise %24 olarak bulunmuştur.<sup>21</sup> Bu çalışmada hasta sayısının sınırlı olması da göz önünde bulundurulduğunda ameliyat edilen hastalardan sadece bir tanesinde (%4) ATT saptandı. Ülkemizde yapılan bir başka çalışmada Yapanoğlu ve ark.<sup>22</sup> ATT'ni %3,6 olguda saptamışlardır. Yapılan 130 serilik bir çalışmada sol testis torsiyonun daha sık görüldüğü saptanmıştır.<sup>23</sup> Bu çalışmada oranlar birbirine çok yakın olup sağ testis torsiyonu (%56) daha fazla görüldü.

Akut skrotum tanısı ile kliniğe başvuran hastaların öykü ve fizik inceleme ile ayırıcı tanısını yapmak her zaman mümkün olmamaktadır. Testis torsiyonun ayırıcı tanısında RDUS kullanımı son yıllarda sintigrafinin yerini almış olup dikkatli yapıldığında %98 oranında sensitif ve %96 oranında spesifik olduğu bildirilmiştir.<sup>24</sup> Testis torsiyonunda sonografik incelemenin temelini testiste kan akımının varlığı ve spermatik kordun görüntülenmesi oluşturmaktadır. Spermatik kordun görüntülenmesi her olguda mümkün olmamaktadır, spermatik korda "girdap işareti" olarak tarif edilen dönme hareketinin gösterilmesi tanı koyucudur.<sup>25</sup> Bu çalışmada testis torsiyonlu hastaların hepsinde RDUS'de kan akımında azalma ve üç hastada "girdap işareti" görüldü. Girdap bulgusu görülen üç hastanın iki tanesine detorsiyon bir tanesine orşiektomi yapıldı. Bu üç hastanın şikayeti 24 saat ve 96 saat arasında değişmekteydi, girdap bulgusu görülmesi ile torsiyonun derecesi ve testis

dokusunun canlılığı arasında anlamlı bir özellik saptanmadı. Çalışmamızdan çıkan bu sonucun yapılmış benzer çalışmalarla aynı doğrultuda olduğu görüldü.<sup>26</sup>

Testis kaybını belirlemede ki en önemli parametre torsiyonun derecesi (180, 360, 720 derece gibi) ve torsiyonun başlamasından cerrahiye kadar geçen süredir. Testis ilk altı saat içinde uygun girişim yapıldığı takdirde rahatlıkla kurtarılabilir.<sup>27,28</sup> Torsiyon derecesi 360'ın üzerinde olan ve 24 saatten fazla süren torsiyonlarda testiste ileri derecede atrofi saptanmıştır. Oniki saatten az torsiyonda kalan testislerin %4'ü nekroza giderken, 12 saatten fazla torsiyonda kalan testislerde bu oran %75'e kadar çıkmaktadır. Yirmi dört saatten daha uzun süren olgularda ise, testiste geriye dönüşümsüz değişikliklerin olduğu bulunmuştur.<sup>29</sup> Bu çalışmada torsiyonun derecesi 180 ile 720 arasında değişmekteydi. Torsiyon derecesi 180, 360 ve 720 olan olguların sayısı birbirine yakındı (%21, %21, %26). Orşiektomi yapılan hastaların başvuru süreleri incelendiğinde, şikâyetlerin 72 saat ve öncesinde başladığı görüldü. Orşiektomi yapılan bir hastada 360 derece, diğerlerinde 720 derece torsiyon görüldü. Bir olguda testiste nekroz bulguları olmasına rağmen aile orşiektomiye kabul etmediği için sadece detorsiyon yapıldı (Resim 1). Orşiektomi yapılan hastaların histopatolojik incelemelerinde hemorajik infarktüs bulguları gösteren testis dokusu ve kronik iltihabi granülasyon dokusu izlendi. Bu bulgular daha önceki çalışmaların sonucu ile uyumlu olarak bulundu.<sup>30,31,32</sup>

Geçmiş yıllarda torsiyon şüphesi olan olgularda acil cerrahi eksplorasyon standart yaklaşım olarak kabul edilmekteydi.<sup>33</sup> Testis torsiyonu ayırıcı tanısı ve tedavisi için skrotal eksplorasyon nispeten güvenli bir yöntem olmasına rağmen invaziv bir yaklaşım olup komplikasyonlara yol açabileceği unutulmamalıdır.<sup>34</sup> Akut skrotumla başvuran bütün çocuklarda testis torsiyonunu ekarte etmek için cerrahi eksplorasyon yapılması gerektiğini öneren yazarlarda mevcuttur.<sup>33</sup> Ancak akut skrotumlu çocukların sadece %16 ile %42

kadarında torsiyon saptanırken, olguların %62 ile % 88'inde gereksiz yere eksplorasyon yapılmaktadır.<sup>33</sup> Tanıyı daha güvenilir şekilde koyabilmek ve gereksiz cerrahi uygulamalardan kaçınabilmek için klinikte RDUS kullanımını giderek artmaktadır.



**Resim 1:** Testis torsiyonuna ikincil oluşan nekrozun görünümü

## Sonuç

Çocukluk yaş grubunda fizik inceleme ve Skrotal RDUS ile testis torsiyonunun tanısı rahatlıkla konulabilmektedir. Orşiektomi yapılmış olan hastaların başvuru şikayetlerinin 72 saat ve daha öncesinden başlamış olduğu görüldü. Erken ve doğru tanı sonrasında cerrahi tedavinin yapılması, bu çocuklarda morbidite ve organ kaybının önlenmesini olumlu yönde etkilemektedir.

## Kaynaklar

1. Ciftci AO, Senocak ME, Tanyel FC, Buyukpamukcu N. Clinical predictors for differential diagnosis of acute scrotum. *Eur J Pediatr Surg* 2004;14:333-338.
2. Mushtaq I, Fung M, Glasson MJ. Retrospective review of pediatric patients with acute scrotum. *ANZ J Surg* 2003;73:55-58.
3. Nöske HD, Kraus WS, Altinkılıç BM, Weidner W. Historical milestones regarding torsion of the scrotal organs. *J Urol* 1998;159:13-16.

4. Zhao LC, Lautz TB, Meeks JJ, Maizels M. Pediatric testicular torsion epidemiology using a national database: incidence, risk of orchiectomy and possible measures toward improving the quality of care. *J Urol* 2011;186:2009-2013.

5. Liang T, Metcalfe P, Sevcik W, Noga M. Retrospective review of diagnosis and treatment in children presenting to the pediatric department with acute scrotum. *AJR Am J Roentgenol* 2013;200:444-449.

6. McAndrew HF, Pemberton R, Kikiros CS, Gollow I. The incidence and investigation of acute scrotal problems in children. *Pediatr Surg Int* 2002;18:435-437.

7. Sharp VJ, Kieran K, Arlen AM. Testicular torsion: diagnosis, evaluation and management. *Am Fam Physician* 2013;88:835-840.

8. Baker LA, Sigman D, Mathews RI, Benson J, Docimo SG. An analysis of clinical outcomes using color doppler testicular ultrasound for testicular torsion. *Pediatrics* 2000;105:604-607.

9. Makela E, Lahdes-Vasama T, Rajakorpi H, Wikström S. A 19-year review of paediatric patients with acute scrotum. *Scand J Surg* 2007;96:62-66.

10. White WM, Brewer ME, Kim ED. Segmental ischemia of testis secondary to intermittent testicular torsion. *Urology* 2006; 68:670-671.

11. Acar D, Tunckiran A, Aktay S, Bozlu M, Coskun B, Cayan S et al. The effect of trapidil on long term histological damage in ischemia-reperfusion injury of the testis. *Eur Urol* 2004;2:136.

12. Dubois R, Dodat H. Acute scrotum in the child. *Arch Pediatr* 1998;5:916-922.

13. Prater JM, Overdorf BS. Testicular torsion: a surgical emergency. *Am Fam Physician* 1991;44:834-840.

14. Molokwu CN, Somani BK, Goodman CM, Noseworthy J. Outcomes of scrotal exploration for acute scrotal pain suspicious of testicular torsion: a consecutive case series of 173 patients. *Testicular torsion. BJU Int* 2011;107:990-993.

15. Kaplan GW. Scrotal swelling in children. *Pediatr Rew* 2000;21:311-314.
16. Akgur FM, Kilinc F, Tanyel FC, Buyukpamukcu N, Hicsonmez A. Ipsilateral and contralateral testicular biochemical acute changes after unilateral testicular torsion and detorsion. *Urology* 1994;44:413-418.
17. Nguyen L, Lievano G, Ghosh L, Radhakrishnan J, Fornell L, John E. Effect of unilateral testicular torsion on blood flow and histology of contralateral testes. *J Pediatr Surg* 1999;34:680-683.
18. Tanyel FC, Büyükpamukçu N, Hiçsönmez A. Contralateral testicular blood flow during unilateral testicular torsion. *Br J Urol* 1989;63:522-524.
19. Ozkan KU, Küçükaydin M, Muhtaroglu S, Kontaş O. Evaluation of contralateral testicular damage after unilateral testicular torsion by serum inhibin B levels. *J Pediatr Surg* 2001;36:1050-1053.
20. Puri P, Barton D, O'Donnell B. Prepubertal testicular torsion: subsequent fertility. *J Pediatr Surg* 1985;20:598-601.
21. Knight PJ, Vassy LE. The diagnosis and treatment of the acute scrotum in children and adolescents. *Ann Surg* 1984;200:664-673.
22. Yapanoglu T, Aydın HR, Adanur S, Polat O, Demirel A, Okyar G. Our Thirteenth-year Experience with Testicular Torsion in Children. *Eurasian J Med* 2007;39:164-168
23. McCombe AW, Scobie WG. Torsion of scrotal contents in children. *Br J Urol* 1988;61:148-150.
24. Agrawal AM, Tripathi PS, Shankhwar A, Naveen C. Role of ultrasound with color Doppler in acute scrotum management. *J Family Med Prim Care* 2014;3:409-412.
25. Mihmanli I, Kantarci F. Sonography of scrotal abnormalities in adults: an update. *Diagn Interv Radiol* 2009;15:64-73.
26. Boopathy Vijayaraghavan S. Sonographic differential diagnosis of acute scrotum. Real-time whirlpool sign, a key sign of torsion. *J Ultrasound Med* 2006;25:563-574
27. Rampaul MS, Hosking SW. Testicular torsion: most delay occurs outside hospital. *Ann R Coll Surg Engl* 1998;80:169-172.
28. Johnston JW1, Larsen P, El-Haddawi FH, Fancourt MW, Farrant GJ, Gilkison WT, Kyle SM, Mosquera DA. Time delays in presentation and treatment of acute scrotal pain in a provincial hospital. *ANZ J Surg* 2015;85:330-333.
29. Saxena AK, Castellani C, Ruttenstock EM, Höllwarth ME. Testicular torsion: a 15-year single-centre clinical and histological analysis. *Acta Paediatr* 2012;101:282-286.
30. Crawford P, Crop JA. Evaluation of scrotal masses. *Am Fam Physician* 2014;89:723-727.
31. Liu CC, Huang SP, Chou YH ve ark. Clinical presentation of acute scrotum in young males. *Kaohsiung J Med Sci* 2007;23:281-286.
32. Wei SM, Yan ZZ, Zhou J. Curcumin attenuates ischemia-reperfusion injury in rat testis. *Fertil Steril* 2009;91:271-277.
33. Lewis AG, Bukowski TP, Jarvis PD, Wacksman J, Sheldon CA. Evaluation of acute scrotum in the emergency department. *J Pediatr Surg* 1995;30:277-281.
34. Gordhan CG, Sadeghi-Nejad H. Scrotal pain: evaluation and management. *Korean J Urol* 2015;56:3-11.