

## Çocuklarda üriner sistem taş hastalığı

### Urinary stones in pediatric age group

Abdurrahman Önen

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Çocuk Ürolojisi Bilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye

#### Özet

Çocuk yaş grubunda üriner taşların kliniği ve başvuru şekli nispeten farklıdır. Üriner taş şüphesinde DÜS grafisi ve USG ile değerlendirme gerekir. Çoğu olguda İVU de taş ile üriner sistemin ilişkisini göstermek açısından faydalıdır. Üriner taş şüphesi olduğu halde DÜS grafisi ve USG'de taş saptanmazsa BT ile taş araştırılır. Üriner taş saptanan çocuklarda obstrüksiyon ve enfeksiyon gibi akut problemlerin varlığı araştırılmalıdır. Obstrüksiyona veya akut renal koliğe neden olan taşlar, obstrüksiyon yapma potansiyeli yüksek taşlar ve enfekte taşlarda erken girişim gerekir. Obstrüksiyon varsa Double J Stent veya perkütan nefrostomi ile önce üriner sistem drene edilmelidir. Asemptomatik ve küçük taşlar, bir müddet konservatif olarak takip edilebilir. Akut problemi olmayan taş olgularında ESWL, URS veya PNL gibi uygun bir minimal invazif yöntem veya üriner anomali eşlik edenlerde açık cerrahi veya laparoskopisi ile taş elimine edilir. Çıkarılan taşın analiz sonucuna göre mutlaka koruyucu metabolik tedavi yapılmalıdır. Yüksek sıvı alımı ve diyetdeki kalsiyum ve sodyumda yapılan düzenlemeler (yaşa uygun) hemen hemen tüm taş olgularında fayda sağlar. (*Türk Ped Arş 2010; 45 Özel Sayı: 104-9*)

**Anahtar kelimeler:** ESWL, URS, üriner sistem taşları

#### Summary

The presenting symptoms of stone disease in children are rather different than the adult patients. US, direct urinary X-ray exam or/and computerized tomography are the diagnostic tools of choice. In case of obstruction, infection, or in the presence of larger stones prone to obstructive signs are the candidates of surgical intervention. In case of acute conditions insertion of JJ stents or percutaneous nephrostomy can be a solution. Asymptomatic and small stones should be treated by minimal invasive procedures such as ESWL, URS or PNL. According to the results of biochemical analysis, medical treatment or/and dietary recommendations are very important for the long term prophylaxis. (*Turk Arch Ped 2010; 45 Suppl: 104-9*)

**Key words:** ESWL, urinary calculi, URS

#### Etiyopatogenez ve sınıflandırma

Ülkemiz, Balkanlar'dan başlayıp Pakistan ve Kuzey Hindistan'a uzanan endemik taş kuşağında yer almaktadır. Üriner taş sıklığı ülkemizde %1'lere yaklaşmıştır. Üriner taşlar, 2 yaş altında daha nadirdir ancak her yaşta oluşabilir. Uygun ve zamanında takip ve tedavi ile kolayca elimine edilebilen üriner taşlar, ülkemizde çocuklardaki kronik böbrek yetmezliğinin yaklaşık %10'undan sorumludur.

#### Etiyopatogenez

Üriner sistem taş hastalığı, basit bir mekanizma ile değil, aksine pek çok ilişkili fizyokimyasal, anatomik, genetik ve

çevresel faktörlerin kombinasyonu sonucu oluşur. Taş oluşumunu artıran ve azaltan faktörlerin hassas dengesinin fiziksel ve biyokimyasal olaylar nedeni ile bozulması idrar kristallerinin bir araya gelerek çökmesine yol açar. Bir üriner taş, ancak kristal oluşturan iyonların idrarda süpersaturasyonu sonucu oluşabilir. Süpersaturasyon, kalsiyum oksalat gibi taş oluşturan bir tuzun konsantrasyonunun idrarda eriyebilirlik düzeyinin üzerine çıkmasıdır. Süpersaturasyon sonucu idrarda taş kristalleri oluşur. Süper-satüre olan idrarda kristaller presipite olur (çöker). Bu çökme taş gelişiminin temelini oluşturur. Çöken taş kristalleri bir araya gelerek nükleasyon (taş çekirdeği) oluşur.

**Risk faktörleri:** Üriner sistem taşlı çocukların %90'ından fazlasında risk faktörlerinden en az biri saptanabilir.

- **Üriner süpersatürasyonun derecesi:** Taş yapıcı iyonların (kalsiyum, oksalat, ürik asit, sistin, vb) idrarda yüksek oranda bulunması taş oluşumunu artırır.
- **Kristalizasyon:** Kristal formasyonunu artıran ve inhibe eden faktörler arasındaki denge taş oluşumunda önemlidir.
- **İdrar volümü:** Az sıvı alımı, sıcaklık ve aşırı ishal sonucunda günlük idrar miktarı azaldığında taş riski artar.
- **İdrar akım hızı:** Staz olması ve rezidü (artık) idrar varlığı taş oluşumunu kolaylaştırır.
- **Üriner enfeksiyon:** Üreaz üreten mikroorganizmalara bağlı İYE taş oluşumuna neden olur.
- **Üriner pH:** Taş oluşturan iyonların çözünürlüğünü etkiler. Ürik asit ve sistin taşları asidik idrarda oluşurken, kalsiyum fosfat taşları bazik idrarda oluşur. Kalsiyum okzalat taşlarının gelişimi idrar pH'sından pek etkilenmez.
- **Sıcaklık:** Göreceli dehidratasyona neden olarak taş oluşumunu artırır.
- **Anatomik ve fonksiyonel anomali:** Üriner obstrüksiyonlar (UPD, UVD), VUR, nöropatik mesane, atnalı böbrek ve pelvik böbrek gibi üriner staza neden olan anomaliler taş oluşumunu artırır.
- **Üriner sistem içinde yabancı cisim varlığı:** Üriner sisteme yerleştirilen DJS, nefrostomi, suprapubik kateter, Foley gibi yabancı cisimler taş oluşumunu kolaylaştırır.
- **Metabolik bozukluklar:** Başta hiperkalsiüri ve idrar sitrat miktarının azlığı olmak üzere pek çok metabolik bozukluk üriner taşta neden olur.
- **İmmobilizasyon:** Hareketsizlik taş oluşumunu artırabilir (1-4).

## Sınıflandırma

Çocuklarda üriner taşların önemli bir kısmını metabolik taşlar oluşturur. Kalsiyum, ürik asit ve sistin taşları metabolik nedenlerle oluşmaktadır. Kalsiyum taşları tüm taşların yaklaşık üçte ikisini oluşturmaktadır. Bu taşların oluşumunda hiperkalsiüri (en sık ve en önemli taş nedeni), hipositratüri, renal tubuler asidoz, hareketsizlik, hiperparatiroidizm, hiperokzalüri, hiperkalsemik durumlar, C-vitamini, D-vitamini, furosemid ve steroid gibi bazı ilaçlar etkili olmaktadır.

Diğer bir önemli taş grubu üriner sistemdeki anatomik bozukluklar sonucu gelişmektedir. Bunların çoğu UPD, UVD, atnalı böbrek ve pelvik yerleşimli böbrekler ile mesane ogmentasyonu zemininde oluşmaktadır. Üriner taşların bir kısmının nedeni henüz belirlenmemişken, taşların azımsanmayacak bir kısmı ise üriner enfeksiyonların zemininde oluşan struvit taşlarıdır (magnezyum amonyum fosfat taşı).

**Kalsiyum taşları:** Metabolik nedenli taşların en sık görülen 2 tipi kalsiyum okzalat ve kalsiyum fosfat taşlarıdır. Kalsiyumun (hiperkalsiüri) ve okzalatın (hiperokzalüri) supersatürasyonu yanında inhibitör konsantrasyonunun azlığı da (hipositratüri) bu taşların oluşumunda büyük rol oynamaktadır (5).

**Hiperkalsiüri (>4 mg/kg/gün) (%40-50):** Metabolik taşların en sık nedeni idrar kalsiyum atılımının artmasıdır. Hiperkalsiüri, idrarda taş yapıcı kalsiyum tuzlarının süper saturasyonunu artırarak ve sitrat gibi negatif yüklü nükleas-

yon inhibitörlerini bağlayıp aktivasyonunu engelleyerek taş oluşumuna neden olur. Hiperkalsiüri çocukların %70'inde ailede taş anamnezi vardır. Bu nedenle, bazı olgularda genetik geçiş vardır. İdrar kalsiyumu/kreatinin oranı normalde <0,2'dir. Bu değerın yükselmesi hiperkalsiüri varlığını ve gelecekte taş oluşum riskini gösterir.

**Hiperokzalüri (>45 mg/gün) (%15):** İdrarla normal günlük okzalat atılımı 12-13 mg/1,73m<sup>2</sup>'dir. Okzalik asitten zengin beslenme veya barsaktan aşırı emilimi idrarla okzalik asit atılımının artmasına ve bunun sonucunda süpersatüre idrarda kalsiyum okzalat taşı oluşumuna neden olabilir.

**Hipositratüri (<250 mg/gün) (%40):** Sitrat, idrarı alkalileştirerek kendisi ve doğal inhibitörler için uygun pH'yı sağlarken, üriner kalsiyum ile kompleks yapıp idrar kalsiyum süpersaturasyonunu azaltarak taş oluşumunu önler. Metabolik asidoz üriner sitrat atılımını azaltır. Kronik alkali kayıpları; tiazid tedavisine ikincil, aşırı hayvansal gıdayla beslenme, ağır fiziksel egzersiz ve İYE durumlarında görülebilir.

**Hipomagnezüri (<50 mg/gün):** Magnezyum, okzalat ve fosfat tuzları ile kompleks oluşturarak kalsiyum okzalat ve kalsiyum fosfat kristallerini inhibe eder. Ayrıca, sitratın tübüler geri emilimini azaltarak taş oluşumunu engeller.

**Enfeksiyon taşları:** Genellikle, üreaz oluşturan mikroorganizmalarla gelişen İYE ile birlikte dir. E.koli üreaz üretmez. Üreaz üreten mikroorganizmalar, proteus, klebsiella, enterobakteriler, psödomonas, stafilokoklar, kandida ve mikoplazmalardır. Bu mikroorganizmalar, idrarı alkalileştirir ve enfeksiyon taşları gelişir. Staghorn şeklinde pelvikalisijel sistemde büyük radyo-opak taş olarak kendini gösterir. Genellikle idrar yollarında anatomik veya fonksiyonel bir bozukluğa sekonder olarak gelişir.

**Ürik asit taşları:** Hiperürikozüri ve/veya üriner pH'nın <5,5 olması bu taşların oluşumunda rol oynayan iki önemli belirleyicidir. Primer atılım patolojisi, myeloproliferatif bozukluk, ülseratif kolit, mesane ekstrofisi, kronik diyare, kronik volüm azlığı, bikarbonat ve su kaybı, düşük idrar volümü, düşük idrar pH'sı, üriner obstrüksiyon ve üriner staz ürik asit taş oluşum riskini artırır.

**Hiperürikozüri (>600 mg/gün) (%20):** Pürinden zengin diyet, primer gut hastalığı veya pürin sentezinin sekonder olarak arttığı durumlarda ortaya çıkabilir. Gut Diyatezi: Bunlarda, idiopatik olarak sürekli asidik idrar çıkarma vardır (pH<5,5).

**Sistin taşları:** İdrarda sistin kristallerinin oluşmasında asıl belirleyici faktörler sistin supersaturasyonu ve asidik idrardır. Sistin çözünürlüğü pH 7,5'a kadar yavaş, bunun üstünde ise hızlıdır. Sistinüri (>75 mg/gün): Tekrarlayan üriner taş durumunda sistinüri ilk akla gelmelidir, çünkü tekrarlayan taşların üçte biri sistin taşıdır.

## Tanısal değerlendirme

### Klinik ve semptomatoloji

Üriner taş şüphesi olan çocuklarda detaylı anamnez alınması çok önemlidir. Anamnezde günlük aldıkları sıvı miktarı ve dolayısıyla çıkardıkları idrar miktarı, beslenme alışkanlıkları (diyet), yaşadığı iklim ve coğrafi özellikler, aile anamnezi,

hareketsizlik, İYE, ilaç alımı, metabolik ve endokrinolojik problemler sorgulanmalıdır. Fizik muayenede, hastanın büyüme-gelişme durumu ve kemik gelişimi önemlidir.

Erişkinlerdeki üriner taşların klasik semptom ve bulguları (renal kolik ve gros hematüri) çocuklarda genellikle belirgin değildir. En sık olarak hematüri (%60), karın veya yan ağrısı (%50), İYE semptomları (%20) ve tesadüfen X-ray bulgusu (%15) ile karşımıza çıkar. Çocuklarda üriner taşların kliniğini etkileyen en önemli faktörler, hastanın yaşı, taşın büyüklüğü, lokalizasyonu, idrar akımındaki tıkanıklığın derecesi ve enfeksiyon varlığıdır.

Üriner taşlı çocuklarda kliniği etkileyen en önemli faktörlerden biri hastanın yaşıdır. Büyük çocuklarda "klasik" flank ağrı ve hematüri görülürken, infant ve okul öncesi küçük çocuklarda İYE ve non-spesifik karın ağrısı daha ön plandadır. Tipik olarak, obstrüktif bir taş renal kolik ve/veya İYE'na neden olur. Taş, distal üreterde ise irrite edici işeme semptomları (dizüri, ani sıkışma ve sık işeme) oluşabilir (2-4,6).

#### **Laboratuvar ve metabolik değerlendirme**

Üriner taşların tekrar oluşma riski yüksektir. Bu nedenle, bir kez taş oluşturmuş tüm çocuklarda detaylı metabolik inceleme gerekir. Laboratuvar değerlendirmesinde idrar analizi ve kültürü, 24 saatlik idrar ve kanda elektrolit ve iyon düzeyleri ve taş analizi çok önemlidir. İdrar analizinin detaylı ve dikkatli yapılması önemlidir; özellikle idrar pH'sı, dansitesi, mikroskobisi ve iyon düzeyi araştırılmalıdır. İdrar pH'sı ve kristal içeriği mevcut taşın tipi konusunda önemli ipucu verir.

Metabolik değerlendirmede, kanda kalsiyum, kreatinin, ürik asit, fosfor, sodyum, potasyum, bikarbonat ve magnezyum düzeyleri belirlenmelidir. 24 saatlik idrar örneklerinde volüm, pH, kalsiyum, kreatinin, ürik asit, fosfor, sitrat, okzalat, sodyum, potasyum ve magnezyum ölçümleri yapılmalıdır. Hiperkalsiüri saptanan çocuklarda, hiperparatiroidizm, renal tubuler asidoz ve hiperkalsemiyi dışlamak için serum paratiroid hormon, kalsiyum, fosfor, bikarbonat ve potasyum düzeylerine bakılmalıdır. Dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta, çocuk ve erişkinlerin idrar kimyasının normal değerleri belirgin olarak farklıdır.

Üriner taşların makroskobik görünümü taşın tipi hakkında bir miktar fikir verse de idrar kristallerinin mikroskobik görünümü daha detaylı fikir verir. Özellikle sistin taşlarının hegzagonal ve benzen halkası şeklindeki mikroskobik görünümü tipiktir. Hasta taş düşürmüşse veya cerrahi olarak çıkarılmış ise taş analizi çok önemlidir. Medikal tedavinin çoğu taşın analizi üzerine kuruludur. Bu nedenle, taşların kimyasal analizi çok önemlidir. Bu sayede hastanın sonraki takip ve koruyucu tedavisi sağlıklı düzenlenmiş olur (2-4,6).

#### **Radyolojik görüntüleme**

**Üriner ultrasonografi (USG):** Çocuklardaki taş görüntülenmesinde ilk seçenek olmalıdır. USG, üriner taşın tanısını ve oluşan obstrüksiyonun derecesini gösterir. Ayrıca, pek çok çocukta taş dışı ağrı nedenlerini de gösterir. Ancak, hidronefroza neden olmayan küçük taşlar gözden kaçabilir.

**Direk üriner sistem (DÜS) grafisi:** Yoğun radyo-opak olan kalsiyum okzalat ve kalsiyum fosfat taşları rahat saptanmaktadır. Ayrıca, orta düzeyde radyo-opak olan sistin

ve struvit taşları da özellikle iyi barsak temizliği yapılan çocuklarda DÜS grafisinde görülmektedir. Ancak, non-opak yani radyolüsent olan pure ürik asit ve ksantin taşları DÜS grafisinde görülmezler. DÜS grafisinin dezavantajları, çocuklarda genelde karında yaygın gaz nedeniyle iyi değerlendirme yapılamaması, ürik asit gibi non-opak taşların görülebilmesi ve küçük boyuttaki orta yoğunluklu taşların (sistin, struvit) görülebilmesi ihtimalidir.

**Intravenöz ürografi (İVU):** Özellikle girişimsel tedavi düşünülen hastalarda kaliksteki taşın pozisyonunu ve kalisiyel anatomiye belirlemede faydalıdır. Bunun dışında, renal pelvis, ureter ve mesanede kontrast madde içinde oluşan dolma defekti sayesinde non-opak taşlar görülebilir.

**Nonkontrast Bilgisayarlı tomografi (BT):** Yüksek hızı, duyarlılığı ve özgünlüğünden dolayı çocuklarda akut flank veya abdominal ağrının değerlendirmesinde önemlidir. Nonkontrast helikal BT, 1-2 mm'lik çok küçük taşların dahi doğru ve zamanında tanı almasını sağlar. Özellikle küçük üriner taş şüphesi olup DÜS grafisi ve USG ile tanı konamayan olgularda kontrastsız spiral BT kesin tanı koydurur (7,8).

#### **Medikal tedavi**

Çocuklarda üriner taş görüldüğü zaman hemen taş çıkarma cerrahisine yönelmek ciddi yanlıgilara, komplikasyonlara ve nüklere neden olabilir. Bu nedenle, her çocuğun ihtiyacına göre uygun tedavi protokolü izlenmelidir. Enfeksiyon veya obstrüksiyon gibi akut problem varlığı araştırılmalı ve öncelikle mevcut akut problem tedavi edilmelidir. Taşa zemin oluşturan üriner anomaliler ve metabolik patolojiler tanınmalı ve tedavi edilmelidir. Ayrıca, tekrar taş oluşumunu önlemek için uygun beslenme ve farmakolojik tedavi mutlaka sağlanmalıdır.

Çocuklardaki üriner taş hastalığında 3 temel tedavi aşaması mevcuttur. Birincisi, konservatif, medical ve metabolik tedavidir. İkincisi, acil tedavi yaklaşımıdır. Üçüncüsü ise definitif girişimsel tedavidir. Girişimsel tedavide, endikasyonuna göre açık taş cerrahisi veya daha sıklıkla ESWL, URS ve PNL'den oluşan minimal invazif cerrahi uygulanır.

Çocuklardaki üriner taşların tedavi tipini belirleyen ana faktörler; çocuğun klinik durumu (İYE, morbid obezite, spinal-ekstremitte deformitesi, kuagülopati, böbrek yetmezliği), üriner sistem anatomisi (obstrüksiyon/staz, UPD, kaliks divertikülü, atnalı/ektopik böbrek, alt pol taşları) ile taşın özellikleri (boyut/hacim, taşın sayısı ve yapısı, büyüklüğü ve lokalizasyonu)'dir.

#### **Konservatif tedavi**

Herhangi bir girişimsel cerrahi uygulanmaksızın mevcut taşın izleme alınmasıdır. Üriner taşlı bir çocuğun konservatif izleme alınabilmesi için ağrı, İYE ve obstrüksiyon gibi ciddi problemlerin olmaması gerekir. Ayrıca, taşa zemin hazırlayan anatomik bir üriner anomali olmamalı ve taşın boyutu 4 mm'den küçük olmalıdır. Konservatif tedavide, hastanın durumuna göre oral veya intravenöz yoldan yeterli hidrasyon sağlanmalı, analjezik ve enfeksiyon tedavisi verilmelidir. Genelde, birkaç aylık tedavi ile 4 mm'den küçük taşlar düşebilmektedir.

### Medikal tedavi

Üriner sistem taş hastalığı olan çocuklarda medikal tedavinin amacı mevcut taşın büyümesini ve yeni taş oluşumunu önlemektir. Taşlı çocukların çoğunda koruyucu ve önleyici tıbbi tedavi ömür boyu sürebilir.

Üriner taş oluşumunda rol oynayan risk faktörlerine yönelik tedavi yeni taş oluşumunu önlemede, mevcut taşın çözünmesinde ve çeşitli komplikasyonları önlemede oldukça etkilidir. Koruyucu tedavi verilmezse kalsiyum okzalat taşı için tekrar oluşma riski tedavi sonrasında ilk yılda %10, beş yılda %35 ve 10 yılda %50 civarındadır.

**Hidrasyon:** Yetersiz sıvı alımı, sıcaklık veya aşırı ishale bağlı düşük idrar volümü bütün taş yapıcı maddelerin idrarda süpersaturasyonuna neden olur. Bu da çocuklarda taş oluşumu için önemli bir risk faktörüdür. Taş oluşum riskini azaltmak için günde yaklaşık 40ml/kg idrar çıkartacak şekilde sıvı alınmalıdır.

**Beslenme (Diyet):** Çocuklar büyümeye ve gelişmeye devam ettiği için hiçbir zaman diyet uygulanmamalıdır. Ancak, aşırı hayvansal protein, kalsiyum, sodyum (tuz), okzalat, C-vit ve D-vit alımı taş oluşumu için ciddi risk oluşturur. Bu nedenle, taşlı çocuklarda diyet uygulamadan bu besinlerin ve maddelerin aşırı alınması engellenmelidir. Ayrıca, kalsiyum preparatları, asetazolamid ve triamteren gibi taş oluşturma riski olan ilaçlar kullanılmamalıdır.

**İlaç tedavisi:** Pek çok taşlı çocukta potasyum-sitrat ve enfeksiyon (antibiyotik) tedavisi gereklidir. Potasyum sitrat, idrar sitrat düzeyini artırarak ve idrarı alkalileştirerek (pH 6,5) taş oluşum riskini azaltır ve ürik asit taşlarını eritir. Tiazid grubu diüretikler, idrar kalsiyum düzeyini düşürerek taş oluşumunu azaltır. Allopurinol, ürik asit sekresyonunu azaltarak bu taşların oluşumunu engeller. Penisilamin, idrar sistin düzeyini azaltarak sistin taşı oluşumunu azaltır.

**Potasyum sitrat (Urocit-K):** Kalsiyum taşlı renal tübüler asidoz, hipositatürü ile kalsiyum ve ürik asit taşlarının oluşumunu önler. Potasyum sitrat, hiperkalemili hastalarda, gastrik boşalmada gecikmesi olan peptik ülserli hastalarda, aktif İYE veya azotemisi olan hastalarda ve böbrek yetmezliği olan hastalarda hiperkalemi gelişme riskinin artması nedeniyle kontrendikedir. Potasyum sitrat tedavisine tuz kısıtlayıcı bir diyet eklenmeli ve fazla miktarda su alınması sağlanmalıdır. Hipositatürüli çocuk hastalarda verilecek doz 30 meq/gün'dür (1-2 meq/kg/gün). Günde 3 kez 10 meq yemekle birlikte veya yemekten 30 dakika sonra alınır. Her tablet kırılmadan, emilmeden ve çiğnenmeden yutulmalıdır. Her 6 ayda bir üriner sitrat ve pH ölçümü, EKG, serum sodyum, potasyum, klor ve kreatinin ile tam kan sayımı ölçümleri yapılmalıdır. Potasyum sitrat ile triamteren, spironlakton veya amilorit gibi herhangi bir potasyum tutucu diüretik bir arada kullanılmamalıdır. Aksi halde şiddetli hiperkalemi meydana gelir. Çocuklarda etkililiği ve emniyeti henüz bilinmemektedir (2,4,6,9).

### Spesifik metabolik tedavi

**Kalsiyum taşı ve hiperkalsiüri tedavisi:** Bol sıvı alımı (1500-2000 ml/m<sup>2</sup>/gün), sodyumdan fakir ancak potasyumdan zengin diyet hiperkalsiüri tedavisinin temelini oluşturur. Fazla sodyum (tuz), protein, vit-C ve vit-D alımı önlenmeli-

dir. Bu şekildeki diyetle hiperkalsiüri düzelmezse günde 2 mg/kg hidrokortiazid verilir. Tiazid, hiperkalsiüri tedavisinde çok etkilidir. Tiazid tedavisine rağmen hiperkalsiüri devam edenlerde veya idrar sitrat düzeyi düşük olanlarda potasyum sitrat tedavisi faydalı olur.

**Okzalat taşları ve hiperoksalüri tedavisi:** Bol sıvı alımı, okzalatın fakir diyet, C-vitamini ve D-vitamini alınımının azaltılması ve günde 10 mg Pridoksin ile potasyum sitrat kullanılır.

**Hipositatürü tedavisi:** Potasyum sitrat, kalsiyum tuzlarının idrardaki saturasyonunu azaltır ve kristalizasyonunu engeller.

**Ürik asit taşları ve hiperürikozüri tedavisi:** Ürik asit taşlarının tedavisinde yüksek idrar volümü ve akım hızı sağlamak ve idrar pH'sını 6.5'in üzerinde tutacak şekilde idrarı alkalileştirmek en önemli iki noktadır. Sodyum bikarbonat veya potasyum sitrat ile idrar alkalileştirilir. Diyetin aşırı pürin içermesi, hiperürikozürinin en sık nedenidir. Başarısız diyet veya hiperürisemi varlığında allopurinol (10 mg/kg/gün, 2 doz) verilmelidir. Bol sıvı alımı, pürinden ve tuzdan fakir diyet, allopurinol ve idrarı alkalileştirmek için potasyum sitrat kullanılır.

**Sistin taşları ve sistinüri tedavisi:** Burada amaç idrar sistin konsantrasyonunu çözünürlük üst sınırı olan 200-300 mg/Lt'nin altında tutmaktır. Bu amaçla, sıvı alımı artırılmalı ve idrar pH'sı 7.5-8 arasında tutulacak şekilde potasyum sitrat ile oral alkalinizasyon yapılmalıdır. Hidrasyon ve alkalinizasyonun yeterli olmadığı durumlarda penisilamin (20-50 mg/kg/gün) kullanılabilir.

**Struvit (Enfeksiyon) taşları tedavisi:** İYE'nun uzun süreli kontrolü şarttır. Ancak, bütün taşlar çıkartılmadan enfeksiyonun kontrolü zordur. Bu da genellikle girişimsel bir tedavi ile sağlanabilir. Uzun süreli antibiyotik profilaksisi, idrar asidifikasyonu (pH<6) için L-methionine veya Amonyum klorid kullanılır. Ayrıca, bakteri konsantrasyonunu azaltmak için idrar dilüsyonu faydalıdır.

### Cerrahi tedavi

#### Acil tedavi

Çocuklardaki üriner sistem taşlarında önce ağrı, hematurü ve İYE gibi akut atak yakınmaları tedavi edilip varsa üriner obstrüksiyon giderilmelidir. Enfeksiyon veya obstrüksiyonun eşlik ettiği üriner taşlarda acil drenaj morbiditeyi önemli düzeyde azaltır. Bu nedenle, ciddi üriner obstrüksiyon ve/veya enfeksiyon varlığında önce acil geçici drenaj gerekir. Böyle olgularda, klinik durum düzelinceye kadar definitif tedavi geciktirilir. Uygun sıvı alımı (idamenin 2 katı), antibiyotik ve analjezikler ile akut problem tedavi edilir. Hasta stabilledikten sonra uygun bir girişimsel yöntem ile taşın asıl tedavisi yapılır.

#### Minimal invazif cerrahi tedavi

Günümüzde, üriner taşların büyük çoğunluğu minimal invazif cerrahi yöntemlerle çıkarılabilmektedir. Bu yöntemler, Ekstrakorporeal Şok Wave Litotripsi (ESWL), Üreterorenoskopi (URS) ve Perkütan Nefrolitotomi (PNL).

**Ekstrakorporeal şok wave litotripsi (ESWL):**

ESWL'nin temel endikasyonları, 1,5 cm'den küçük renal pelvis ve kalıs taşları ile proksimal ureter taşlarıdır. Üriner taşların önemli bir kısmı bu şekilde parçalanır. Çocuklarda ilk uygulama sonrası başarı şansı %60-70 civarındadır. ESWL'nin başarısını etkileyen pek çok önemli faktör vardır. Bunlar, taşın boyutu, taşın lokalizasyonu, üriner sistemdeki anomaliler, hastanın yaşı, taşın kimyasal yapısı ve kullanılan litotriptörün tipidir. Üriner taşların kimyasal yapısı kırma başarısını etkileyen en önemli faktördür. ESWL'nin en etkin olduğu taşlar struvit, kalsiyum apatit ve ürik asit taşlarıdır. Sistin ve kalsiyum fosfat taşları ESWL'ye çok dirençlidir.

ESWL'nin avantajları yanında çocuk yaş grubunda bazı önemli riskleri vardır. İmmatür böbrek ve kemik dokusu, kız çocuklarında overler ve vasküler sistem üzerinde negatif etkileri olabilir. Akut İYE, sepsis, kanama diyatezi ve taşın distalinde obstrüksiyon varlığında ESWL kontrendikedir. Bunların dışın-

da, ortopedik ve spinal deformiteler, renal ektopi, atnalı böbrek gibi böbrek anomalileri ve kontrol altına alınamayan hipertansiyon varlığında ESWL ciddi riskli olur. Anatomik anomalisi olan çocuklar, ESWL dışı yöntemler ile tedavi edilerek ek patolojileri de giderilmelidir. Şok dalgaları giriş yerindeki ciltte ekimoz, hematüri, renal kolik, taş yolu, üriner enfeksiyon, pyelonefrit, sepsis, pulmoner kontüzyon, perirenal ve subkapsüler hematom, taşın kırılmaması ve geride taş fragmanlarının kalması ESWL'nin en önemli yan etkileri ve komplikasyonlarıdır. Bu nedenle, ESWL yapılırken enerji düzeyi, şok dalga sayısı ve seans sayısı düşük ve floroskopi süresi kısa tutulmalıdır.

**Üreteroskopik taş ekstraksiyonu (URS):** Üreterorenoskopi (URS) ile üreter taşı tedavi başarı şansı %95'tir. URS ile taş çıkarılmasının en önemli endikasyonları, üreter taşları ve ESWL'nin başarısız olduğu küçük böbrek taşlarıdır. Orta pelvis taşlarında rijid URS kullanılırken küçük alt kaliks taşlarında fleksible URS gereklidir.

**Tablo 1. Üriner taş tedavisinde en sık kullanılan bazı ilaçlar**

İlaçlar	Preparat ismi	Dozu	Endikasyonu	Etki mekanizması
Potasyum sitrat	Urocit-K tb	1 tb=5 mEq=540 mg 1-2 mEq/kg/gün (3x10 mEq)	Kalsiyum taşı Ürik asit taşı Sistin taşı Hiperkalsiüri Hipositratüri Hiperürükozüri	İdrarı alkalileştirir. İdrarda artan sitrat kalsiyum ile kompleks yaparak nükleasyonu önler.
Na-bikarbonat	Sodyum bikarbonat %8.4 ampul	84 mg/ml	Asidoz Asidik idrar	İdrarı alkalileştirir.
Hidroklorotiazid	Accuzide tb, 12,5 mg Cibadrex 5/6,25 tb, 6,25 mg	1 tb=12.5mg, 1x1 (sabah) 1 tb=6.25mg, 1x1, 1x2	Kalsiyum taşı	Diüretiktir. İdrar kalsiyum düzeyini azaltır
Allopurinol	Allogut tb Ürikoliz tb Allo-ürük tb	1 tb=300 mg, 10m g/kg/gün (2x5 mg/kg/gün)	Hiperürisemi Hiperürükozüri Gut	İdrar ürik asit düzeyini azaltır.
D-penisilamin	Antienflamatuvar	20-50 mg/kg/gün	Sistin taşı Sistinüri	İdrar sistin düzeyini azaltır.
Kaptopril	Kaptimer tb (yurt dışı)	5 mg/kg/gün 1 tb=100 mg, 3x1 yemeklerden 1 saat önce	Sistin taşı Sistinüri	İdrar sistin düzeyini azaltır.

**Tablo 2. Kalsiyum, Okzalıt, Fosfor ve Purin içeren besinler**

Besin içerikleri	Çok içeren besinler	Az içeren besinler
Kalsiyum	Tahıllar, barbunya, tüm yeşil lifli sebzeler, hindistan cevizi, kuru yonca, kimyon, kuru yemiş ve kuru meyveler, badem, kuru incir, tüm balık çeşitleri, koyun eti, süt ve süt ürünleri (süt, peynir, süt tozu)	Taze sebze ve meyve
Okzalıt	Çikolata, çay, kakao, fasulye, köklü sebzeler, salatalık, patlıcan, pırasa, bamya, biber, ıspanak, kabak, tere, çilek, meyva kokteyli, siyah üzüm, limon ve portakal kabuğu, mandalina, kepek, fındık, fıstık, ceviz, badem ve susam	Limonata, süt, yoğurt, yumurta, peynir, kümes hayvanları, balık, lahana, karnabahar, mantar, bezelye, elma, kiraz, greyluft, üzüm, kavun, şeftali, ananas, erik ve bitkisel yağlar
Fosfor	Darı, kuru mısır, arpa, yulaf ezmesi gibi tahıllar, soya fasulyesi, badem, fıstık, balık, süt ve süt tozu	Hemen hemen tüm yiyecekler
Purin	Böbrek, karaciğer, pancreas ve beyin gibi organ etleri, et ve et ürünleri, balık, alkollü içecekler	Kuşkonmaz, mantar, karnabahar, ıspanak, kuru fasulye, baklagiller, kahve, çay

**Perkütan nefrolitotomi (PNL):** Perkütan olarak, böbrek pelvikalisijel yapılarına ulaşıp taşlar kırılır ve çıkarılır. Endikasyonları, 1.5-2 cm'den büyük kalsiyum okzalat ve sistin taşları, böbrek alt pol taşları, "Staghorn" tipindeki büyük taşlar, ESWL'nin başarısız olduğu taşlar, infundibulum darlığı olan kaliks taşları ve kalisiyel divertikül içindeki taşlardır. Perkütan böbrek cerrahisi pediatrik yaş grubunda da emniyetle uygulanabilmektedir. Kazanılan deneyim ve uygun enstrümanların varlığı (özellikle komplike olgularda) cerrahin başarısını etkileyen önemli faktörlerdir. PNL sırasında dikkatli davranılmazsa ciddi komplikasyonlar gelişebilir. En sık karşılaşılan komplikasyonlar pelvikalisijel yaranma, kanama, komşu organ yaranması (kolon, duodenum), idrar ekstravazasyonu, taş fragmanlarının kalması, hidro-pnömotoraks, enfeksiyon ve sepsistir.

**Sistolitopaksi-perkütan sistolitotomi (PSL):** Mesanede taşlar sistoskopik olarak litotriptör ile parçalanır ve bu parçalar irigasyonla ve basket yardımı ile mesaneden çıkarılır. Ancak, mesanede büyük (>1 cm) taşları çıkarmada en etkili ve en az invazif yöntem perkütan sistolitotomi (PSL) ile suprapubik olarak taşın çıkarılmasıdır.

**Laparoskopik taş ekstraksiyonu:** Çocuklarda üriner taş tedavisinde laparoskopi nadiren kullanılmaktadır. En önemli endikasyonları, UP darlık zemininde renal taş varlığı ve PNL veya URS'de başarısızlıktır. Deneyim kazanılması ile açık taş cerrahisinin yerini tutabilecek bir yaklaşımdır (2-4,6,10-13).

#### Açık taş cerrahisi

Günümüzde, çocuk taş hastalarının büyük çoğunluğu ESWL, URS veya PNL gibi minimal invazif ve endoskopik yöntemlerle tedavi edilebilmektedir. Sadece, bazı özel durumlarda açık cerrahi gerekir. Bunlar, kırılmayan büyük taşlı olan çok küçük çocuklar, cerrahi düzeltme gerektiren anomali (UPD, UVD) varlığı ve minimal invazif girişimlerde başarısızlıktır (2-4,10-12).

#### Üriner taşlarda takip

Çocuklarda üriner sistem taş hastalığının tekrarlama riski genel olarak %10 civarındadır. Çoğu, metabolik patolojisi, inatçı İYE veya artık (rezidü) taş parçaları kalan hastalarda oluşur. Uygun metabolik tedaviye ek olarak taş tedavisinden sonra üriner sistemin enfeksiyondan korunması,

varsa üriner obstrüksiyonun giderilmesi, uzun dönem antibiyotik profilaksisi ve dikkatli takip çocuklarda taş hastalığının tekrarlama riskini azaltır. Sonuç olarak, uygun tanılma değerlendirme ve uygun operatif ve nonoperatif tedavi ile üriner sistem taş hastalığı olan çocuklarda morbidite ve tekrar taş oluşumu azaltılabilir.

#### Kaynaklar

1. Balaji KJ, Menon M. Mechanism of stone formation. Urol Clin North Am 1997; 24: 1-11. (Abstract)
2. Önen A: Çocuklarda Üriner Sistem Taş Hastalığı. TÇCD Pediatrik Üroloji Kursu, 2009.
3. Önen A: Çocuklarda Üriner Sistem Taş Hastalığı. In Önen A (editor): Çocuk Cerrahisi ve Çocuk Ürolojisi Kitabı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2006.
4. Önen A: Çocuklarda Üriner Sistem Taş Hastalığı. Klinik Çocuk Forumu 2006; 6: 64-70.
5. Noe HN, Stapleton FB: Hypercalciuria and calcium stone disease. In: O'Donnell B, Koff SA: Pediatric Urology, third edition, Oxford, Reed Educational and Professional Publishing Ltd 1997; 646-50.
6. Ewalt DH: Renal infection, abscess, vesicoureteral reflux, urinary lithiasis, and renal vein thrombosis. In: O'Neill JA, Rowe MI, Grosfeld JL, Fonkalsrud EW, Coran AG (eds): Pediatric Surgery, 5th ed. Mosby, Missouri, 1998; p. 1609-22.
7. Önen A, Jayanthi VR, Koff SA: Unenhanced spiral CT: The imaging method of choice in diagnosing renal and ureteric calculi in children. BJU International 2000; 85 (4): 38.
8. Begun FP, Foley WD, Peterson A, White B. Patient evaluation. Laboratory and imaging studies. Urol Clin North Am 1997; 24: 97-116. (Abstract)
9. Preminger GM. Medical management of Urinary Calculus Disease Part I: Pathogenesis and Evaluation. AUA Update series 1995; 14: 37.
10. Kroovand RL: Urinary calculi in childhood. In: O'Donnell B, Koff SA: Pediatric Urology, third edition, Oxford, Reed Educational and Professional Publishing Ltd, 1997; 629-45.
11. Kroovand RL: Pediatric urolithiasis. Urol Clin North Am 1997; 24:173-84. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
12. Goel MC, Baserge NS, Babu RV, Sinha S, Kapoor R. Pediatric kidney: functional outcome after extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1996; 155: 2044-6. (Abstract) / (Full Text) / (PDF)
13. Thomas SE, Stapleton FB: Urolithiasis in children In Gonzales ET, Bauer SB (eds): Pediatric Urology Practice, Lippincott Williams & Wilkins, 1999; 607-19.