



Medical expulsive treatment in pediatric urolithiasis

Çocuklarda üriner sistem taş hastalığı tedavisinde medikal ekspulsif tedavi

Ali Atan¹, Melih Balcı²

ABSTRACT

The frequency of stone disease in childhood ranges between 0.1-5 percent. Stone disease occurs as a result of enviromental, metabolic, anatomical, infectious and nutritional factors. Percutaneous nephrolithotomy, ureterorenoscopy, laparoscopic surgery, open surgery and extracorporeal shock wave lithotripsy are treatment alternatives for stone disease during childhood. However, these methods are not completely innocent. Some complications may occur after these procedures. These procedures are generally not cost- effective. Even invasive procedures have high success rates, so medical expulsive treatment modalities have become an alternative for a group of patients. Nonsteroidal anti- inflammatory drugs, antimuscarinic drugs, phosphodiesterase type 5 inhibitors, steroids, calcium channel blockers and alpha blockers are treatment alterneatives used for this modality in the literature. The drug is chosen according to the location, size, and composition of the stone, recent technology, cost, surgeon's experience and surgeon's and the parents' preferences. In this review article the following topics will be discussed such as "Why medical expulsive treatment is needed during childhood? Which drug should be chosen for which stone type? How long should a treatment of urolithiasis last?

Key words: Pediatric, stone, treatment

ÖZET

Çocuklarda taş hastalığı sıklığı %0,1-5 arasında değişmektedir ve taş hastalığı çevresel, metabolik, anatomik, enfeksiyöz ve beslenmeye ait faktörler sonucunda oluşmaktadır. Çocuklarda taş hastalığının tedavisinde perkütan nefrolitotomi, üreterorenoskopi, laparoskopik cerrahi, açık cerrahi ve beden dışı şok dalga ile taş kırma tedavisi gibi birçok tedavi yöntemi olmasına karşılık tamamen sorunsuz değildirler ve bazı komplikasyonlara yol açabilmektedirler. Ayrıca bu tedavi yöntemleri genellikle yüksek maliyet oranlarına sahiptirler. Bu nedenle girişimsel tedaviler çok yüksek başarı oranlarına sahip olmasına rağmen günümüzde bir grup hastada medikal ekspulsif tedavi yöntemleri kullanılmaya başlanılmıştır. Bu amaçla literatürde denenmiş pek çok ilaç vardır. Bu ilaçlar non-steroid antienflamatuar ilaçlar, antimuskarinik ilaçlar, fosfodiesteraz tip-5 inhibitörleri, steroidler, kalsiyum kanal blokerleri ve alfa bloker ajanlardır. Hangi hasta için hangi tedavinin seçileceği taşın lokalizasyonuna, taşın büyüklüğüne, üriner sistemin anatomisine, taşın kompozisyonuna, mevcut teknolojiye, maliyete, doktorun deneyim ve tercihin ve hasta yakınının tercihinine bağlı olarak belirlenmektedir. Bu derlemede çocuklarda medikal ekspulsif tedavinin (MET) neden gerekli olduğu, hangi ilaç ile hangi taşa ne kadar süre ile yapılması gerektiği anlatılacaktır.

Anahtar kelimeler: Çocuk; taş; tedavi.

¹Department of Urology, Karabük University Faculty of Medicine, Karabük, Turkey

²Department of Urology, Ministry of Health, Ankara Numune Training and Research Hospital, Ankara, Turkey

Submitted:
06.06.2014

Accepted:
20.11.2014

Correspondence:
Ali Atan,
Department of Urology,
Ministry of Health, Ankara
Numune Training and Research
Hospital, Ankara, Turkey
Phone: +90 532 424 20 82
E-mail: aliatanpitt@hotmail.com

©Copyright 2015 by Turkish
Association of Urology

Available online at
www.turkishjournalofurology.com

Giriş

Çocuklarda taş hastalığı çevresel, metabolik, anatomik, enfeksiyöz ve beslenmeye ait faktörlere bağlı meydana gelir. Çocuklarda taş sıklığı %0,1-5 arasında değişmektedir.^[1] Çocukluk çağının tüm yaş grupları ve her 2 cins eşit düzeyde etkilenebilir. Bu derleme makalede çocuklarda medikal ekspulsif tedavinin (MET) neden gerekli olduğu, hangi ilaç ile hangi taşa ne kadar süre ile yapılması gerektiği anlatılacaktır. Çocuklardaki üriner sistem taş hastalığı açık cerrahi, vücut dışı şok dalgaları ile taş

kırma (ESWL), laparoskopik veya robot yardımlı üretero-piyelolitotomi, perkütan nefrolitotomi (PNL) (mini-mikro), üreteroskopi (URS) (rijit-flexible) ve MET ile tedavi edilmektedir. Hangi hasta için hangi tedavinin seçileceği taşın lokalizasyonuna, taşın büyüklüğüne, üriner sistemin anatomisine, taşın kompozisyonuna, mevcut teknolojiye, maliyete, doktorun deneyim ve tercihin ve hasta yakınının tercihinine bağlı olarak belirlenir.^[2]

Girişimsel tedaviler uzmanlık gerektirir ve teknik malzeme ihtiyacı vardır. Girişimsel tedavi-

ler %100'e varan oranlarda başarılı olmasına karşın^[3,4] tamamen sorunsuz değildirler ve bazı komplikasyonlara yol açabilirler. URS ile ilgili komplikasyonlar %10-20 arasındadır. Bunların %3-5'ini major komplikasyonlar (perforasyon, avulsiyon, üreter darlığı) oluşturmaktadır. ESWL ile ilgili komplikasyonlar (perirenal sıvı toplanması, subkapsüler hematoma vb.) %15-32 civarındadır ve ESWL sonrası tekrar tedavi olasılığı %4-50 arasında değişmektedir.^[5] Ayrıca URS ve ESWL oldukça maliyetli işlemlerdir.^[2,6] Bu nedenle girişimsel tedavilerin çok yüksek başarı oranlarına rağmen bir grup hastada MET düşünülmelidir. Bu amaçla literatürde denenmiş pek çok ilaç vardır. Bu ilaçlar; non-steroid antienflamatuar ilaçlar (NSAİİ), antimuskarinik ilaçlar, fosfodiesteraz tip-5 inhibitörleri (PDE-5i), steroidler, kalsiyum kanal blokerleri ve alfa bloker ajanlardır.^[7-10] Ancak klinik çalışmalarda alfa bloker ve kalsiyum kanal blokeri ilaçlar, diğer ilaçlardan daha etkin ve başarılı bulunmuşlardır. Bu 2 grup ilacın etki mekanizması üreterdeki peristaltik aktiviteyi ortadan kaldırmadan taşla ilgili meydana gelen artmış, koordinasyonsuz kasılmaları önlemeleridir. Bunun klinikteki yansıması daha az analjezik kullanımı ile daha kısa sürede, daha fazla taşın düşmesinin sağlanmasıdır.^[11]

Literatür bilgisi

Sayed ve ark.^[12] taş boyutu 5-10 mm olan 90 hastalık distal üreter taşlarını içeren serilerinde taş düşürme oranını tamsulosin kullanan grupta %88,9 izlem gurubunda %51,1, taş düşürme süresini tedavi gurubunda 7,32 gün izlem gurubunda 12,53 gün olarak bulmuşlardır. Diklofenak kullanımı izlem gurubunda daha fazla iken yazarlar tedaviye bağlı herhangi bir yan etki bildirmemişlerdir. Porpiglia ve ark.^[13] çalışmaya 96 hastanın alındığı (48'e karşı 48) büyüklüğü 1 cm veya altındaki taşlarda nifedipin ve deflazakort tedavisinin izlem gurubuna göre taş düşürme oranını artırdığını (%79'a karşı %35), taş düşürme süresini kısalttığını (7'ye karşı 20) ve analjezik ihtiyacını azalttığını (15 mg'a karşı 105 mg) göstermişlerdir ve bu tedavinin etkin ve güvenilir olduğunu belirtmişlerdir. Her iki ilacı karşılaştıran bir çalışmada ise Porpiglia ve ark.^[14] nifedipin 30 mg + deflazakort 10 mg ve tamsulosin 0,4 mg + deflazakort 10 mg tedavilerinin izlem gurubu ile karşılaştırıldığı 86 hasta ile yapılan çalışmalarında 3,5-10 mm arasındaki alt üreter taşlarında her iki grup arasında taş düşürme oranları (%80'e karşı %85) ve taşı düşürme süreleri (9,3'e karşı 7,7) arasında fark saptanmamıştır.

Amerikan Üroloji Derneği'nin 2007 yılında yayınlanmış kılavuzuna ve Avrupa Üroloji Derneği'nin 2013 yılında yayınlanmış kılavuzuna göre alfa blokerlerin daha üstün olduğu belirtilmektedir. Avrupa Üroloji Derneği kılavuzunda tüm alfa blokerlerin benzer etkili olduğu belirtilmektedir. Erişkinlerde MET'in etkinlik ve güvenilirliğinin birçok çalışmada gösterilmesini takiben çocuklarda MET ile ilgili deneyimler yayınlanmaya başlanmıştır. tespit edilmesini takiben Pediatrik yaş gurubunda başka hastalıkların tedavisinde doksazosin kullanımı ile ilgili deneyimler mevcuttur.^[15-17] Tamsulosin 2013 yılında FDA tarafından pediatrik kullanım için onaylanmıştır.^[18]

Medikal ekspulsif tedavi için taşın lokalizasyonu ve büyüklüğü çok önemlidir. Üriner sistem taş hastalığının %20'sini üreter taşları oluşturmaktadır. Üreterdeki taşların %70'i distal üreterde lokalizedir.^[19] MET için bu taşlar hedeflenmelidir. Erişkin hastalarda yapılan çalışmalarda; 4 mm'den küçük üreter taşlarının %38-98 spontan düşme oranına sahip olduğu, 5 mm ve üzerindeki üreter taşlarının ise sadece %25-53'ünün spontan düşme oranlarına sahip olduğu saptanmıştır.^[20-23] On mm'den büyük üreter taşlarının spontan olarak düşmelerinin mümkün olmadığı bulunmuştur.^[24] Mevcut veriler ışığında erişkinlerde MET'nin 5-10 mm arasındaki üreter taşları için uygun olduğu belirtilmektedir.^[7,9] Çocuk yaş grubunda ise 3 mm'den küçük taşların spontan olarak düşebileceği ancak 4 mm ve üzeri taşların tedavi gerektirdiği bildirilmektedir.^[25,26] Çocuklarda 4-10 mm arası üreter alt uç taşları MET için uygun görülmektedir.

Medikal ekspulsif tedavinin çocuklarda ne kadar kullanılacağı ile ilgili net veriler yoktur. Ancak erişkinlerde yapılmış çalışmalardan elde edilmiş veriler dikkate alındığında Avrupa Üroloji Derneği'nin 2013 kılavuzunda erişkinlerde maksimum 30 gün süreyle MET'nin uygulanabileceği belirtilmektedir.^[27]

Çocuklarda MET'nin uygulandığı 4 klinik çalışma vardır. Radyo-opak üreter alt uç taşı olan 39 çocuğun dahil edildiği ilk çalışmada taş boyutu 2-10 mm arasında değişmektedir. Hastalar 2 gruba ayrılarak bir gruba sadece İbuprofen, diğer gruba ise İbuprofen ve Doksazosin (0,03 mg/kg) verilmiştir. Tedavi süresi 3 haftadır. İlk gruptaki çocukların ortalama yaşı 5,1 yıl ve taş büyüklüğü ortalama 5,8 mm'dir. İkinci gruptaki çocukların ise ortalama yaşı 6,2 yıl ve taş büyüklüğü ortalama 7,1 mm'dir. Taşın düşme oranları ilk grupta %70, ikinci grupta ise %84'tür. Ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yazarlar doksazosin'in 10 mm'den küçük, distal üreter taşlarının düşmesinde analjezik tedavisine üstünlüğünün olmadığını belirtmelerine karşın farklı doksazosin dozlarında ve daha büyük taşlarda çalışmalar tekrarlanmasının faydalı olacağını belirtmektedirler.^[28] İkinci çalışmaya radyo-opak, üreter alt uç taşı olan 61 çocuk alınmıştır. Taş boyutu 12 mm'den küçüktür. İlk gruba (33 çocuk) standart analjezik (ibuprofen) + Tamsulosin, ikinci gruba (28 çocuk) standart analjezik (ibuprofen) + Placebo verilmiştir. İlk grupta ortalama yaş 7,3 yıl, taş büyüklüğü ortalama 8,2 mm, ikinci grupta ortalama yaş 7,1 yıl ve taş büyüklüğü ortalama 7,8 mm'dir. Tamsulosin dozu yaşa göre ayarlanmıştır. Dört yaş üstü çocuklara 0,4 mg, 4 yaşa altı çocuklara 0,2 mg tamsulosin verilmiştir. Tedavi süresi 4 haftadır. İlk grupta başarı %87,8, ikinci grupta başarı %64,2 bulunmuştur. 5 mm'den küçük taşlarda etkinlik açısından farklılık olmamasına karşın 5-10 mm arası taşlarda grup 1'de %84,6, grup 2'de %53,8 başarı saptanmıştır. Bu çalışmada tamsulosin 5-10 mm arası alt üreter taşlarının düşmesinde faydalı bulunmuştur.^[29] Üçüncü çalışmaya radyo-opak, üreter alt uç taşı olan 50 çocuk hasta dahil edilmiştir. Ortalama yaş 6,6 yıldır. Bir gruba

Tablo 1. Çocuklarda medikal ekspulsif tedaviler ile ilgili yayınlar

Yazar	Medikal ekspulsif tedavi	Hasta sayısı	Taş boyutu	Taş lokasyonu	Takip süresi	Taş düşürme oranı
Aydoğdu ^[28]	Doksazosin	19	<10 mm	Alt üreter	3 hafta	%84
	İbuprofen	20				%70
Mokhless ^[29]	İbuprofen + Tamsulosin	33	<12 mm	Alt üreter	4 hafta	%87,8
	İbuprofen + Plasebo	28				%64,2
Erturhan ^[30]	İbuprofen + Doksazosin	24	<10 mm	Alt üreter	3 hafta	%70,8
	İbuprofen + Plasebo	21				%28,5
Tasian ^[31]	Tamsulosin	99	<10 mm	Hepsi	6 hafta	%55
	Analjezik	99				%44

ibuprofen + plasebo, diğer gruba ibuprofen + Doksazosin (0,03 mg/kg) verilmiştir. Üç haftalık tedavi uygulanmıştır. Ortalama taş büyüklüğü ilk grupta 4,45 mm, ikinci grupta 4,58 mm'dir. İlk grupta taş düşme oranı %28,6, ikinci grupta %70,8'dir. Daha fazla taş düşmesine ek olarak günlük ağrı ataklarının sayısında ve analjezik ihtiyacında azalma saptanmıştır.^[30] Son çalışmaya üreter taşı olan 449 çocuk dahil edilmiştir. Tedavi süresi 6 haftadır. Taş boyutu 10 mm altında olan, çalışmayı tamamlayan ve karşılaştırma yapılan 99 hastaya 0,4 mg/gün tamsulosin, 99 hastaya ise yalnızca analjezik verilmiştir. Guruplar arasında yaş, cinsiyet, boy, kilo, taş boyutu ve taş lokasyonu açısından fark saptanmamıştır. Tamsulosin gurubunda taş düşürme oranı %55 iken, analjezik gurubunda %44 olarak saptanmıştır (p=0,03).^[31] Bu çalışmaların hepsinde üreter ve/veya mesane cerrahisi öyküsü, anatomik üriner sistem anomalisinin varlığı, veziköü-reteral reflü, nörojenik/non-nörojenik işeme fonksiyon bozukluğu, bilateral veya non-opak üreter taşları, ciddi hidronefroz, kolik ağrı atakları ve diüretik ve/veya kalsiyum kanal blokleri kullanımı hariç tutma kriteri olarak kullanılmıştır. Çocuklarda taş hastalığı ile ilgili yakın zamanda yayınlanmış bir derlemede çocuklarda MET ile ilgili yayınlanmış çalışmalar incelenmiştir. Yazarlar henüz yüksek kalitede randomize çalışmaların olmadığını ve doksazosinin etkinliğinin açık olmadığını belirtmektedirler (Tablo 1).^[32]

Çocuklarda MET'nin primer üreter alt uç taşlarının düşürülmesi için kullanılmasından daha önemlisi ESWL sonrası kırılan taşların düşürülmesinde kullanılmasıdır. Çünkü çocuk üriner sistem taş hastalığının tedavisinde ESWL sıklıkla uygulanmaktadır ve ESWL sonrası taşların spontan düşmesi beklenmektedir. Bu taşların daha kısa sürede ve daha az ağrı oluşturacak şekilde dökülmesi için alfa bloker ilaçların eklenmesi faydalı olacaktır. Erişkinlerde yapılmış çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bazı çalışmalarda faydalı sonuçlar elde edilmesine karşın bazılarında beklenen düzeyde fayda elde edilememiştir.^[33-37] Ancak çocuk yaş grubunda bu konu ile ilgili veri eksikliği vardır. Bu nedenle primer üreter alt uç taşlarından daha fazla karşımıza çıkan ESWL ile kırılan taşların düşürülmesinde MET kullanımı

ile ilgili durumun açıklığa kavuşturulması için uygun klinik çalışmalar planlanmalıdır.

Sonuç olarak, Avrupa Üroloji Derneği'nin 2013 kılavuzunda çocuklarda MET'nin kullanılması ile ilgili yeterli veri olmadığı belirtilmesine karşın^[27] mevcut sınırlı veriler ışığında 4-10 mm büyüklüğünde, distal üreterde lokalize taşların alfa blokerler ile düşürülmesi mümkün görülmektedir. Daha net verilerin elde edileceği kapsamlı çalışmalar ile hem primer üreter alt taşlarının düşürülmesinde hem de ESWL ile kırılan taşların düşürülmesinde MET'nin etkinliği araştırılmalıdır.

Peer-review: This manuscript was prepared by the invitation of the Editorial Board and its scientific evaluation was carried out by the Editorial Board.

Author Contributions: Concept - A.A.; Design - A.A., M.B.; Supervision - A.A.; Funding - M.B.; Literature Review - A.A., M.B.; Writer - A.A., M.B.; Critical Review - A.A.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Hakem değerlendirmesi: Bu makale Editörler Kurulu'nun davetiyle hazırlandığından bilimsel değerlendirmesi Editörler Kurulu tarafından yapılmıştır.

Yazar Katkıları: Fikir - A.A.; Tasarım - A.A., M.B.; Denetleme - A.A.; Kaynaklar - M.B.; Literatür taraması - A.A., M.B.; Yazıyı yazan - A.A., M.B.; Eleştirel İnceleme - A.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

Kaynaklar

1. Kroovand RL. Pediatric urolithiasis. Urol Clin North Am 1997;24:173-84. [CrossRef]

2. Bensalah K, Pearle M, Lotan Y. Cost-effectiveness of medical expulsive therapy using alpha-blockers for the treatment of distal ureteral stones. *Eur Urol* 2008;53:411-9. [\[CrossRef\]](#)
3. Smaldone MC, Corcoran AT, Docimo SG, Ost MC. Endourological management of pediatric stone disease: present status. *J Urol* 2009;181:17-28. [\[CrossRef\]](#)
4. Kim SS, Kolon TF, Canter D, White M, Casale P. Pediatric flexible ureteroscopic lithotripsy: the children's hospital of Philadelphia experience. *J Urol* 2008;180:2616-9. [\[CrossRef\]](#)
5. Hollingsworth JM, Rogers MA, Kaufman SR, Bradford TJ, Saint S, Wei JT, et al. Medical therapy to facilitate urinary stone passage: a meta-analysis. *Lancet* 2006;368:1171-9. [\[CrossRef\]](#)
6. Lotan Y, Gettman MT, Roehrborn CG, Cadeddu JA, Pearle MS. Management of ureteral calculi: a cost comparison and decision making analysis. *J Urol* 2002;167:1621-9. [\[CrossRef\]](#)
7. Seitz C, Liatsikos E, Porpiglia F, Tiselius HG, Zwergel U. Medical therapy to facilitate the passage of stones: what is the evidence? *Eur Urol* 2009;56:455-71. [\[CrossRef\]](#)
8. Tzortzis V, Mamoulakis C, Rioja J, Gravas S, Michel MC, de la Rosette JJ. Medical expulsive therapy for distal ureteral stones. *Drugs* 2009;69:677-92. [\[CrossRef\]](#)
9. Seitz C. Medical expulsive therapy of ureteral calculi and supportive therapy after extracorporeal shock wave lithotripsy. *Eur Urol* 2010;9:807-13. [\[CrossRef\]](#)
10. Itano N, Ferlic E, Nunez-Nateras R, Humphreys MR. Medical expulsive therapy in a tertiary care emergency department. *Urology* 2012;79:1242-6. [\[CrossRef\]](#)
11. Beach MA, Mauro LS. Pharmacologic expulsive treatment of ureteral calculi. *Ann Pharmacol* 2006;40:1361-8. [\[CrossRef\]](#)
12. Sayed MA, Abolyosr A, Abdalla MA, El-Azab AS. Efficacy of tamsulosin in medical expulsive therapy for distal ureteral calculi. *Scand J Urol Nephrol* 2008;42:59-62. [\[CrossRef\]](#)
13. Porpiglia F, Destefanis P, Fiori C, Fontana D. Effectiveness of nifedipine and deflazacort in the management of distal ureter stones. *Urology* 2000;56:579-82. [\[CrossRef\]](#)
14. Porpiglia F, Ghignone G, Fiori C, Fontana D, Scarpa RM. Nifedipine versus tamsulosin for the management of lower ureteral stones. *J Urol* 2004;172:568-71. [\[CrossRef\]](#)
15. Husmann DA. Use of sympathetic alpha antagonists in the management of pediatric urologic disorders. *Curr Opin Urol* 2006;16:277. [\[CrossRef\]](#)
16. Yucel S, Akkaya E, Guntekin E, Kukul E, Akman S, Melikoglu M, et al. Can alpha-blocker therapy be an alternative to biofeedback for dysfunctional voiding and urinary retention? A prospective study. *J Urol* 2005;174:1612. [\[CrossRef\]](#)
17. Cain MP, Wu SD, Austin PF, Herndon CD, Rink RC. Alpha blocker therapy for children with dysfunctional voiding and urinary retention. *J Urol* 2003;170:1514. [\[CrossRef\]](#)
18. Pediatric Focused Safety Review: Flomax (tamsulosin hydrochloride), Silver Spring, MD: U.S. Food and Drug Administration. Available at: <http://www.fda.gov/downloads/AdvisoryCommittees/CommitteesMeetingMaterials/PediatricAdvisoryCommittee/UCM289947.pdf>. Accessed February 15, 2013.
19. Carstensen HE, Hansen TS. Stones in the ureter. *Acta Chir Scand* 1973;433:66-71.
20. Tcheu DU, Ha YS, Kim WT, Yun SJ, Lee SC, Kim WJ. Expectant management of ureter stones: outcome and clinical factors of spontaneous passage in a single institution's experience. *Korean J Urol* 2011;52:847-51. [\[CrossRef\]](#)
21. Hwang E, Kim YH, Yuk SM, Sul CK, Lim JS. Factors that predict spontaneous passage of a small distal ureteral stone <5 mm. *J Endourol* 2010;24:1681-5. [\[CrossRef\]](#)
22. Sáenz Medina J, Alarcón Parra RO, Redondo González E, Llanes González L, Crespo Martínez L, Fernández Montarrosa L, et al. Prognostic factors of spontaneous expulsion in ureteral lithiasis. *Actas Urol Esp* 2010;34:882-7. [\[CrossRef\]](#)
23. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, Alken P, Buck C, Gallucci M, et al. 2007 guideline for the management of ureteral calculi. *J Urol* 2007;178:2418-34. [\[CrossRef\]](#)
24. Singh A, Alter HJ, Littlepage A. A systematic review of medical therapy to facilitate passage of ureteral calculi. *Ann Emerg Med* 2007;50:552-63. [\[CrossRef\]](#)
25. Van Savage JG, Palanca LG, Andersen RD, Rao GS, Slaughenhaupt BL. Treatment of distal ureteral stones in children: similarities to the american urological association guidelines in adults. *J Urol* 2000;164:1089-93. [\[CrossRef\]](#)
26. Abhishek, Kumar J, Mandhani A, Srivastava A, Kapoor R, Ansari MS. Pediatric urolithiasis: experience from a tertiary referral center. *J Pediatr Urol* 2013;9:825-30. [\[CrossRef\]](#)
27. European Association of Urology (EAU). (2013, March) Guidelines on Urolithiasis Available at: <http://www.uroweb.org/gls/pdf/22%20UrolithiasisLR.pdf>.
28. Aydogdu O, Burgu B, Gucuk A, Suer E, Soygur T. Effectiveness of doxazosin in treatment of distal ureteral stones in children. *J Urol* 2009;182:2880-4. [\[CrossRef\]](#)
29. Mokhless I, Zahran AR, Youssif M, Fahmy A. Tamsulosin for the management of distal ureteral stones in children: a prospective randomized study. *J Pediatr Urol* 2012;8:544-8. [\[CrossRef\]](#)
30. Erturhan S, Bayrak O, Sarica K, Seckiner I, Baturu M, Sen H. Efficacy of medical expulsive treatment with doxazosin in pediatric patients. *Urology* 2013;81:640-3. [\[CrossRef\]](#)
31. Tasian GE, Cost NG, Granberg CF, Pulido JE, Rivera M, Schwen Z, et al. Tamsulosin and spontaneous passage of ureteral stones in children: a multi-institutional cohort study. *J Urol* 2014;192:506-11. [\[CrossRef\]](#)
32. Tasian GE, Copelovitch L. Evaluation and medical management of kidney stones in children. *J Urol* 2014;192:1329-36. [\[CrossRef\]](#)
33. Küpeli B, Irkilata L, Gürocak S, Tunç L, Kiraç M, Karaoğlu U, et al. Does tamsulosin enhance lower ureteral stone clearance with or without shock wave lithotripsy? *Urology* 2004;64:1111-5. [\[CrossRef\]](#)
34. Figure S, Ekerbicer HC, Ciftci A. Role of tamsulosin in treatment of patients with steinstrasse developing after extracorporeal shock wave lithotripsy. *Urol* 2005;66:945-8. [\[CrossRef\]](#)
35. Gravas S, Tzortzis V, Karatzas A, Oeconomou A, Melekos MD. The use of tamsulosin as adjunctive treatment after ESWL in patients with distal ureteral stone: do we really need it? Results from a randomised study. *Urol Res* 2007;35:231-5. [\[CrossRef\]](#)
36. Bhagat SK, Chacko NK, Kekre NS, Gopalakrishnan G, Antonisamy B, Devasia A. Is there a role for tamsulosin in shock wave lithotripsy for renal and ureteral calculi? *J Urol* 2007;177:2185-8. [\[CrossRef\]](#)
37. Wang H, Liu K, Ji Z, Li H. Effect of alpha1-adrenergic antagonists on lower ureteral stones with extracorporeal shock wave lithotripsy. *Asian J Surg* 2010;33:37-41. [\[CrossRef\]](#)