

# Ürolitiazis Kılavuzları

H.-G. Tiselius, D. Ackermann, P. Alken, C. Buck,  
P. Conort, M. Gallucci, T. Knoll



**EAU**

European  
Association  
of Urology

# İÇİNDEKİLER

# SAYFA

1.	Ön bilgi	5
1.1	Kaynaklar	6
2.	Sınıflandırma	6
2.1	Taş oluşturanların kategorileri	6
2.2	Taş oluşumu için spesifik risk faktörleri	6
2.3	Kaynaklar	7
3.	Tanı prosedürleri	8
3.1	Tanı amaçlı görüntüleme	8
3.1.1	Kontrast maddeye karşı alerji	8
3.1.2	Metformin	8
3.1.3	Azalmış böbrek işlevi	9
	Azalmış böbrek işlevi gelişimi için risk faktörleri	9
	İyot dozu	9
3.1.4	Tedavi edilmemiş hipertiroidizm	10
3.1.5	Kaynaklar	10
3.2	Taş bileşiminin analizi	11
3.2.1	Kaynaklar	12
3.3	Biyokimyasal araştırmalar	12
3.3.1	Akut evrede analiz çalışması	12
3.3.2	Taş oluşumu için risk faktörleri aramayı amaçlayan idrar tahlili	13
3.3.3	Analiz çalışmasına ilişkin yorumlar	15
3.3.4	Kaynaklar	16
4.	Taş yükü	19
4.1	Kaynaklar	19
5.	Renal kolik bulunan hastaların tedavisi	19
5.1	Ağrının rahatlatılması	19
5.1.1	Nonsteroid anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAİ'ler) ile tedavi	19
5.1.2	Yinelenen renal kolik episodlarının önlenmesi	20
5.1.3	Diklofenakin böbrek işlevi üstündeki etkisi	20
5.2	Kaynaklar	20
6.	Taşların aktif olarak çıkarılması için endikasyonlar	21
6.1	Kaynaklar	21
7.	Böbrekteki taşların aktif olarak çıkarılması	22
7.1	Taş çıkarma için ekstrakorporeal şok dalgası ile litotripsi (ESWL)	22
7.1.2	Büyük böbrek taşlarının çıkarılması için ESWL	23
7.1.2.1	Taş kütesinin yeri	23
7.1.2.2	Taş yükü	24
7.1.2.3	Taşın bileşimi ve sertliği	24
7.1.2.4	Kaynaklar	25
7.2	Böbrek taşlarının perkütanöz yolla çıkarılması	30
7.2.1	Komplikasyonlar	30
7.2.2	Kaynaklar	30
7.3	Geyik boynuzu (staghorn) taş tedavisinin çeşitli yönleri ve taş yükünün önemi	31
7.3.1	ESWL	31
7.3.2	Perkütanöz nefrolitotomi (PNL)	31
7.3.3	ESWL ve PNL	31
7.3.4	Böbrek taşlarının çıkarılmasında ESWL'ye karşı perkütanöz cerrahi	32
7.3.5	Kaynaklar	32
		33

7.4	Böbrek taşlarının çıkarılması için açık cerrahi	33
7.4.1	Açık cerrahi için endikasyonlar	33
7.4.2	Ameliyat prosedürleri	34
7.4.3	Kaynaklar	35
7.5	Kemolitik olanaklar	35
7.5.1	İnfeksiyon taşları	35
7.5.2	Bruşit (kalsiyum fosfat dihidrat) taşları	35
7.5.3	Sistin taşları	35
7.5.4	Ürik asit taşları	36
7.5.5	Kalsiyum oksalat ve amonyum urat taşları	36
7.5.6	Kaynaklar	37
7.6	Böbrek taşlarının çıkarılması için öneriler	38
8.	Üreterdeki taşların aktif olarak çıkarılması	38
8.1	Üretral taşların çıkarılması için ESWL	39
8.1.1	Kaynaklar	42
8.2	Taşların retrograd manipülasyonu	42
8.2.1	Stent takma	42
8.2.2	Kaynaklar	43
8.3	Üretral taşların çıkarılması için üreteroskopi	43
8.3.1	Standart endoskopik teknik	44
8.3.2	Anestezi	44
8.3.3	Farklı cihazlara ilişkin değerlendirme	44
8.3.3.1	Üreteroskoplara	44
8.3.3.2	Parçalama cihazları	45
8.3.3.3	Basketler	45
8.3.3.4	Dilatasyon ve stent takma	45
8.3.3.5	Klinik sonuçlar	45
8.3.3.6	Komplikasyonlar	45
8.3.3.7	Yorum	46
8.3.4	Kaynaklar	49
8.4	Taşların çıkarılması için ESWL mi, yoksa URS mi kullanılmalı?	49
8.4.1	Kaynaklar	50
8.5	Her boydaki üretral taşların aktif olarak çıkarılması için öneriler	52
9.	Taşların çıkarılmasıyla ilgili genel öneriler ve ihtiyati önlemler	52
9.1	İnfeksiyonlar	53
9.2	Kanama	53
9.3	Gebelik	53
9.4	Ritim düzenleyici	53
9.5	Sert taşlar	53
9.6	Radyolüsent taşlar	53
9.7	Kaynaklar	54
10.	Tam ya da kısmi geyik boynuzu (staghorn) taşlar	55
11.	Özel problemlerle başa çıkılması	55
11.1	Kaynaklar	58
12.	Rezidüel fragmanlar	59
12.1	Kaynaklar	61
13.	Steinstrasse	61
13.1	Kaynaklar	61
14.	Kalsiyum taşı hastalığında önleyici tedavi	61
14.1	Genel öneriler	62
14.1.1	Kaynaklar	63

14.2	Yinelenen kalsiyum taş oluşumunun önlenmesinde farmakolojik ajanlar	64
14.2.1	Tiazidler ve tiazid benzeri ajanlar	64
14.2.2	Alkalin sitrat	65
14.2.3	Ortofosfat	65
14.2.4	Magnezyum	66
14.2.5	Allopurinol	66
14.2.6	Selüloz fosfat	66
14.2.7	Piridoksin	66
14.2.8	Öneriler	67
14.2.9	Kaynaklar	72
14.3	Ürik asit taşı hastalığının farmakolojik tedavisi	73
14.3.1	Kaynaklar	74
14.4	Sistin taşı hastalığının farmakolojik tedavisi	74
14.4.1	Kaynaklar	74
14.5	İnfeksiyon taşı hastalığının farmakolojik tedavisi	75
14.5.1	Kaynaklar	75
15.	TEŞEKKÜR	76
16.	METİNDE KULLANILAN KISALTMALAR	77
17.	EKLER	77
	E1 Taş çaplarının bilinmesi durumunda taş yüzeyinin yaklaşık alanı	78
	E2 Taşların endoskopik olarak parçalanması için cihazlar	78
	E3 Kaynaklar	



# 1. ÖN BİLGİ

Ürolitiazis (üriner sistem taş hastalığı) bulunan kişiler, gündelik üroloji pratiğinin önemli bir kısmını oluşturur. Bu hastalıkla klinik olarak en iyi biçimde başa çıkılması için, tanı işlemleri, akut taş kolikinin akılcı tedavisi ve taş çıkarmanın modern ilkeleri konusunda bilgi sahibi olunması gerekir. Yinelenmeyi önlemeye yönelik uygun önlemleri sağlam bir temele oturtmak için, taş oluşumuyla ilgili etiyolojik faktörler ve bir metabolik risk değerlendirmesinin nasıl yürütüleceği konusunda temel bir anlayış kazanılması da gerekir.

Geçen birkaç on yıllık dönemde, dikkat çekici teknik başarılarla, taş oluşumuyla ilgili mekanizmaların daha iyi kavranmasına ve taş hastalığının çeşitli yönlerinin farmakolojik tedavisinde kaydedilen ilerlemelere bağlanabilecek değişiklikler, ürolitiazis hastaların tedavisiyle ilgili alanın tümüne damgasını vurmuştur. Aşağıda verilen kılavuzlar ve öneriler, modern literatürde sunulmuş olan sonuçları temel almaktadır. Terapötik ilkelerin bazıları, randomize ya da kontrollü çalışmalardan elde edilen kanıtların sonucu olmakla birlikte, bazı ifadeler de önemli klinik deneyimlere dayanmaktadır. Avrupa Üroloji Birliği (EAU) Kılavuzlar Ofisi'nin koyduğu ilkelere göre, çeşitli önerilerin ya da ifadelerin bilimsel temeli, uygun durumlarda, kanıt düzeyine ve öneri derecesine göre sınıflandırılmıştır.

Kanıt düzeyi (KD) ve öneri derecesi (ÖD) ile ilgili ölçütler, sırasıyla aşağıda Tablo 1'de ve Tablo 2'de görülmektedir (1). Bu kılavuzların içerdiği tablolarda ve önerilerde, KD ve ÖD kısaltmaları kullanılmıştır.

**Tablo 1: Kanıt düzeyi (KD)**

Düzyen	Kanıt tipi
1a	Randomize çalışmaların meta-analizlerinden elde edilmiş kanıtlar
1b	En az bir randomize çalışmadan elde edilmiş kanıtlar
2a	Randomizasyon yapılmaksızın iyi tasarlanarak yürütülen en az bir kontrollü çalışmadan elde edilmiş kanıtlar
2b	İyi tasarlanmış, başka tipte en az bir yarı-deneysel çalışmadan elde edilmiş kanıtlar
3	Karşılaştırmalı çalışmalar, bağıntı çalışmaları ve olgu raporları gibi, iyi tasarlanmış deneysel olmayan çalışmalardan elde edilmiş kanıtlar
4	Uzmanlar kurulu raporlarından veya görüşlerinden ya da saygı duyulan otoritelerin klinik deneyimlerinden elde edilmiş kanıtlar

**Tablo 2: Öneri derecesi (ÖD)**

Derece	Önerilerin özelliği
A	Spesifik önerileri irdeleyen ve en az bir tane randomize çalışmayı kapsayan kaliteli ve tutarlı klinik çalışmaları temel alan öneriler
B	Randomize klinik çalışmalar olmaksızın, iyi yürütülmüş klinik çalışmaları temel alan öneriler
C	Doğrudan doğruya ilişkili olan kaliteli klinik çalışmalar bulunmamasına karşın yapılmış öneriler

Çeşitli öneriler, konuyla en yakından ilgili yayınları temel alan yorumlarlar desteklenmiştir. Bununla birlikte, literatürün tümünü kapsama girişiminde bulunulmamıştır, çünkü böyle bir girişim bizim yaptığımız çalışmanın olanaklarını aşardı.

Önerileri formüle ediyorken, öncelikle tıbbi yönler üstünde odaklandık, çünkü konuyla ilişkili ekonomik sorunların tartışılması-sağlık hizmeti sektöründeki finansal sistemler arasında var olan çeşitlilikten ve geniş coğrafi farklılıktan dolayı-bir Avrupa kılavuz belgesinin kapsamını aşabilirdi. Yararlanılabilecek tedavi ve teknik olanakların coğrafi farklılıklar gösterdiğinin bilincindeyiz, ama bizim niyetimiz, invazivlik derecesinin ve komplikasyon riskinin düşük olması açısından hasta için en uygun görünen alternatiflere ışık tutmak olmuştur. Bu, başka yöntemlerin uygulanabilir olmadığı anlamına gelmez. Bununla birlikte, belirli bir tedavi şekli önerilmediği zaman, bu özel olarak belirtilmiştir.

Metin içinde yer alan birçok tablo, farklı taş durumlarında ve taş bileşimlerinde taşların çıkarılması için en uygun yöntemlere genel bir bakış sunuyor (Tablo 15, 16, 18, 19, 20, 22, 24 ve 26). Prosedürlere tahsis edilen rakamlar (1, 2, 3, 4, 5), varılan uzlaşmaya uygun olarak verilmiştir. İki prosedürün eşit derecede yararlı olduğu düşünülüyorsa, ikisine de aynı rakam verilmiştir. İlk alternatifin rakamı her zaman 1'dir.

Ürolitiazis Kılavuzları'nın burada yayınlanan şimdiki basımı, daha önce yayınladığımız belgenin (2,3) güncellenmiş şeklidir.

## 1.1 KAYNAKLAR

1. US Department of Health and Human Services. Public Health Service, Agency for Health Care Policy and Research, 1992, pp 115-127.  
<http://www.ahcpr.gov/>
2. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M. Guidelines on urolithiasis. In: EAU guidelines. Edition presented at the 16<sup>th</sup> EAU Congress, Geneva, Switzerland 2001 (ISBN 90-806179-3-9).  
[http://www.uroweb.org/files/uploaded\\_files/urolithiasis.pdf](http://www.uroweb.org/files/uploaded_files/urolithiasis.pdf)
3. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M. Guidelines on urolithiasis. Eur Urol 2001;40:362-371.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11713390](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11713390)

## 2. SINIFLANDIRMA

### 2.1 Taş oluşturanların kategorileri

Taş oluşturan hastaları farklı kategoriler olarak alt gruplara ayıran bir sistem Tablo 3'te görülmektedir. Bu farklı kategoriler, metabolik değerlendirme ve tıbbi tedavi gereksinimi konusunda kararlar veriliyorken yarar sağlamaktadır (1,2,3)

**Tablo 3: Taş oluşturanların kategorileri**

	Tanım	Kategori
KALSIYUM	İnfeksiyon taşı	INF
OLMAYAN	Ürik asit/amonyum ürat/sodyum ürat taşı	UR
TAŞLAR	Sistin taşı	ST
	Rezidüel taş ya da fragman <b>olmaksızın</b> ilk defa taş oluşturan	T0
KALSIYUM	Rezidüel taş ya da fragman <b>ile birlikte</b> ilk defa taş oluşturan	Trez
TAŞLARI	Rezidüel taş ya da fragman <b>olmaksızın</b> ve <b>hafif</b> hastalıkla rekürren taş oluşturan	Rh0
	Rezidüel taş ya da fragman <b>ile birlikte</b> ve <b>hafif</b> hastalıkla rekürren taş oluşturan	Rh-rez
	Rezidüel taş ya da fragman olsun veya olmasın, <b>şiddetli</b> hastalıklı ya da başka türlü tanımlanmış kategoriye bakılmaksızın <b>spesifik risk faktörlerine</b> sahip rekürren taş oluşturan (Tablo 4)	Rş

### 2.2 Taş oluşumu için spesifik risk faktörleri

Taş oluşumu için spesifik risk faktörleri Tablo 4'te sıralanmıştır.



**Tablo 4: Rekürren (yinelenen) taş oluşumu için risk faktörleri**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Yaşamın erken döneminde, yani 25 yaşın altında hastalık başlangıcı</li><li>• Bruşit (kalsiyum hidrojen fosfat; CaHPO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O) içeren taşlar</li><li>• Taş oluşumuna ilişkin belirgin aile öyküsü</li><li>• Yalnızca tek böbreğin işlev görmesi (tek böbrek, taş oluşumu riskinin artması anlamına gelmez, ama bu hastalar, taş yinelenmesini önleme tedbirleri için özellikle düşünülmelidirler)</li><li>• Taş oluşumuyla ilişkili hastalıklar<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Hiperparatiroidizm (HPT)</li><li><input type="checkbox"/> Renal tübüler asidoz (RTA) (kısmi/tam)</li><li><input type="checkbox"/> Sistinüri</li><li><input type="checkbox"/> Primer hiperoksalüri</li><li><input type="checkbox"/> Jejunoileal baypas</li><li><input type="checkbox"/> Crohn hastalığı</li><li><input type="checkbox"/> Bağırsak rezeksiyonu</li><li><input type="checkbox"/> Kötü emilim durumları</li><li><input type="checkbox"/> Sarkoidoz</li><li><input type="checkbox"/> Hipertiroidizm</li></ul></li><li>• Taş oluşumuyla ilişkili ilaçlar<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Kalsiyum takviyeleri</li><li><input type="checkbox"/> D vitamini takviyeleri</li><li><input type="checkbox"/> Asetazolamid</li><li><input type="checkbox"/> Askorbik asitin büyük dozları (&gt;4 g/gün)</li><li><input type="checkbox"/> Sulfonamidler</li><li><input type="checkbox"/> Triamteren</li><li><input type="checkbox"/> İndanavir</li></ul></li><li>• Taş oluşumuyla ilişkili anatomik anormallikler<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Tübüler ektazi (medüller sünger böbrek)</li><li><input type="checkbox"/> Pelvo-üretal bileşke obstrüksiyonu</li><li><input type="checkbox"/> Kaliseal divertikül, kaliseal kist</li><li><input type="checkbox"/> Üretal daralma</li><li><input type="checkbox"/> Veziko-üretal reflü</li><li><input type="checkbox"/> At nalı böbrek</li><li><input type="checkbox"/> Üreterosel</li></ul></li></ul>
---

### 2.3 KAYNAKLAR

1. Tiselius HG. Etiology and investigation of stone disease. Curriculum in Urology. Eur Urol 1998;33:1-7.
2. Tiselius HG. Epidemiology and medical management of stone disease. BJU Int 2003;91:758-767.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12709088](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12709088)
3. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M. Guidelines on urolithiasis. Eur Urol 2001;40:362-371.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11713390](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11713390)

## 3. TANI PROSEDÜRLERİ

### 3.1 Tanı amaçlı görüntüleme

Taş hastalığı, çok sık olarak, akut bir taş kolikisi epizodu olarak ortaya çıkar. Böbrek taşı kolikisi olan hastalarda karakteristik bel ağrısı, kusma ve hafif ateş vardır, taş hastalığı öyküsü de bulunabilir. Klinik tanı, uygun bir görüntüleme işlemiyle desteklenmelidir. Bu işlem, konservatif bir yaklaşımın mantıklı olup olmadığına ya da başka bir tedavinin düşünülmesinin gerekip gerekmediğine hemen karar verilmesine yardımcı olacaktır. Ateş ya da tek böbrek bulunan hastalarda ve taş tanısı şüpheli olduğu zaman, görüntüleme yapılması zorunludur.

İdrar yolu taşlarıyla ilgili semptomları olan bütün hastaların tanınması için, güvenilir bir görüntüleme tekniğinin uygulanmasını gerektirir (Tablo 5). Akut böbrek kolikisi durumunda, ekskretuar ürografi (intravenöz piyelografi, İVP) tekniği bir altın standart olarak kabul edilmektedir. Son yıllarda, hızlı ve kontrastsız bir alternatif olarak, kontrastsız helikal bilgisayarlı tomografi (BT) muayeneleri uygulamaya sokulmuştur (1,2,3). Randomize prospektif çalışmalarda, akut böğür ağrısı bulunan hastalar için bu yöntemin spesifikliğinin ve duyarlılığının ürografiye sağlanana benzediği saptanmıştır (4,5-9). Seçilmiş olgularda, BT ile kontrast infüzyonu birleştirilerek, böbrek işlevine ilişkin ek bilgiler elde edilebilir. BT'nin bir büyük avantajı, düz filmlerde radyolüsent ürik asit ve ksan-tin taşlarının gösterilmesini sağlamasıdır. BT'nin bir başka avantajı da alternatif tanıları tespit edebilmesidir (7,10). Bununla birlikte, kontrastsız görüntüleme tekniğinin avantajı, BT araştırması sırasında hastaya verilen daha yüksek radyasyon dozu dikkate alınarak dengelenmelidir (3,5,11).

Akut böğür ağrısı bulunan hastaları değerlendirmek için alternatif ve yaygın olarak kullanılan bir yöntem, ultrasonografi (US) ile kombine olarak böbreklerin, ureterlerin ve mesanenin düz filminin (BÜM) çekilmesidir. Hastaların büyük bir kısmında uretral taş teşhisi koymak için bu iki yöntemin yeterli olduğunu gösteren çok büyük bir deneyim birikimi vardır.

Seçilmiş olgularda gerçekleştirilen özel muayeneler arasında piyelografi, antegrad piyelografi ve sintigrafi vardır.

**Tablo 5: Akut böğür ağrılı hastaların tanı amaçlı tetkikinde görüntüleme yöntemleri**

Muayene	ÖD ve/veya KD	Kaynaklar	Yorum
BÜM + US	B/2a	6	3.1
Ekskretuar ürografi	Standart		3.1
Kontrastsız helikal BT	A/1	1-10	3.1

*ÖD = öneri derecesi; KD = kanıt düzeyi; BT = bilgisayarlı tomografi; BÜM = böbrekler, ureterler ve mesane ürografisi; US = ultrasonografi.*

Damar içine kontrast madde uygulanması çoğunlukla radyologları ilgilendiren bir konu olmasına karşın, kontrast madde, şok dalgasıyla litotripsi sırasında taşların yerini belirlemeye yönelik bir yardımcı prosedür olarak ara sıra kullanılır. Birçok ürolog, taş problemleri bulunan hastaların tanı amaçlı radyolojik incelemesini yürütme sorumluluğunu da üstlenir. Bu nedenle, kontrast madde kullanımıyla ilişkili riskler ve gerekli ihtiyati önlemler hakkında temel bir anlayışa sahip olunması gerekir.

#### 3.1.1 Kontrast maddeye karşı alerji

Alerjik reaksiyonlar gösterdikleri bildirilmiş olan hastalara (Tablo 7) ya da böyle bir riskle karşı karşıya olanlara kontrast madde uygulanmasına gereksinim duyulduğunda, aşağıdaki ihtiyati önlemlerin alınması gerekir (12,13):

- Her zaman moleküler ağırlığı düşük, iyonik olmayan bir kontrast madde kullanın.
- Kontrast maddeyi injekte etmeden önceki 12 saat ile 2 saat arası zaman diliminde bir kortikosteroid (örneğin, prednizolon 30 mg) verin.
- Bu ilaç, kontrastın uygulanmasından 1 saat önce adale içine bir antihistaminik ajanın (örneğin, klemastin 2 mg) injekte edilmesiyle birleştirilerek uygulanabilir.

#### 3.1.2 Metformin

Metformin (tip 2 diyabet tedavisinde kullanılan bir ilaç) kullanımı, kontrastın indüklediği anüri durumunda laktik asidoza yol açabilir (14-16). Bu, dimetilbiguanid tutulumunun neden olduğu alışılmadık bir komplikasyondur. Ne yazık ki, laktik asidoz yüksek oranda ölümlü ilişkilidir ve metformin alan hastalarda, özellikle de böbrek işlevi azalmış (yani, serum kreatinin düzeyi >130 µmol/L) olan hastalarda, kontrast madde kullanılırken çok dikkatli olunması gerekir.

Avrupa Ürogenital Radyoloji Derneği'nin önerilerine (12,13) göre, metformin ile tedavi edilen diyabetli hastaların hepsinde serum kreatinin düzeyi ölçülmelidir.

- Metformin ile tedavi edilen normal serum kreatinin düzeyine sahip hastalarda kontrast madde kullanılabilir,



ama radyolojik muayene anından başlayarak 48 saat geçinceye ve serum kreatinin düzeyi normal kalıncaya kadar metformin alımı durdurulmalıdır.

- Böbrek işlevi azalmış hastalarda, metformin alımı durdurulmalı ve kontrast madde kullanımı, en son metformin alımının üstünden 48 saat geçinceye kadar ertelenmelidir. Serum kreatinin düzeyinin muayene öncesi düzeyde kalması koşuluyla, muayeneden 48 saat sonra metformin ile tedaviye yeniden başlanabilir.
- Böbrek işleviyle ilgili hiç bilginin olmadığı bir durumda, alternatif görüntüleme tekniklerinin kullanılması gerekir.
- Metformin tedavisi alan bir hastaya, böbrek işleviyle ilgili bilgi olmadan ya da böbrek işlevinin azalmış olmasına karşın kontrast maddenin verildiği bir durumda, metformin kullanımı derhal durdurulmalı ve 24 saat boyunca diürezin  $\geq 100$  mL/saat olmasını sağlamak için hasta hidrate edilmelidir. Serum kreatinin, laktik asit ve kan pH'si izlenmelidir. Laktik asidoz semptomları arasında kusma, uyuklama, epigastrik ağrı, iştahsızlık, hiperpne, letarji, diyare ve susama vardır. Araştırma bulguları, kan pH'sinin  $<7,25$  ve laktik asit konsantrasyonunun  $>5$  mmol/L olmasıdır (14,16).

### 3.1.2 Azalmış böbrek işlevi

İntravenöz yolla kontrast madde uygulanması, renal perfüzyonun azalmasına yol açabilir ve tübüler hücreler üstünde toksik etkiler yapabilir. Glomerüler afferent arteriyollerin vazokonstrüksiyonuna, glomerüler filtrasyon hızının (GFH'nin) azalmasına ve renal vasküler direncin artmasına neden olur. Kontrast maddenin neden olduğu nefrotoksisite, ajanın intravasküler yolla uygulanmasını izleyen 3 günlük sürede alternatif bir açıklama olmadığı halde serum kreatinin düzeylerinin %25 ya da  $44 \mu\text{mol/L}$  arttığına gösterilmesiyle teşhis edilir.

### Azalmış böbrek işlevi gelişimi için risk faktörleri

İntravenöz kontrast madde kullanılmadan önce, aşağıdaki risk faktörlerine dikkat edilmelidir:

- Serum kreatininde artma
- Dehidrasyon
- 70'ten büyük yaş
- Diyabet
- Konjestif kalp yetmezliği
- Nonsteroid anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAİİ'ler) ve aminoglikozidler gibi nefrotoksik ilaçlarla eş zamanlı tedavi (aminoglikozid kullanımı en az 24 saat süreyle durdurulmalıdır).

Multipl miyelom bulunan hastalar ya alternatif bir yöntemle ya da yeterli hidrasyon sağlandıktan sonra muayenede edilmelidir.

Kontrast madde injeksiyonlarını, 48 saat (bak. Kısım 3.1.2) ila 72 saatten kısa aralıklarla tekrarlamaktan kaçınmak gerekir.

### İyot dozu

Azalmış böbrek işlevi, serum kreatinin düzeyinin  $\geq 140 \mu\text{mol/L}$  ya da GFH'nin  $\leq 30$  mL/dakika olması anlamına gelir.

GFH'si 80-120 mL/dakika aralığında bulunan bir hasta için, uygulanan iyot dozu 89-90 gramı geçmemelidir. GFH 50-80 mL/dakika arası bir düzeye gerilediği zaman, iyot dozu da, mL/dakika/1,73 m<sup>2</sup> vücut yüzey alanı olarak ifade edilen GFH'yle aynı miktarda sınırlanmalıdır (12,13). GFH'nin ve vücut yüzey alanının hesaplanması için yararlı formüller Tablo 6'da sıralanmıştır (17).

**Tablo 6: Glomerüler filtrasyon hızının (GFH) ve vücut yüzey alanının hesaplanması için formüller (17)**

Erkekler:  $\text{GFH} = (140 - \text{yaş}) \times \text{kg} / (0,82 \times \text{serum kreatinin})$

Kadınlar:  $\text{GFH} = 0,85 \times (140 - \text{yaş}) \times \text{kg} / (0,82 \times \text{serum kreatinin})$

20 yaşından küçük hastalar için aşağıdaki formüller kullanılmalıdır:

$\text{Kreatinin klirensi} = (42,5 \times \text{boy(cm)} / \text{serum kreatinin}) \times (\text{kg}/70)^{0,07}$

$\text{GFH} = \text{kreatinin klirensi} \times 1,73 \text{ m}^2$

$\text{Vücut yüzey alanı} = \text{kg}^{0,425} \times \text{boy(cm)}^{0,725} \times 0,007184$

Plazma/serum kreatinin düzeyi  $>140 \mu\text{mol/L}$ 'yi (1,6 mg/100 mL'yi) aşan hastalarda, kontrast madde kullanımı öncesinde ve sonrasında hidrasyon uygulanması, nefropatiyi önlemek için yararlı olabilir. Kontrast maddenin neden olduğu böbrek yetersizliğini önlemek için, kontrast injeksiyonundan önceki gün günde iki defa 600 mg N-asetilsistein uygulanması önerilmektedir (18).

### 3.1.4 Tedavi edilmemiş hipertiroidizm

Hipertiroidizm şüphesi bulunan hastalar için, kontrast madde kullanımı öncesinde TSH (tiroid stimulan hormon) düzeyi değerlendirilmelidir. Bu hastalar uygun şekilde tedavi edilmedikçe, kontrast madde verilmemelidir.

**Tablo 7: Ekskretuar ürografiyle ilgili dikkat edilecek noktalar**

Aşağıdaki koşullarda kontrast madde verilmemeli ya da bundan kaçınılmalıdır	KD	Seçilmiş kaynaklar	Yorum
Kontrast maddeye alerjisi olan hastalar	-	12,13	3.1.1
Serum ya da plazma kreatinin düzeyi >150 µmol/L olduğunda	4	13	3.1.1
Metformin tedavisi almakta olan hastalar	3	13-16	3.1.2
Miyelomatoz bulunan hastalar	3	13	3.1.3

*KD = kanıt düzeyi*

### 3.1.5 KAYNAKLAR

1. Smith RC, Rosenfield AT, Choe KA, Essenschacher KR, Verga M, Glickman MG, Lange RC. Acute flank pain: Comparison of non-contrast-enhanced CT and intravenous urography. Radiol 1995;194:789-794. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7862980](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7862980)
2. Smith RC, Verga M, McCarthy S, Rosenfield AT. Diagnosis of acute flank pain: value of unenhanced helical CT. Am J Roentgenol 1996;166:97-101. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8571915](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8571915)
3. Kobayashi T, Nishizawa K, Watanabe J, Ogura K. Clinical characteristics of ureteral calculi detected by non-enhanced computerized tomography after unclear results of plain radiography and ultrasonography. J Urol 2003;170:799-802. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12913701](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12913701)
4. Sudah M, Vanninen RL, Partanen K, Kainulainen S, Malinen A, Heino A, Ala-Opas M. Patients with acute flank pain: comparison of MR urography with unenhanced helical CT. Radiol 2002;223:98-105. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11930053](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11930053)
5. Homer JA, Davies-Payne DL, Peddinti BS. Randomized prospective comparison of non-contrast enhanced helical computed tomography and intravenous urography in the diagnosis of acute ureteric colic. Aus Radiol 2001;45:285-290. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11531750](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11531750)
6. Shokeir AA, Abdulmaaboud M. Prospective comparison of non-enhanced helical computerized tomography and Doppler ultrasonography for the diagnosis of renal colic. J Urol 2001;165:1082-1084. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11257642](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11257642)
7. Gray Sears CL, Ward JF, Sears ST, Puckett MF, Kane CJ, Amling CL. Prospective comparison of computerized tomography and excretory urography in the initial evaluation of asymptomatic microhematuria. J Urol 2002;168:2457-2460. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12441939](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12441939)
8. Miller OF, Rineer SK, Reichard SR, Buckley RG, Donovan MS, Graham IR, Goff WB, Kane CJ. Prospective comparison of unenhanced computed tomography and intravenous urogram in the evaluation of acute flank pain. Urology 1998;52:982-987. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9836541](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9836541)
9. Dalrymple NC, Verga M, Anderson KR, Bove P, Covey AM, Rosenfield AT, Smith RC. The value of unenhanced helical computerized tomography in the management of acute flank pain. J Urol 1998;159:735-740. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9474137](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9474137)
10. Mindelzun RE, Jeffrey RB. Unenhanced helical CT evaluating acute abdominal pain: a little more cost,

- a lot more information. Radiol 1997;205:43-45.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9314959](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9314959)
11. Shinokara K. Editorial: Choosing imaging modality in 2003. J Urol 2003;170:803.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12913702](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12913702)
  12. Morcos SK, Thomsen HS, Webb JA; Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology. Prevention of generalized reactions to contrast media: a consensus report and guidelines. Eur Radiol 2001;11:1720-1728.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11511894](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11511894)
  13. Thomsen HS, Morcos SK. Contrast media and the kidney: European Society of Urogenital Radiology (ESUR) guidelines. Br J Radiol 2003;76:513-518.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12893691](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12893691)
  14. Nawaz S, Cleveland T, Gaines PA, Chan P. Clinical risk associated with contrast angiography in metformine treated patients: a clinical review. Clin Radiol 1998;53:342-344.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9630271](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9630271)
  15. McCartney MM, Gilbert FJ, Murchinson LE, Pearson D, McHardy K, Murray AD. Metformin and contrast media - a dangerous combination? Clin Radiol 1999;54: 29-33.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9915507](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9915507)
  16. Thompson NW, Thompson TJ, Love MH, Young MR. Drugs and intravenous contrast media. BJU Int 2000;85:219-221.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10671870](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10671870)
  17. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. Nephron 1976;16:31-41.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=1244564](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=1244564)
  18. Tepel M, Van der Giet M, Schwarzfeld C, Laufer U, Liermann D, Zidek W. Prevention of radiographiccontrast-agent-induced reductions in renal function by acetylcysteine. N Eng J Med 2000;343:180-184.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10900277](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10900277)

### 3.2 Taş bileşiminin analizi

Kendiliğinden düşen, cerrahi girişimle çıkarılan ya da parçalandıktan sonra fragman olarak idrarla atılan taşlar, bileşimlerinin belirlenmesi için taş analizine tabi tutulmalıdır (1-5). Tercih edilen analiz işlemleri, X ışını kristalografisi ve infrared spektroskopidir. Bütün hastalarda en azından bir kez taş analizi yapılmış olmalıdır. Tıbbi tedavi, beslenme alışkanlıkları, çevre ya da hastalık nedeniyle idrarın bileşiminde herhangi bir değişiklik olduğu ve taş bileşimini etkilemiş olabileceği tahmin edildiği zaman analizin yinelenmesi endikedir.

Taş(lar) ya da taş materyali elde edilmemişse, taş bileşimine ilişkin yargılar aşağıdaki gözlemlere dayandırılabilir:

- Kalitatif sistin testi (örneğin, sodyum nitroprussid testi, Brand testi [6] ya da başka herhangi bir sistin testi).
- Bakteriüri/idrar kültürü (kültürün pozitif çıkması halinde, üreaz üreten mikroorganizmalar arayın).
- İdrar tortusunun mikroskopik muayenesinde struvit ya da sistin kristallerinin gözlenmesi.
- Serum ürat (ürik asit ya da ürat taşı olasılığının da bulunduğu durumlarda)
- İdrar pH değeri (ürik asit taşı bulunan hastalarda düşük, infeksiyon taşı bulunan hastalarda ise yüksektir).
- Taşın radyografik karakteristikleri.

Taş materyalinin uygun kantitatif ya da yarı-niceliksel analizi, ana bileşenle ya da bileşenlerle ilgili bir yargıya ulaşılmasına olanak sağlar.

İnfeksiyonla ilişkili olmayan aşağıdaki kalsiyum taşları, radyo-opak taşlar olarak adlandırılır:

- Kalsiyum oksalat
  - Kalsiyum oksalat monohidrat
  - Kalsiyum oksalat dihidrat
- Kalsiyum fosfat
  - Hidroksiapatit
  - Karbonat apatit
  - Oktakalsiyum fosfat
  - Bruşit (CaHPO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O)
  - Vitlokit.

İnfeksiyonla ilişkili olmayan aşağıdaki taşları, ürik asit/ürat taşları olarak adlandırılır:

- Ürik asit
- Amonyum ürat
- Sodyum ürat.

İnfeksiyon taşları aşağıdaki tipik bileşenlere sahiptir:

- Magnezyum amonyum fosfat
- Karbonat apatit.

Daha seyrek saptanan taş bileşenleri arasında 2,8-dihidroksiadenin, ksantin ve çeşitli ilaç metabolitleri (örneğin, sulfonamid, indinavir) vardır. İnfeksiyonla ilişkili olan kalsiyum taşları, ürik asit/ürat taşları ve sistin taşları, “infeksiyonlu taşlar” olarak adlandırılır.

### 3.2.1 KAYNAKLAR

1. Asper R. Stone analysis. Urol Res 1990;18(Suppl):9-12.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2291252&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2291252&dopt=Abstract)
2. Herring LC. Observations on the analysis of ten thousand urinary calculi. J Urol 1962;88 545-562.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=13954078&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=13954078&dopt=Abstract)
3. Daudon M, Jungers P. Clinical value of crystalluria and quantitative morphoconstititional analysis of urinary calculi. Nephron Physiol. 2004;98:31-36.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=15499212](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=15499212)
4. Otnes B. Crystalline composition of urinary stones in Norwegian patients. Scand J Urol Nephrol 1983;17:85-92.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6867630&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6867630&dopt=Abstract)
5. Leusmann DB, Blaschke R, Schwandt W. Results of 5,035 stone analyses: a contribution to epidemiology of urinary stone disease. Scand J Urol Nephrol 1990;24:205-210.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2237297&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2237297&dopt=Abstract)
6. Brand E, Harris MH, Bilon S. Cystinuria: Excretion of cystine complex which decomposes in the urine with the liberation of cystine. J Clin Chem 1980;86:315.

### 3.3 Biyokimyasal araştırmalar

#### 3.3.1 Akut evrede analiz çalışması

Akut bir taş episode yaşayan hastalarda yapılacak rutin laboratuvar araştırmaları şunları kapsamalídır:

- Kırmızı hücre (alyuvar) varlığının gösterilmesi için idrar sediment/dipstik testi
- Beyaz hücreler (akyuvarlar) ve bakteriler (nitrit)
- Yaklaşık pH düzeyi
- Böbrek işlevinin bir ölçüsü olarak serum kreatinin analiz edilmelidir.  
Ateřli olgularda, C-reaktif protein değerlendirilmeli, beyaz kan hücresi sayımı ve idrar kültürü yapılmalıdır.  
Kusma durumlarında, serum sodyum ve serum potasyum düzeyleri ölçülmelidir. Metabolik risk faktörleri aramak üzere gelecekte kan analizlerinin tekrarlanmasıdan kaçınmak için, bu noktada serum kalsiyum ve serum ürat düzeylerinin de değerlendirilmesi yararlı olabilir.

### 3.3.2 Taş oluşumu için risk faktörleri aramayı amaçlayan idrar tahlili

Taş oluşumuyla ilgili metabolik risk faktörlerini saptamak için, taş oluşturanların farklı kategorilerine yönelik bir analiz programı Tablo 9'da görülmektedir.

Her bir analiz dizisi için iki idrar örneğinin alınması önerilir. Gerektiğinde, idrar toplama işlemleri tekrarlanır (1-3). Birçok alternatif toplama seçeneği uygulanabilir, bunların birkaç örneği Tablo 8'de sıralanmıştır.

**Tablo 8: İdrar örneği toplama seçenekleri**

Seçenek 1	24 saatte iki örnek alma	1. Örnek, 6 mol/L'lik 30 mL hidroklorik asit içeren bir şişeye toplanır 2. Örnek, 0.3 mol/L'lik 30 mL sodyum azid içeren bir şişeye toplanır
Seçenek 2	24 saatte iki örnek alma	Örnek, 6 mol/L'lik 30 mL hidroklorik asit içeren bir şişeye toplanır
Seçenek 3	16 saatte bir idrar örneği ve 8 saatte bir idrar örneği	1. Örnek, 6 mol/L'lik 20 mL hidroklorik asit içeren bir şişeye 06:00 ve 22:00 saatleri arasında toplanır 2. Örnek, 0.3 mol/L'lik 10 mL sodyum azid içeren bir şişeye 22:00 ve 06:00 saatleri arasında toplanır
Seçenek 4	Spot idrar örneği	İdrardaki her değişkenin atılması kreatinin düzeyiyle ilgilidir

Hidroklorik asidin (HCl) varlığı, kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfatın depolama sırasında kabın içine çökmesini önler. HCl, askorbatın oksitlenerek oksalata dönüşmesine de karşı koyar. Asidifiye edilmiş örneklerde ürik asit çökeli ve eğer ürat atılımıyla ilgileniliyorsa, alkalinizasyon yoluyla çözülmesi gerekir. Ürat, sodyum azid ile toplanmış örneklerde analiz edilebilir. İdrar örneğinin HCL olmaksızın alınması, pH ölçümü için zorunludur. Bu bakımdan, sodyum azid ile toplanmış örnekler kullanılabilir. İdrar örneğinin alınmasından hemen sonra pH'nin ölçüldüğü bir gece idrarı örneği yararlı olur, çünkü eğer idrar bekletilirse pH düzeyi değişime uğrayabilir.

**Tablo 9: Taş hastalığı bulunan hastalar için analiz programı**

Kategori	Kan tahlili (serum/plazma)	İdrar tahlili	Önleme Takip
INF	Kreatinin	Kültür, pH	Evet
UR	Kreatinin, Ürat	Ürat, pH	Evet
CY	Kreatinin	Sistin, pH	Evet
T <sub>0</sub>	Evet (Tablo 10'a bakın)	Sınırlı idrar tahlili (yalnızca açken spot idrar örneği)	Hayır
T <sub>rez</sub>	Evet (Tablo 11'e bakın)	Evet (Tablo 11'e bakın)	Evet
R <sub>ho</sub>	Evet (Tablo 10'a bakın)	Sınırlı idrar tahlili (yalnızca açken spot idrar örneği)	Hayır
R <sub>h-rez</sub>	Evet (Tablo 11'e bakın)	Evet (Tablo 11'e bakın)	Evet
R <sub>s</sub>	Evet (Tablo 11'e bakın)	Evet (Tablo 11'e bakın)	Evet

Komplikasyonsuz taş hastalığı bulunan bir kişi, ya ilk taş episodundan sonra taştan kurtulmuş birisidir ya da taş episodları arasında uzun araların bulunduğu hafif rekürren hastalık öyküsü olan birisidir (T<sub>0</sub>, R<sub>ho</sub> kategorileri; Tablo 3). Böyle hastalar için önerilen taş, kan (serum, plazma) ve idrar tahlilleri Tablo 10'da görülmektedir.

**Tablo 10: Komplike olmayan taş hastalığı bulunan hastalarda risk faktörlerinin analizi için gerekli kan ve idrar araştırmaları**

Taş analizi	Kan analizi	İdrar analizi
Her hastada <b>bir</b> taş analiz edilmelidir	Kalsiyum Albümin <sup>1</sup> Kreatinin Ürat <sup>2</sup>	Aç karnına sabah spot idrar örneği, dipstik testinde şunlara bakılır: <ul style="list-style-type: none"><li>• pH</li><li>• Lökositler/bakteriler<sup>3</sup></li><li>• Sistin testi<sup>4</sup></li></ul>
1	<i>Ya albümin bağlanması atfedilebilecek kalsiyum konsantrasyonu farklarını düzeltmek için kalsiyum+ albümin analizi ya da iyonlaşmış (serbest) kalsiyumun doğrudan analizi.</i>	
2	<i>İsteğe bağlı analiz, ürik asit/ürat taşı hastalığından şüpheleniliyorsa faydalı.</i>	
3	<i>Bakteriüri durumunda idrar kültürü.</i>	
4	<i>Eğer sistinüri başka yollarla dışlanamazsa ya da dışlanmamışsa, sistin testi</i>	

Komplike olmuş taş hastalığı bulunan bir kişi, böbreklerinde rezidüel fragmanlar veya taşlar olsun olmasın ya da spesifik risk faktörleri taşın taşınmasını, sık rekürrens öyküsüne sahiptir. Rezidüel fragmanların bulunduğu, ilk kez taş oluşturanlar da bu kategoride düşünülebilir (kategoriler: R<sub>s</sub>, T<sub>rez</sub>, R<sub>h-rez</sub>; Tablo 3). Bu hastalar için önerilen taş, kan ve idrar tahlilleri Tablo 11’de görülmektedir (4-12). İdrar örneği alma işlemi, taşın çıkarılmasından sonra ya da bir tıkanma episodundan sonra en az 4 hafta geçinceye kadar ertelenmeli ve enfeksiyon ya da hematüri varken asla yapılmamalıdır. Gerekli olan özel testler Tablo12’de görülmektedir (13-18).

**Tablo 11: Komplike olmuş taş hastalığı bulunan hastalarda yapılması gereken analizler**

Taş analizi	Kan analizi	İdrar analizi
Her hastada <b>bir</b> taş analiz edilmelidir	Kalsiyum Albümin <sup>1</sup> Kreatinin Ürat <sup>2</sup>	<b>Açken sabah spot idrar örneği:</b> Dipstik testinde şunlara bakılır: pH Lökositler/bakteriler <sup>3</sup> Sistin testi <sup>4</sup>
		<b>Belirlenmiş bir zaman döneminde toplanan idrar örnekleri:</b> Kalsiyum Oksalat Sitrat Ürat <sup>6</sup> Magnezyum <sup>2,4</sup> Fosfat <sup>2,4,5</sup> Üre <sup>2,5</sup> Sodyum <sup>2,5</sup> Potasyum <sup>2,5</sup> Kreatinin Volüm
1	<i>Ya albümin bağlanması atfedilebilecek kalsiyum konsantrasyonu farklarını düzeltmek için kalsiyum+ albümin analizi ya da iyonlaşmış (serbest) kalsiyumun doğrudan analizi.</i>	
2	<i>İsteğe bağlı analiz.</i>	
3	<i>Normal atılımla ilgili verilerin mevcut olması koşuluyla, 24 saatlik idrar, 16 saatlik + 8 saatlik idrar ya da herhangi bir örnek toplama dönemi seçilebilir (4-7) . Kreatininle ilgili değişkenler konusunda spot idrar örneği kullanılabilir (7).</i>	
4	<i>Magnezyum ve fosfat analizi, AP(CaOx) indeksi ve AP(CaP) indeksi gibi kalsiyum oksalat (CaOx) ve kalsiyum fosfat (CaP) ile süpersatürasyon tahminlerini hesaplamak için gereklidir (8-12).</i>	
5	<i>Üre, fosfat, sodyum ve potasyum ölçümleri, hastanın beslenme alışkanlıklarını değerlendirmek için kullanılır.</i>	
6	<i>Ürik asit asitli çözeltilerde çökeldiği için, ürat analizinin asidifiye edilmemiş bir örnekte ya da ürik asitli çözmek için yapılan alkalinizasyondan sonra yapılmalıdır. Asitli koruyucu içeren bir şişeye 16 saatlik idrar örneği toplandığı zaman, 24 saatlik dönemin geriye kalan 8 saati, ürat analizi için sodyum azidli idrar örneği toplamak için kullanılabilir.</i>	

### 3.3.3 Analiz çalışmasına ilişkin yorumlar

Serum ya da plazma kalsiyum analizinin amacı, hiperparatiroidizm (HPT) bulunan ya da hiperkalsemiyle ilişkili başka durumları bulunan hastaları tespit etmektir. Kalsiyum konsantrasyonunun yüksek (>2,60 mmol/L) olması durumunda, tekrar kalsiyum analizleri yapılarak ve paratiroid hormonu düzeyi değerlendirilerek HPT tanısı kesinleştirilmeli ya da dışlanmalıdır (19-24).

Taş analizi yapılmamış olan hastalarda, serum ürat düzeyinin yüksek olmasıyla birlikte radyolüsent taş varlığı, ürik asit taşı şüphesini destekler. Bu bakımdan, ürik asit taşının, düz bir filmde (BÜM'de) çoğunlukla görülememesine karşın, BT muayenesiyle açık olarak görülebildiğini vurgulamak gerekir.

İdrarda pH düzeyini ölçmek için, sabah aç karnına alınan idrar örneği (veya sabah spot idrar örneği) kullanılmalıdır (25). Sabah aç karnına alınan idrarda pH düzeyinin 5,8'den yüksek olması, tam olmayan (inkomplet) ya da tam (komplet) renal tübüler asidoz (RTA) şüphesi uyandırır (26). Sabah alınan aynı açıklık ya da spot idrar örneğinde, uygun bir testle bakteriüri ve sistinüri dışlanabilir ya da doğrulanabilir (27).

Analiz programına serum potasyum değerlendirmesinin eklenmesinin amacı, şüphelenilen RTA tanısı için daha fazla destek elde etmektir. Tiazidler ile tedavi edilen hastalardaki terapötik başarısızlıkların bir nedeni, hipokalemik hipositratüri olabilir.

İki idrar örneğinin toplanmasını isteyen öneri, böyle bir yaklaşımın idrar anormalliklerini saptama olasılığını artıracığı yolundaki gözlemleri temel almaktadır. Örneğin toplandığı dönemle ilgili normal değerler dizisinin mevcut olması koşuluyla, 24 saat, 16 saat, 17 saat, 12 saat, 4 saat gibi çeşitli örnek toplama dönemleri, hatta spot idrar örnekleri bu amaçla kullanılır (4-7).

Kalsiyum, oksalat, sitrat ve fosfat analizi için kullanılacak idrar örneğinin, tercihen HCL kullanılarak asidifiye edilmesi gerektiği vurgulanmalıdır. Bu asidifikasyonun nedenleri şunlardır:

- Toplama dönemi sırasında ve sonrasında kalsiyum, oksalat ve fosfatı çözelti halinde tutmak.
- Bakteri gelişmesini ve bununla ilişkili olarak idrarın bileşiminin değişmesini önlemek.
- Askorbatın oksalata in vitro oksidasyonunu önlemek.

Asidifiye edilmiş örnekte şu idrar değişkenleri analiz edilebilir: Kalsiyum, oksalat, sitrat, magnezyum, fosfat, üre, sodyum, klorür ve potasyum.

Kreatinin konsantrasyonu hafifçe etkilenebilmesine karşın, kreatininle ilgili değişkenler kullanılacağı zaman ya da toplama işleminin eksiksiz olduğuna karar verilmesi için, aynı örnekte kreatinin de değerlendirilmelidir. Ürat, asidifiye edilmiş idrarda ürik asit oluşturur ve alkaliyle tam olarak çözünmesi sağlandıktan sonra ya da asidifiye edilmemiş bir idrar örneğinde analiz edilmelidir.

Opsiyonel üre, fosfat ve sodyum analizleri, terapötik öneme sahip diyet faktörlerinin yansıtılmasına yardımcı olur. Protein alımı, üre atılımı ( $U_{üre}$ , mmol/L) ve litre cinsinden idrar hacmi (V) temel alınarak aşağıdaki gibi hesaplanabilir (30):

$$24 \text{ saatlik dönemde protein alımı (gram)} = (U_{üre} \times 18) + 13$$

Kalsiyum oksalatın iyon aktivitesi sonuçlarına (AP[CaOx] indeksi) ve kalsiyum fosfatın iyon aktivitesi sonuçlarına (AP[CaP] indeksi) ilişkin tahminler aşağıdaki gibi hesaplanabilir (31-37):

$$AP[CaOx] \text{ indeksi} = 1,9 \times Ca^{0.84} \times Ox \times Cit^{-0.22} \times Mg^{-0.12} \times V^{-1.03}$$

Bu formülde, idrar hacmi (V) litre cinsinden ifade edilir ve idrar değişkenleri (Ca, kalsiyum; Ox, oksalat; Cit, sitrat; Mg, magnezyum) örnek toplama döneminde atılan mmol cinsinden ifade edilir. Buradaki 1,9 çarpanı, 24 saatlik bir döneme özgüdür. Bu çarpan, 16 saatlik idrar örneği için 2,3'tür. Diğer toplama dönemleri için, okuyucunun 5 numaralı kaynağa başvurması gerekir.

AP[CaOx] indeksi, yaklaşık olarak,  $10^8 \times AP_{CaOx}$ 'a denk düşer (burada  $AP_{CaOx}$  kalsiyum oksalatın iyon aktivitesi sonucudur). 24 saatlik bir idrar örneğinin AP[CaP] indeksi aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$AP[CaP] \text{ indeksi} = 2,7 \times 10^{-3} \times Ca^{1.07} \times P^{0.70} \times (pH - 4,5)^{6.8} \times Cit^{-0.20} \times V^{-1.31}$$

AP[CaP] indeksi, yaklaşık olarak,  $10^{15} \times AP_{CaP}$ 'ye denk düşer (burada  $AP_{CaP}$  kalsiyum fosfatın iyon aktivitesi sonucudur). Diğer toplama dönemlerine ilişkin çarpanlar, 5 numaralı kaynağa bulunmaktadır.

İdrarın bileşimindeki anormallikler ile kalsiyum taşı oluşumunun derecesi arasında ilişki bulunduğu gösterilmiştir (38-44). Belirtilmesi gerekir ki, tek tek anormal idrar değişkenleri taş oluşumu riskinin göstergesi olabilemesine karşın, aşırı doyum ve taşın kristalleşmesini sağlayan şey, idrarın çeşitli bileşenlerinin eşgüdümü eylemidir.

Kalsiyum taş hastalığı bulunan hastalarda yapılan ek analiz çalışmaları Tablo 12'de özetlenmiştir. Kalsiyum yüklenme testi yapılması ara sıra yararlı olabilir, ama bu test bugün klinikte sık kullanılmamaktadır (13).

**Tablo 12: Kalsiyum taş hastalığı bulunan hastalarda yapılan ek analiz çalışmaları**

pH profili (13)

24 saatlik dönemde tekrarlanan pH ölçümleri

Hemen pH kağıdıyla ya da cam elektrodla pH ölçümü için sık örnekler alınmalıdır.

İki saatte bir ya da uygun olan başka bir zaman aralığıyla örnek alınır.

Asit yüklemesi (14-18)

Bu test, hastada tam ya da kısmi asidifikasyon defekti bulunup bulunmadığını göstermek için kan örneklemeyle birlikte uygulanır:

08.00 Kahvaltı + NH<sub>4</sub>Cl tabletleri (0,1 g/kg vücut ağırlığı), 150 ml iç

09.00 İdrar örneği al ve pH ölçümü yap, 150 mL iç

10.00 İdrar örneği al ve pH ölçümü yap, 150 mL iç

11.00 İdrar örneği al ve pH ölçümü yap, 150 mL iç

12.00 İdrar örneği al ve pH ölçümü yap, 150 mL iç

13.00 İdrar örneği al ve pH ölçümü yap, öğle yemeği

Yorum: 5.4 veya daha düşük pH, RTA olmadığını gösterir.

Kandaki bulgular	Tam RTA	Kısmi RTA
pH	Düşük	Normal
Bikarbonat	Düşük	Normal
Potasyum	Düşük	Normal
Klorür	Yüksek	Normal

*NH<sub>4</sub>Cl = amonyum klorür; RTA = renal tübüler asidoz.*

### 3.3.4 KAYNAKLAR

1. Hobarth K, Hofbauer J, Szabo N. Value of repeated analysis of 24-hour urine in recurrent calcium urolithiasis. Urology 1994;44:20-25.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8042263&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8042263&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
2. Hess B, Hasler-Strub U, Ackermann D, Jaeger PH. Metabolic evaluation of patients with recurrent idiopathic calcium nephrolithiasis. Nephrol dial transplant 1997;12:1362-1368.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9249770&dopt=Abstract&itool=iconfft](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9249770&dopt=Abstract&itool=iconfft)
3. Bek-Jensen H, Tiselius HG. Repeated urine analysis in patients with calcium stone disease. Eur Urol 1998;33:323-332.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9555561&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9555561&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
4. Berg C, Larsson L, Tiselius HG. The composition of four-hour urine samples from patients with calcium oxalate stone disease. Br J Urol 1987;60:301-306.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3690199&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3690199&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
5. Tiselius HG. Solution chemistry of supersaturation. In: Kidney stones: medical and surgical management. Coe FL, Favus MJ, Pak CYC, Parks HG, Preminger GM (eds). Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia:1996, pp 33-64.
6. Bek-Jensen H, Tiselius HG. Evaluation of urine composition and calcium salt crystallization properties in standardized 12-h night urine from normal subjects and calcium stone formers. Urol Res 1997; 25:365-372.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9373919&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9373919&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
7. Strohmaier WL, Hoelz K-J, Bichler KH. Spot urine samples for the metabolic evaluation of urolithiasis patients. Eur Urol 1997;32:294-300.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9358216&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9358216&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
8. Tiselius HG. An improved method for the routine biochemical evaluation of patients with recurrent calcium oxalate stone disease. Clin Chim Acta 1982;122:409-418.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7105424&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7105424&dopt=Abstract&itool=iconabstr)



9. Tiselius HG. A simplified estimate of the ion-activity product of calcium phosphate in urine. *Eur Urol* 1984;10:191-195.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6547093&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6547093&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
10. Tiselius HG. Aspects on estimation of risk of calcium oxalate crystallization in urine. *Urol Int* 1991;47:255-259.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1781112&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1781112&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
11. Tiselius HG. Risk formulas in calcium oxalate urolithiasis. *World J Urol* 1997;15:176-185.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9228725&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9228725&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
12. Tiselius HG. Metabolic evaluation of patients with urolithiasis. *Urol Int* 1997;59:131-141.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9428428&dopt=Abstract&itool=iconnoabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9428428&dopt=Abstract&itool=iconnoabstr)
13. Hesse A, Tiselius HG, Jahnen A (eds). In: *Urinary stones - diagnosis, treatment and prevention of recurrence*. Karger: New York, 1996, pp 52.
14. Backman U, Danielson BG, Johansson G, Ljunghall S, Wikström B. Incidence and clinical importance of renal tubular defects in recurrent renal stone formers. *Nephron* 1980;25:96-101.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6243755&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6243755&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
15. Knispel HH, Fitzner R, Kaiser M, Butz M. Acute acid load in recurrent oxalate stone formers. *Urol Int* 1988;43:93-96.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3388639&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3388639&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
16. Nutahara K, Higashihara E, Ishiii Y, Nijima T. Renal hypercalciuria and acidification defect in kidney stone patients. *J Urol* 1989;141:813-818.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2926870&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2926870&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
17. Osther PJ, Hansen AB, Rohl HF. Screening renal stone formers for distal renal tubular acidosis. *Br J Urol* 1989;63:581-583.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2752250&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2752250&dopt=Abstract)
18. Buckalew VM Jr. Nephrolithiasis in renal tubular acidosis. *J Urol* 1989;141:731-737.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2645431&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2645431&dopt=Abstract)
19. Halabe A, Sutton RA. Primary hyperparathyroidism and idiopathic hypercalciuria. *Miner Electrolyte Metab* 1987;13:235-241.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3306315&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3306315&dopt=Abstract)
20. Fuss M, Pepersack T, Corvilain J, Vandewalle JC, Van Geertruyden J, Simon J, Kinnaert P. Infrequency of primary hyperparathyroidism in renal stone formers. *Br J Urol* 1988;62:4-6.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3408867&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3408867&dopt=Abstract)
21. Broadus AE. Primary hyperparathyroidism. *J Urol* 1989;141:723-730.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2918615&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2918615&dopt=Abstract)
22. Thomas WC Jr. Urinary calculi in hypercalcemic states. *Endocrinol Metab Clin North Am* 1990; 19:839-849.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2081514&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2081514&dopt=Abstract)
23. Rose GA. Primary hyperparathyroidism. In: *Renal tract stone*. Wickham JEA, Buck AC (eds). Churchill Livingstone: Edinburgh, 1990, pp 401-413.
24. Alvarez-Arroyo MV, Traba ML, Rapado A, de la Piedra C. Role of citric acid in primary hyperparathyroidism with renal lithiasis. *Urol Res* 1992;20:88-90.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1736494&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1736494&dopt=Abstract)
25. Elliot JS, Sharp RF, Lewis L. Urinary pH. *J Urol* 1959; 81:339-343.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=13631832&](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=13631832&)

- dopt=Abstract
26. Chafe L, Gault MH. First morning urine pH in the diagnosis on renal tubular acidosis with nephrolithiasis. Clin Nephrol 1994;41:159-162.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8187359&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8187359&dopt=Abstract)
  27. Brand E, Harris MM, Bildon S. Cystinuria: excretion of a cystine complex which decomposes in the urine with the liberation of free cystine. J Biol Chem 1930;86:315.
  28. Brown JM, Chalmers AH, Coxley DM, McWhinney BC. Enteric hyperoxaluria and urolithiasis. N Engl J Med 1986;32:2073-2074 and 1986;315:970-971.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3762602&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3762602&dopt=Abstract)
  29. Wandzilak TR, D'Andre SD, Davis PA, Williams HE. Effect of high dose vitamin C on urinary oxalate levels. J Urol 1994;151:834-837.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8126804&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8126804&dopt=Abstract)
  30. Mitch WE, Walser M. Nutritional therapy of the uremic patient. In: The kidney. 3rd ed. Brenner BM, Rector FC Jr (eds). Saunders: Philadelphia, 1986, Vol II, pp 1759-1790.
  31. Eisenberger F, Bub P, Schmidt A. The fate of residual fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy. J Endourol 1992;6:217-218.
  32. Liedl B, Jocham D, Schuster C, Lunz C. Long-term results in ESWL-treated urinary stone patients. Abstract. Urol Res 1988;16:256.
  33. Cicerello E, Merlo F, Gambaro G, Maccatrozzo L, Fandella A, Baggio B, Anselmo G. Effect of alkaline citrate therapy on clearance of residual renal stone fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy in sterile calcium and infection nephrolithiasis patients. J Urol 1994;151:5-9.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8254832&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8254832&dopt=Abstract)
  34. Fine JK, Pak YC, Preminger GM. Effect of medical management and residual fragments on recurrent stone formation following shock wave lithotripsy. J Urol 1995;153:27-32.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7966783&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7966783&dopt=Abstract)
  35. Strem SB, Yost A, Mascha E. Clinical implications of clinically insignificant stone fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1996;155:1186-1190.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8632527&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8632527&dopt=Abstract)
  36. Zanetti G, Seveso M, Montanari E, Guarneri A, Del Nero A, Nespoli R, Trinchieri A. Renal stone fragments following shock wave lithotripsy. J Urol 1997;158:352-355.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9224301&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9224301&dopt=Abstract)
  37. Pacik D, Hanak T, Kumstat P, Turjanica M, Jelinek P, Kladensky J. Effectiveness of ESWL for lowerpole caliceal nephrolithiasis: evaluation of 452 cases. J Endourol 1997;11:305-307.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9355942&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9355942&dopt=Abstract)
  38. Tiselius HG. Factors influencing the course of calcium oxalate stone disease. Eur Urol 1999;36:363-370.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10516443&query\\_hl=1](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10516443&query_hl=1)
  39. Robertson WG. A risk factor model of stone formation. Front Biosci 2003;8:1330-1338.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12957848&query\\_hl=3](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12957848&query_hl=3)
  40. Strauss AL, Coe FL, Deutsch L, Parks JH. Factors that predict the relapse of calcium nephrolithiasis during treatment. A prospective study. Am J Med 1982;72:17-24.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7058820&query\\_hl=5](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7058820&query_hl=5)
  41. Hsu TH, Strem SB. Metabolic abnormalities in patients with caliceal diverticular calculi. J Urol 1998; 160:1640-1642.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9783922&query\\_hl=7](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9783922&query_hl=7)
  42. Daudon M, Hennequin C, Boujelben G, Lacour B, Jungers P. Serial crystalluria determination and the risk of recurrence in calcium stone formers. Kidney Int 2005;67:1934-1943.

- [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=15840041&query\\_hl=10](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=15840041&query_hl=10)
43. Tiselius HG, Bek-Jensen H, Fornander AM, Nilsson MA. Crystallization properties in urine from calcium oxalate stone formers. J Urol 1995;154:940-946.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7637098&query\\_hl=12](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7637098&query_hl=12)
44. Raj GV, Auge BK, Assimos D, Preminger GM. Metabolic abnormalities associated with renal calculi in patients with horseshoe kidneys. J Endourol 2004;18:157-161.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=15072623&query\\_hl=15](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=15072623&query_hl=15)

## 4. TAŞ YÜKÜ

Konkrementin (taş yükünün) büyüklüğü farklı şekillerde ifade edilebilir. Literatürde büyüklüğü ifade etmek için en sık kullanılan yol, en büyük çapa göre, yani taşın düz filmde ölçülen uzunluğuna göre sınıflandırmadır. Taşın uzunluğu (U) ve genişliği (G) bilinince, taşların çoğu için taş yüzey alanına (YA) ilişkin uygun bir tahmin yapılabilir (1).

$$YA = U \times G \times \pi \times 0,25$$

Taş yüzey alanının hızlı tahmini için, lütfen Tablo 1A'ya bakın (Ek).

Taş yüzey alanı, bilgisayarlı sistemler ve BT taramaları kullanılarak da ölçülebilir, ama bunlar her zaman kolay prosedürler değildir. Yüzey alanı bilinince, aşağıdaki formülle taşın hacmi hesaplanabilir (2):

$$\text{Hacim} = 0,6 \times YA^{1,27}$$

Bu kılavuz belgede önerilerde bulunuyorken, taş yüzey alanının yanı sıra, en büyük taş çapını da temel aldık.

### 4.1 KAYNAKLAR

1. Tiselius HG, Andersson A. Stone burden in an average Swedish population of stone formers requiring active stone removal: how can the stone size be estimated in the clinical routine? Eur Urol 2003; 3:275-281.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12600431](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12600431)
2. Ackermann D, Griffith DP, Dunthorn M, Newman RC, Finlayson B. Calculation of stone volume and urinary stone staging with computer assistance. J Endourol 1989;3:355-359.

## 5. RENAL KOLİK BULUNAN HASTALARIN TEDAVİSİ

### 5.1 Ağrının rahatlatılması

Akut bir taş epizodu geçirmekte olan hastalarda ağrının rahatlatılması çoğunlukla en ivedi terapötik adımdır.

Ağrının rahatlatılması, çeşitli yollarla aşağıdaki ajanların uygulanmasını içerir:

- Diklofenak sodyum (KD: 1b)
- İndometasin
- İbuprofen
- Hidromorfon hidroklorür + atropin sülfat
- Metamizol
- Pentazosin
- Tramadol.

#### 5.1.1 Nonsteroid anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAİ'ler) ile tedavi

Diklofenak ile spazmofen (bir narkotik analjezik) arasında karşılaştırma yapan çift kör bir çalışma (1), diklofenakın etkinliğinin daha iyi ve yan etkilerinin daha az olduğunu göstermiştir. Başka bir çift kör plasebo kontrollü çalışmada diklofenakın etkinliği açık seçik olarak gösterilmiştir (2).

Randomize, çift kör, karşılaştırmalı bir çalışmada diklofenak ile ketoprofen karşılaştırıldığında, bu iki ilaç arasında hiçbir fark kaydedilmemiştir (3). Dahası, renal kolik bulunan hastalara NSAİ tedavisi verildiği zaman direnç indeksi azalmıştır (4).

Eğer olanak varsa diklofenak ile başlanması (Tablo 13) ve ağrının devam etmesi halinde alternatif bir ilaca geçilmesi önerilir. Eşzamanlı olarak atropin uygulanmadıkça, hidromorfon ve diğer opiatların kullanımından kaçınılmalıdır, çünkü aksi halde kusma riski artar.

*Yorum: Fransa'da, ketoprofen, renal kolik tedavisi için onaylanmış tek ilaçtır. Kontrendikasyon (gebelik) ya da nonsteroidal anti-inflamatuvar ilaçlara alerji olması durumunda, yan etkiler dikkate alınarak, morfin klorhidrat (titre edilmiş halde) endikedir.*

#### 5.1.2 Yinelenen renal kolik episodlarının önlenmesi

Çift kör, plasebo kontrollü bir çalışmada, taş sancısına bağlı yinelenen ağrı episodlarının, ilk 7 gün boyunca günde üç defa 50 mg diklofenak ile tedavi edilen hastalarda anlamlı ölçüde daha az olduğu gösterilmiştir. Bu etki, tedavinin ilk 4 gününde en belirgin olmuştur (5). Bu nedenle, kendiliğinden düşmesi beklenen üretral taşların bulunduğu hastalar için, 3-10 günlük bir süreyle günde iki defa uygulanan 50 mg'lik diklofenak supozituar ya da tabletleri, inflamatuvar süreci ve yinelenen ağrı riskini azaltmakta yararlı olabilir. Hastanın, analiz amacıyla konkrement elde etmek için idrarını süzgeçten geçirmesi istenmemelidir. Taşın düştüğü ve böbrek işlevinin normalleştiği, uygun yöntemler kullanılarak doğrulanmalıdır. Tıbbi yollarla ağrıda rahatlama sağlanamadığı zaman, stent takılarak veya perkütanöz nefrostomiyle drenaj yapılmalı ya da taş çıkarma işlemi uygulanmalıdır.

#### 5.1.3 Diklofenakın böbrek işlevi üstündeki etkisi

Böbrek işlevinin zaten azalmış olduğu hastalarda diklofenak bu işlevi etkileyebilecek olmasına karşın, normal şekilde işlev gören böbrekler için durum böyle değildir (6).

**Tablo 13. Renal kolik bulunan hastaların tedavisiyle ilgili öneriler ve düşünceler**

	<b>KD/ÖD</b>	<b>Seçilmiş kaynaklar</b>	<b>Yorum</b>
Tedaviye bir NSAİİ ile başlanmalıdır	1b/A	1-4	5.1.1
Diklofenak, böbrek işlevi azalmış olan hastalarda GFH'yi etkiler, ama böbrek işlevi normal olan hastalarda etkilemez	2a	6	5.1.3
Bir üretral kolik episodundan sonra ağrının yinelenmesine karşı koyma yöntemi olarak diklofenak sodyum önerilir	1b/A	5	5.1.2

*KD = kanıt düzeyi; ÖD = öneri derecesi; GFH = glomerüler filtrasyon hızı; NSAİİ = nonsteroid anti-inflamatuvar ilaç.*

## 5.2 KAYNAKLAR

1. Laerum E, Ommundsen OE, Gronseth JE, Christiansen A, Fagertun HE. Oral diclofenac in the prophylactic treatment of recurrent renal colic. A double-blind comparison with placebo. Eur Urol 1995;28:108-111.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8529732](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8529732)
2. Lundstam SO, Leissner KH, Wåhlander LA, Kral JG. Prostaglandin-synthetase inhibition of diclofenac sodium in the treatment of renal colic: comparison with use of a narcotic analgesic. Lancet 1982; 1096-1097.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=6122892](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=6122892)
3. Lundstam SO, Wåhlander LA, Kral LG. Treatment of ureteral colic by prostaglandin-synthetase inhibition with diclofenac sodium. Curr Ther Res 1980;28:355-358.
4. Walden M, Lahtinen J, Elvander E. Analgesic effect and tolerance of ketoprofen and diclofenac in acute ureteral colic. Scand J Urol Nephrol 1993;27:323-325.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8290910](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8290910)
5. Cohen E, Hafner R, Rotenberg Z, Fadilla M, Garty M. Comparison of ketorolac and diclofenac in the treatment of renal colic. Eur J Clin Pharmacol 1998;54:455-458.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9776434&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9776434&dopt=Abstract)
6. Shokeir AA, Abdulmaaboud M, Farage Y, Mutabagani H. Resistive index in renal colic: the effect of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. BJU Int 1999;84:249-251.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10468715](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10468715)

## 6. TAŞLARIN AKTİF OLARAK ÇIKARILMASI İÇİN ENDİKASYONLAR

Muayeneye ilk gelişte taşın büyüklüğü, yeri ve şekli, taşı çıkarma kararını etkileyen faktörlerdir (Tablo 14). Kendiliğinden düşme olasılığı da değerlendirilmelidir. Çapı  $\leq 4$  mm olan taşların bulunduğu hastaların %80'inde taşın kendiliğinden düşmesi beklenebilir. Çapı 7 mm ya da daha büyük taşlar söz konusu olduğunda, kendiliğinden düşme olasılığı çok zayıftır (1-4).

Üretral taşların genel düşme oranı şöyledir:

- Proksimal üretral taşlar: %25.
- Orta üretral taşlar: %45.
- Distal üretral taşlar: %70.

Buna uygun olarak, çapı 7 mm'yi aşan taşlar için taş çıkarma işlemi endikedir. Böbreklerdeki asemptomatik taşların eninde sonunda klinik problemlere yol açtığını bu alanda yapılan çalışmalar göstermektedir (5).

Bir kalikte yerleşmiş küçük (<6-7 mm) taşların oldukça büyük ağrı ya da rahatsızlık verebileceği de dikkate alınmalıdır (6-12). Böyle taşlar, mümkün olduğunca az invaziv olan bir teknikle çıkarılmalıdır. Dar olan bir kaliks boyununun genişletilmesi gerekebilir.

**Tablo 14. Aktif taş çıkarma işlemi için endikasyonlar**

Öneri	KD/ÖD	Seçilmiş kaynaklar
Çapı $\geq 7$ mm olan taşlar için aktif taş çıkarma işlemi düşünülmelidir, çünkü bu boydaki taşların kendiliğinden düşme olasılığı zayıftır	2a/B	1-5
Ağrıda yeterli rahatlama elde edilemediği zaman	4/B	
Taş obstrüksiyonu infeksiyonla ilişkili olduğu zaman	4/B	
Piyonefroz ya da ürosepsis riski söz konusu olduğu zaman*	4/B	
Tıkanmış tek böbrek söz konusu olduğu zaman*	4/B	
Bilateral obstrüksiyon olduğu zaman*	4/B	

\* PN kateteri kullanılarak ya da bir stentle taş baypas edilerek idrar diversiyonu yapılması, bu hastalarda en az gerekli olan işlemlerdir.

KD = kanıt düzeyi; ÖD = öneri derecesi.

### 6.1 KAYNAKLAR

1. Sandegard E. Prognosis of stone in the ureter. Acta Chir Scand 1956;(Suppl 219):1-67.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=13394022&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=13394022&dopt=Abstract)
2. Morse RM, Resnick MI. Ureteral calculi: natural history and treatment in an era of advanced technology. J Urol 1991;145:263-265.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1988715&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1988715&dopt=Abstract)
3. Ibrahim AI, Shetty SD, Awad RM, Patel KP. Prognostic factors in the conservative treatment of ureteric stones. Br J Urol 1991;67:358-361.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2032074&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2032074&dopt=Abstract)
4. Miller OF, Kane CJ. Time to stone passage for observed ureteral calculi: a guide for patient education. J Urol 1999;162:688-691.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10458343&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10458343&dopt=Abstract)
5. Andersson L, Sylven M. Small renal caliceal calculi as a cause of pain. J Urol 1983;130:752-753.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=6887409](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=6887409)
6. Psihramis KE, Dretler SP. Extracorporeal shock wave lithotripsy of caliceal diverticula calculi. J Urol 1987;138:707-711.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3116280](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3116280)
7. Coury TA, Sonda LP, Lingeman JE, Kahnoski RJ. Treatment of painful caliceal stones. Urology 1988;32:119-123.

- [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3400135](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3400135)
8. Lee MH, Lee YH, Chen MT, Huang JK, Chang LS. Management of painful caliceal stones by extracorporeal shock wave lithotripsy. Eur Urol 1990;18:211-214.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=2261935](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=2261935)
9. Hübner W, Porpaczy P. Treatment of caliceal calculi. Br J Urol 1990;66:9-11.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=2393803](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=2393803)
10. Strem SB, Yost A. Treatment of caliceal diverticular calculi with extracorporeal shock wave lithotripsy: patient selection and extended followup. J Urol 1992;148:1043-1046.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=1507327](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=1507327)
11. Brandt B, Ostri P, Lange P, Kvist Kristensen J. Painful caliceal calculi. The treatment of small nonobstructing caliceal calculi in patients with symptoms. Scand J Urol Nephrol 1993;27:75-76.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8493473](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8493473)

## 7. BÖBREKTEKİ TAŞLARIN AKTİF OLARAK ÇIKARILMASI

### 7.1 Taş çıkarma için ekstrakorporeal şok dalgası ile litotripsi (ESWL)

ESWL teknolojisinin dünya çapında yaygınlaşmasından 20 yıl sonra, taş kırma cihazlarının (litotriptör) geliştirilmesinin yanı sıra, tedavi endikasyonlarının ve ilkelerinin değişim geçirmesi de komplikasyonların tipini ve oranını değiştirmiştir. Modern taş kırma cihazları daha küçüktür ve olguların çok büyük bir çoğunluğunda, yalnızca ESWL tedavisi uygulanmasına olanak sağlamakla kalmayıp, ESWL tedavisiyle ilişkili tüm tanısal ve yardımcı prosedürlerin uygulanmasına da olanak sağlayan üradyolojik araçların bir parçasıdır. Bütün bu faktörler, piyasaya ilk çıkan taş kırma cihazlarıyla aynı ya da onlardan üstün bir etkinliği daha düşük bir maliyetle ve daha büyük bir maharetle sağlamaktadır. Şok dalgasıyla taş kırma teknolojisi kullanıma sunulduğu zaman, taş çıkarmaya ilgili endikasyonlar bile değişime uğramıştır. Günümüzde, ESWL tedavisinin kontrendikasyonları, hamilelikle, ciddi iskelet malformasyonlarıyla, ciddi obeziteyle, aort ve/veya böbrek arteri anevrizmalarıyla sınırlıdır (1,2). Ayrıca, kontrol altına alınmamış kan koagülasyonu ya da kontrol altına alınmamış böbrek yolu infeksiyonu bulunan hastalara da ESWL uygulanmamalıdır. Bununla birlikte, hastanın ritim düzenleyici kullanıyor olması bir kontrendikasyon değildir.

Kazanılmış olan deneyimlerin açıkça gösterdiğine göre, ESWL'nin başarı oranı, konkrementin büyüklüğüyle (hacmiyle) doğrudan doğruya ilgilidir ve taş yükünün artması, yeniden tedavi oranının artmasıyla ilişkilidir. Buradan yola çıkılarak, büyük taşların perkütanöz yaklaşımla daha iyi tedavi edildiği kararına varılmıştır (*aşağıya bakın*). Taşın büyüklüğüne ek olarak, böbrek içindeki konumu ve kimyasal bileşimi de tedavinin sonuçlarını belirleyen etkenlerdir. Çok sayıda araştırmacı son yıllarda bu sorunu ele alıp işlemiştir (3-12).

Genel olarak, ESWL'nin parçalayıcı gücü çok iyidir ve büyük taşlara uygulanan ESWL tedavisiyle ilgili endişeler, en başta, rezidüel fragmanların yaygın olarak görülmesiyle ve seansların yinelenmesine ihtiyaç duyulmasıyla ilgilidir. Son değinilen faktör, sonraki kuşaklara ait litotriptörler ile daha büyük önem kazanmıştır, çünkü bunların fokal hacimleri, örneğin Dornier HM<sub>3</sub>-litotriptör cihazına oranla daha küçüktür. Tedavinin yinelenmesi gerekli olduğu zaman, böbrek dokusunun zarar görmesinden ve kanama komplikasyonlarından kaçınmak için, şok dalgalarının sayısının ve gücünün kısıtlanması tavsiye edilir (*aşağıya bakın*).

ESWL seanslarının sayısının (kullanılan litotriptöre bağlı olarak) üç ila beşten fazla olmaması tavsiye edilir, aksi halde daha akılcı bir seçenek olarak perkütanöz litotripsi düşünülebilir. İnfeksiyonlu taşlar ya da bakteriyüri söz konusu olduğunda, ESWL tedavisinden önce antibiyotik terapisi uygulanmalı ve tedaviden sonra da en az 4 gün sürdürülmelidir. ESWL seanslarının hangi sıklıkla tekrarlanabileceği konusunda açık seçik olarak yerleşmiş bir kural yoktur. Bununla birlikte, iki ardışık seans arasındaki sürenin, piezoelektrik donanımla yapılan tedavilere oranla, elektrohidrolik ve elektromanyetik litotripsi için daha uzun olması gerektiğini varsaymak mantıklıdır. Ayrıca, böbrekteki taşları hedef alan tedavilerde hasar riski en belirgindir ve üreterdeki taşlar için tedavi seansları arasındaki sürelerin daha kısa olması çoğunlukla kabul edilebilir. Klinik deneyimler bu görüşü desteklemektedir.

Bununla birlikte, aradaki sürenin kullanılan enerji düzeyine ve verilen şok dalgalarının sayısına göre belirlenmesi gerektiği akla yatkındır. Günümüzde sayısız litotriptörün kullanıldığı göz önüne alınınca, bu bakımdan

genel bir öneride bulunmak olanaksızdır. Bununla birlikte, böbrek dokusundaki kontüzyonların iyileşmesi için gereken sürenin yaklaşık 2 hafta aralığında olduğunu (13) belirtmek yararlı olabilir ve buna uygun olarak, böbrek-teki taşlar için iki ardışık ESWL seansı arasında 10-14 günlük bir sürenin geçmesinin beklenmesi akıllıca olabilir.

Her bir seansta verilebilecek şok dalgalarının maksimum sayısı konusunda görüş birliği yoktur. Yine bu sayı da kullanılan litotriptörün tipine ve şok dalgası gücüne bağlıdır.

ESWL tedavisinin sonucunu etkileyebilecek bir faktör, anatomik anormalliklerin varlığıdır. Renal toplayıcı sistemdeki malformasyonlar, idrarın atılma mekanizmasının değişime uğramasından ve böylece taş parçalarının düşme sürecinin bozulmasından dolayı, taş oluşumunun nedeni olabilir. Bu hastalarda yardımcı prosedürlere duyulan gereksinim yüksektir; bu konudaki bir çalışma, 3. ayda yapılan takipte hastaların yalnızca %50'sinin taştan arınmış olduğunu göstermiştir (14). At nalı böbrek olgusunda taş insidansı yaklaşık %20'dir. Başarı oranı, en başta, kullanılan litotriptöre bağlıdır ve %53 ile %60 arasında değişir. Bir tedavi serisinde, yardımcı prosedürlerin insidansı %24 olarak ve yeniden tedavi oranı %27 olarak bildirilmiştir (15).

Bazı yazarlar, perkütanöz cerrahinin bu hastalar için tercih edilecek tedavi olduğunu ileri sürmektedirler (16,17), ama bu tekniğin morbidite ve komplikasyon oranının daha yüksek olduğu dikkate alınınca, perkütanöz litotripsi ancak önceki ESWL tedavisi başarısız olduğu zaman önerilebilir. ESWL'nin medüller sünger böbrek (tübüler ektazi) ve nefrokalsinozis bulunan hastalar için de yararlı olduğunu gösteren bazı raporlar vardır (18,19). Ektopik böbreklerde ESWL'nin etkinliği normal böbreklerdeki benzer ve iyi tolere edilir, herhangi bir özel yan etkisi de yoktur (20). Böbrek taşları için ESWL tedavisi verilen 35,100 hastanın oluşturduğu bir serideki 32,255 olguda yeterli parçalanma kaydedilmiştir, bu da %92'lik bir orana denk düşmektedir. Bu hastaların taştan kurtulma oranı %70 olmuş, %10.5'ine tekrar tedavi uygulanmıştır (21-52).

### 7.1.2 Büyük böbrek taşlarının çıkarılması için ESWL

Büyük böbrek taşları için ESWL uygulanması çoğu kez problemlere neden olur. Sıklıkla görülen komplikasyonlar ağrı, hidronefroz, ateş ve ara sıra, özellikle yetersiz parçalanma durumunda taş partiküllerinin düşürülmesiyle ilgili güçlüklerden kaynaklanan ürosepsistir (53-58).

Büyük böbrek taşlarından dolayı ESWL'den sonra oluşan obstrüktif ve infektif komplikasyonlar, çift J stent kullanılarak azaltılır. Çapı 20 mm ya da daha büyük olan taşlar için, stentin ESWL'den önce takılması savunulmaktadır (54,55). İdrar stentlerin içinden ve çevresinden akarken, taş partikülleri stentlerden kolaylıkla geçebilir. Bu, üretral kasılmanın kaybolmasıyla, obstrüksiyonu çoğunlukla önler. Cerahatlı ya da mukus içeren materyali drene etmekte stentler bazen etkili olmaz, bu da obstrüktif piyelonefrit riski doğurur. Ateşin birkaç günden uzun sürmesi durumunda, ultrasonografiyle herhangi bir dilatasyon ortaya çıkarılmadığı zaman bile, PN tüpü takılması gerekir.

Aşağıdaki etkenler, tedavinin başarısı bakımından belirleyici öneme sahiptir:

- Taş kütesinin yeri (pelvik ya da kaliseal).
- Toplam taş yükü.
- Kontralateral böbreğin durumu: diğer tarafta nefrektomi ya da işlevsiz böbrek.
- Taşın bileşimi ve sertliği (53).

#### 7.1.2.1 Taş kütesinin yeri

Alt kaliseal taşların başarılı şekilde temizlenme oranının, böbreğin başka yerlerinde bulunan taşlara göre daha düşük olduğu kabul edilmektedir. Üst kutup taşlarının daha hızlı temizlendiği gözlenmiştir.

Neredeyse ESWL'nin kullanıma sunulmasında bu yana, alt kaliksteki taşlarla başa çıkmanın en iyi yolu konusunda sürekli tartışmalar olmaktadır. Bu önemli bir sorundur, çünkü böbrek taşlarının büyük kısmı böbreğin bu bölgesinde bulunur. Dahası, iyi bilindiği gibi, artakalan parçaların çoğu alt kaliseal sistemde barınır. Böyle parçalar ya böbreğin bu bölümünde ilk başta bulunan taşlardan ya da başka bölgelerdeki taşlardan kaynaklanır. Taşların niçin öncelikli olarak alt kutup kalikslerinde geliştiği hala bilinmemektedir, ama fragmanların bu konumda birikmesi çok büyük bir olasılıkla yerçekiminin bir sonucudur.

ESWL tedavisi uygulanan hastaların %35'ine varan kısmında, alt kalikslerin parçalanmış taş materyalinden yetersiz şekilde temizlendiği gözlemlenmiştir. Fragmanların yetersiz şekilde temizlenmesine bir açıklama getirmek ve alt kaliks anatomisine ilişkin geometrik gözlemlerle ESWL tedavilerinin sonucunu önceden kestirmek için girişimlerde bulunulmuştur.

Bazı yazarlar, infundibulopelvik açı ölçümleri yapmanın yanı sıra, infundibulumun uzunluğunu ve genişliğini de ölçerek, infundibulum açısının dar olmasının (59-63), infundibulumun uzun olmasının (59,63) ve/veya infundibulumun dar olmasının (59-61,63), fragman klirensini olumsuz etkilediği yargısına ulaşmışlardır. Bununla birlikte, başka çalışmalarda böyle bir ilişkinin varlığı gösterilmemiştir (64-69) ve hatta bir raporda yazarlar, infundibulopelvik açı 70°'den dar değil, daha geniş olduğu zaman fragmanların daha iyi temizlendiğini belirtmişlerdir (68). Geometrik bir açıklamanın yokluğunda, taşların büyüklüğünün en önemli belirleyici faktör olduğu saptanmıştır (64,66,67,69). Bu yargı, ESWL ile PNL'yi karşılaştıran randomize prospektif bir çalışmanın (66)

ve bir multivaryat analizinin (64) gözlemlerine dayandırılmıştır. Büyük önem taşıdığı çok kesin olan bir başka faktör, kaliks fizyolojisinin daha az anlaşılmasıdır (63,69).

Bazı yazarlar, özellikle taşların büyüklüğü arttıkça, PNL'yle daha iyi taştan arınma oranları elde edilebildiğini göstermişlerdir. Hiç kuşku yok ki, PNL'yle ilişkili morbiditenin ve farksızlığın göz önünde bulundurulması gerekir. Hiç değilse en büyük çapı 20 mm (yüzey alanı ~ 300 mm<sup>2</sup>) olan taşlar için önerilen tedavi yöntemi, fragman klirensinin daha az olmasına karşın, ESWL'dir. Bir çalışmada (69) daha önceki perkütanöz prosedürün fragman klirensi için negatif bir belirleyici olarak görüldüğünü belirtmek anlamlı olabilir.

Dar bir açı, uzun bir kaliks boynu ya da dar bir kaliks hiç kuşku yok ki fragmanların atılmasını güçleştirmesine karşın, elde edilen bulgular çelişkilidir ve ESWL'nin sonucunu önceden kestirmek için bu değişkenlerin kullanılabileceğini gösteren hiçbir kuvvetli kanıt yoktur.

#### 7.1.2.2 Taş yükü

Taşların böbrekten çıkarılmasıyla ilişkili problemler taşın hacmine koşut olarak artmasına karşın, kritik taş büyüklüğüyle ilgili açık seçik bir eşik değer yoktur. Günümüzde yazarların çoğu, en fazla 20 mm'lik taş çapını ESWL için pratik üst sınır olarak görmektedir, ama bazı merkezlerde daha büyük taşlar da ESWL'yle başarılı şekilde tedavi edilmektedir.

Taş çapı 200 mm'den (yüzey alanı 300 mm<sup>2</sup>'den) küçük olan taşların olduğu hastalarda rezidüel fragmanlar bulunduğu için ve çok büyük taşlar yalnızca tek ESWL seansıyla başarılı şekilde parçalanabildiği için, taşların böbrekten nasıl uzaklaştırılacağı konusunda spesifik kılavuz ilkeler belirlemek zordur. Bu belgede ESWL için önerilen üst büyüklük sınırı 200 mm'dir (yüzey alanı 300 mm<sup>2</sup>). Daha büyük taşlar söz konusu olunca, PNL kullanılarak problem daha akılcı bir biçimde çözüme kavuşturulabilir. Bununla birlikte, artıların ve eksilerin açıkça belirlenmesi koşuluyla, ESWL bunlarda da hala bir tedavi seçeneği olarak düşünülebilir.

Öyle görünüyör ki, 40 x 30 mm'lik (940 mm<sup>2</sup>'lik) bir alan, tek başına ESWL için bir üst sınır oluşturabilir. Yüzey alanı bundan daha küçük olan taşlarla ilgili olarak, ESWL monoterapisi (yalnızca stent) ile 3 ay sonra %86'lık bir başarı (taştan arınma ya da kendiliğinden atılabilecek rezidüel materyal) oranı elde edildiği bildirilmiştir. Daha büyük taşlarda ESWL monoterapisiyle 3 ay sonra elde edilen başarı oranı yalnızca %43 olmuştur.

Alanı 40 x 30 mm'den büyük taşların tedavisinde, PNL ve ESWL (sandviç yöntemi) bir seçenek olarak ortaya çıkmıştır; başarı oranı %71-96 arasındadır, kabul edilebilir bir morbidite ve komplikasyon profiline sahiptir. PNL'den sonra ESWL uygulanması, ESWL'den sonra PNL uygulanmasına oranla daha etkili gibi görünmektedir. Açık taş cerrahisi için endikasyon son derecede nadirdir, çünkü bu yaklaşım invazivdir (55,56). Bununla birlikte, kombine tedavinin ya da tek başına PNL'nin komplikasyonlara yol açma riskinin ESWL monoterapisiyle ilişkili riskten daha yüksek olduğu belirtilmelidir. Tek böbrek durumunda, taşın alanı 40 x 30 mm'den büyük olsa bile, ilkönce ESWL monoterapisinin denemesi uygun olabilir (57).

#### 7.1.2.3 Taşın bileşimi ve sertliği

Kalsiyum ya da struvit içeren büyük taşlara uygulanan ESWL monoterapisi, taşın uzaklaştırılması ve komplikasyonlar açısından makul sonuçlar sağlar (58). İdrar yolu taşları için ESWL'yle tedavi edilen tüm hastaların yaklaşık %1'inde sistin taşları vardır. Sistin taşlarının toplam %76'sının maksimum çapı 25 mm'den büyüktür (oysa tüm taş hastalarının yalnızca %29'unda bu büyüklükte taşlar vardır). Büyük sistin taşları bulunan hastalar, diğer taş hastalarıyla karşılaştırıldıklarında, tatmin edici sonuçlara ulaşmak için yaklaşık %66 daha fazla ESWL seansına ve şok dalgalarına ihtiyaç gösterirler (70). ESWL monoterapisi, yalnızca, 1 cm'den küçük pelvik taşların bulunduğu hastalarda tatmin edici sonuçlar sağlamıştır.

Çoklu ESWL seanslarının yerine, PNL, muhtemelen ESWL'yle kombine edilerek, sistin taşı bulunan bütün diğer hastalar için etkili bir tedavi şeklidir (70,71). Sistin taşlarının morfolojik olarak düzgün ve kaba olmak üzere iki tipinin bulunduğunu belirtmek önemlidir. Düzgün olanlara oranla, kaba olanlar şok dalgalarından çok daha kolay etkilenir (72). Taşın bileşimi, ufalanıp dağılmasında ve daha sonra fragmanların atılmasında önemli bir etken olabilir. Ürik asitten ve kalsiyum oksalat dihidrattan oluşan taşların fragmentasyon katsayısı, kalsiyum oksalat monohidrattan ve sistinden oluşmuş taşlara oranla daha iyidir. Bu iki grup taşla ilgili başarı oranlarının, sırasıyla, %38-81 ve %60-63 olduğu gösterilmiştir (8). Çapı 15 mm'den küçük sistin taşları söz konusu olduğunda, yaklaşık %71'lik bir taştan arınma oranı bildirilmiştir, taş çapı 20 mm'yi aştığı zaman bu rakam %40'a düşmektedir (9). Dolayısıyla, çapı 15 mm'den büyük sistin taşları söz konusu olduğunda, monoterapi şeklinde ESWL bugün önerilmemektedir.



#### 7.1.2.4 KAYNAKLAR

1. Loughlin KR. Management of urologic problems during pregnancy. *Urology* 1994;44:159-169.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8048189&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8048189&dopt=Abstract)
2. Ignatoff JM, Nelson JB. Use of extracorporeal shock wave lithotripsy in a solitary kidney with renal artery aneurysm. *J Urol* 1993;149:359-360.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8426419&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8426419&dopt=Abstract)
3. Di Silverio F, Gallucci M, Alpi G. Staghorn calculi of the kidney: classification and therapy. *Br J Urol* 1990;65:449-452.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2354308&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2354308&dopt=Abstract)
4. Lam HS, Lingeman JE, Barron M, Newman DM, Mosbaugh PG, Steele RE, Knapp PM, Scott JW, Nyhuis A, Woods JR. Staghorn calculi: analysis of treatment results between initial percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy with reference to surface area. *J Urol* 1992;147:1219-1225.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1569653&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1569653&dopt=Abstract)
5. Lingeman JE, Newmann D, Mertz JH, Mosbaugh PG, Steele RE, Kahnoski RJ, Coury TA, Woods JR. Extracorporeal shock wave lithotripsy: the Methodist Hospital of Indiana experience. *J Urol* 1986; 135:1134-1137.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3520015&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3520015&dopt=Abstract)
6. Politis G, Griffith DP. ESWL: stone free efficacy based upon stone size and location. *World J Urol* 1987;5:225-228.
7. Lingeman JE, Coury TA, Newman DM, Kahnoski RJ, Mertz JH, Mosbaugh PG, Steele RE, Woods JR. Comparison of results and morbidity of percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1987;138:485-490.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3625845&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3625845&dopt=Abstract)
8. Mays N, Challah S, Patel S, Palfrey E, Creeser R, Vadera P, Burney P. Clinical comparison of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy in treating renal calculi. *Br J Urol* 1988;297:253-258.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3416143&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3416143&dopt=Abstract)
9. Graff J, Diederichs W, Schulze H. Long term follow-up in 1,003 extracorporeal shock wave lithotripsy patients. *J Urol* 1988;140:479-483.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3411655&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3411655&dopt=Abstract)
10. Hochey NM, Lingeman JE, Hutchinson CL. Relative efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy in the management of cystine calculi. *J Endourol* 1989;3:273-275.
11. Lingeman JE. Relative roles of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. In: *Shock wave lithotripsy 2: urinary and biliary lithotripsy*, Vol 1. Lingeman JE, Newman DM (eds). Plenum Press: New York, 1989, pp 303-308.
12. Gallucci M, Alpi G, Cassanelli A et al. Six-year follow-up in patients treated with PCNL and ESWL for staghorn stones. *J Endourol* 1993;7(Suppl 1):S105.
13. Villanyi KK, Szekely JG, Farkas LM, Javor E, Pusztai C. Short term changes in renal function after extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 2001;166:222-224.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11435873](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11435873)
14. Locke DR, Newman RC, Steinbock GS, Finlayson B. Extracorporeal shock-wave lithotripsy in horseshoe kidneys. *Urology* 1990;31:407-411.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2336770&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2336770&dopt=Abstract)
15. Kunzel KH, Sclocker H, Janetschek G. Arterial blood supply of horseshoe kidneys with special reference to percutaneous lithotripsy. *Urol* 1989;27:240-245.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3176212&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3176212&dopt=Abstract)
16. Jones DJ, Wickham JE, Kellett MJ. Percutaneous nephrolithotomy for calculi in horseshoe kidneys.

- J Urol 1991;145:481-483.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1997693&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1997693&dopt=Abstract)
17. Holmes SA, Eardley I, Corry DA, Nockler I, Withfield HN. The use of extracorporeal shock wave lithotripsy for medullary sponge kidneys. Br J Urol 1992;70:352-354.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1450839&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1450839&dopt=Abstract)
  18. Vandeursen H, Baert L. Prophylactic role of extracorporeal shock wave lithotripsy in the management of nephrocalcinosis. Br J Urol 1993;71:392-395.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8499980&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8499980&dopt=Abstract)
  19. Montanari E, Guarneri A, Zanetti G, Nespoli R, Trinchieri A. ESWL in patients with renal transplant. In: Urolithiasis 1996. Pak CYC, Resnick MI, Preminger GM (eds). Millett the Printer: Dallas, 1996, pp 372-374.
  20. Bierkens AF, Hendriks AJ, Lemmens WA, Debruyne FM. Extracorporeal shock wave lithotripsy for large renal calculi: the role of ureteral stents. A randomized trial. J Urol. 1991;145:699-702.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2005681&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2005681&dopt=Abstract)
  21. Tan YM, Yip SK, Chong TW, Wong MY, Cheng C, Foo KT. Clinical experience and results of ESWL treatment for 3,093 urinary calculi with the Storz Modulith SL 20 lithotripter at the Singapore General Hospital. Scand J Urol Nephrol 2002;36:363-367.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12487741](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12487741)
  22. Lalak NJ, Moussa SA, Smith G, Tolley DA. The Dornier Compact Delta lithotripter: the first 500 renal calculi. J Endourol 2002;16:3-7.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11890447](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11890447)
  23. Kupeli B, Biri H, Sinik Z, Karaca K, Tuncayegin A, Karaoglan U, Bozkirli I. Extracorporeal shock wave lithotripsy for lower caliceal calculi. Eur Urol 1998;34:203-206.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9732193](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9732193)
  24. Coz F, Orvieto M, Bustos M, Lyng R, Stein C, Hinrichs A, San Francisco I. Extracorporeal shockwave lithotripsy of 2000 urinary calculi with the Modulith SL-20: success and failure according to size and location of stones. J Endourol 2000;14:239-246.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10795612](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10795612)
  25. Fialkov JM, Hedican SP, Fallon B. Reassessing the efficacy of the Dornier MFL-5000 lithotripter. J Urol 2000;164:640-643.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10953115](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10953115)
  26. Fuselier HA, Prats L, Fontenot C, Gauthier A Jr. Comparison of mobile lithotripters at one institution: Healthtronics Lithotron, Dornier MFL-5000 and Dornier Doli. J Endourol 1999;13:539-542.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10597121](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10597121)
  27. Cass AS. Comparison of first-generation (Dornier HM3) and second-generation (Medstone STS) lithotripters: treatment results with 145 renal and ureteral calculi in children. J Endourol 1996; 10:493-499.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8972780](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8972780)
  28. Newman DM, Coury T, Lingeman JE, Mertz JH, Mosbaugh PG, Steele RE, Knapp PM. Extracorporeal shock wave lithotripsy experience in children. J Urol 1986;136:238.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3723671](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3723671)
  29. Kramolowsky EV, Willoughby BL, Loening SA. Extracorporeal shock wave lithotripsy in children. J Urol 1987;137:939-941.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3573189](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3573189)
  30. Kroovand RL, Harrison LH, McCullough DL. Extracorporeal shock wave lithotripsy in childhood. J Urol 1987;138:1106-1108.

- [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3656568](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3656568)
31. Sigman M, Laudone VP, Jenkins AD, Howards SS, Riehle R Jr, Keating MA, Walker RD. Initial experience with extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1987;138:839.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3656542](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3656542)
  32. Mininberg DT, Steckler R, Riehle RA Jr. Extracorporeal shock-wave lithotripsy for children. *Am J Dis Child* 1988;142:279-282.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3344713](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3344713)
  33. Moosaad A, El-Salamouni T. Results of extracorporeal shock wave lithotripsy in young children. In: *Shock wave lithotripsy 2: Urinary* 1989;243. Lingeman JE, Newman DM (eds). New York: Plenum Press.
  34. Nijman RJM, Ackaert K, Scholtmeijer RJ, Lock TW, Schroder FH. Long-term results of extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1989;142:609-611.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=2746787](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=2746787)
  35. Frick J, Kohle R, Kunit G. Experience with extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *Eur Urol* 1988;14:181-183.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3383928&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3383928&dopt=Abstract)
  36. Bohle A, Knipper A, Thomas S. Extracorporeal shock wave lithotripsy in paediatric patients. *Scan J Urol Nephrol* 1989;23:137-140.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=2756359](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=2756359)
  37. Marberger M, Turk C, Steinkogler I. Piezoelectric extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1989;142:349-352.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=2746751](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=2746751)
  38. Thornhill JA, Moran K, Mooney EE, Sheehan S, Smith JM, Fitzpatrick JM. Extracorporeal shockwave lithotripsy monotherapy for paediatric urinary tract calculi. *Br J Urol* 1990;65:638-640.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2372678&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2372678&dopt=Abstract)
  39. Mishriki SF, Wills MI, Mukherjee A, Frank JD, Feneley RCL. Extracorporeal shock wave lithotripsy for renal calculi in children. *Br J Urol* 1992;69:303-305.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=1568104](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=1568104)
  40. Abara E, Merguerian PA, McLorie GA, Psirahmis KE, Jewett MAS, Churchill BM. Lithostar extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1990;144:489-491.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2374227&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2374227&dopt=Abstract)
  41. Vandeursen H, Devos P, Baert L. Electromagnetic extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1991;145:1229-1231.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2033698&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2033698&dopt=Abstract)
  42. Alkibay T, Tokucoglu H, Karaoglan U, Karabas O, Bozkirli L, Hasanoglu E. Clinical experience with Lithostar Plus in children. *J Endourol* 1992;6:407-409.
  43. Myers DA, Mobley TB, Jenkins JM, Grine WB, Jordan WR. Pediatric low energy lithotripsy with the Lithostar. *J Urol* 1995;153:453-457.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7815618](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7815618)
  44. Lin CM. Extracorporeal shock wave lithotripsy in children: experience with the multifunctional lithotripter MFL 5000. *Zhonghua* 1992;33:357-362.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=1296446](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=1296446)
  45. Zanetti G, Montanari E, Guarneri A, Seveso M, Trinchieri A, Rovera F, Austoni E, Pisani E. Extracorporeal shock wave lithotripsy with MPL9000 for the treatment of urinary stones in paediatric patients. *Arch Ital Urol* 1993;55:671-673.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8312950](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8312950)

46. Elsobky E, Sheir KZ, Madbouly K, Mokhtar AA. Extracorporeal shock wave lithotripsy in children: experience with two second-generation lithotripters. *BJU Int* 2000;86:851-856.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11069413](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11069413)
47. Drach GW, Dreatler S, Fair W, Finlayson B, Gillenwater J, Griffith D, Lingeman J, Newman D. Report of the United States cooperative study of extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1986;135:1127-1133.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3520014](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3520014)
48. Lingeman JE, Coury TA, Newman DM, Kahnoski RJ, Mertz JH, Mosbaugh PG, Steele RE, Woods JR. Comparison of results and morbidity of percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1987;138:485-490.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3625845&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3625845&dopt=Abstract)
49. Rigatti P, Francesco F, Montorsi F, Consonni P, Guazzoni G, Di Girolamo V. Extracorporeal lithotripsy and combined surgical procedures in the treatment of renouretal stone disease: our experience with 2,995 patients. *World J Surg* 1989;13:765-775.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2623887&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2623887&dopt=Abstract)
50. Portis AJ, Yan Y, Pattaras JG, Andreoni C, Moore R, Clayman RV. Matched pair analysis of shock wave lithotripsy effectiveness for comparison of lithotriptors. *J Urol* 2003;169:58-62.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12478102](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12478102)
51. Graber SF, Danuser HJ, Hochreiter WW, Studer UE. A prospective randomized trial comparing 2 lithotriptors for stone disintegrations and induced renal trauma. *J Urol* 2003;169:54-57.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12478101](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12478101)
52. Mobley B, Myers DA, Grine WB, Jenkins JM, Jordan WR. Low energy lithotripsy with the Lithostar: treatment results of 19,962 renal and ureteral calculi. *J Urol* 1993;149:1419-1424.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8501779](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8501779)
53. Grasso M, Loisesides P, Beaghler M, Bagley D. The cause of primary endoscopic management of upper urinary tract calculi: I. A critical review of 121 extracorporeal shock-wave lithotripsy failures. *Urology* 1995;45:363-371.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7879329](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7879329)
54. Murray M, Chandoke P, Berman CJ, Sankey NE. Outcome of extracorporeal lithotripsy monotherapy for large renal calculi: effect of stone and collecting system surface areas and cost-effectiveness of treatment. *J Endourol* 1995;9:9-13.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7780436&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7780436&dopt=Abstract)
55. Ackermann D, Claus R, Zehntner CH, Schreiber K. Extracorporeal shock wave lithotripsy for large renal stones. To what size is extracorporeal shock wave lithotripsy alone feasible? *Eur Urol* 1988;15:5-8.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3215235&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3215235&dopt=Abstract)
56. Burns T, Stein J, Tauber R. Extracorporeal piezoelectric shock wave lithotripsy as mono- and multiple therapy of large renal calculi including staghorn stones in unanaesthetized patients under semiambulant conditions. *Br J Urol* 1995;75:435-440.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7788251&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7788251&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
57. Baltaci S, Köhle R, Kunit G, Joos H, Frick J. Long-term follow-up after extracorporeal shock wave lithotripsy of large kidney stones. *Eur Urol* 1992;22:106-111.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1478223&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1478223&dopt=Abstract)
58. Michaels E, Fowler J. ESWL monotherapy for large volume renal calculi: efficacy and morbidity. *Urology* 1989;34:96-99.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2669309&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2669309&dopt=Abstract)
59. Elbanasy AM, Shalhav AL, Hoenig DM, Elashry OM, Smith DS, McDougall EM, Clayman RV. Lower

- caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: The impact of lower pole radiographic anatomy. *J Urol* 1998;159:676-682.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9474124](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9474124)
60. Keeley FX Jr, Moussa SA, Smith G, Tolley DA. Clearance of lower-pole stones following shock wave lithotripsy: Effect of the infundibulopelvic angle. *Eur Urol* 1999;36:371-375.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10516444](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10516444)
61. Gupta NP, Sing DV, Hemal AK, Mandal S. Infundibulopelvic anatomy and clearance of interior caliceal calculi with shock wave lithotripsy. *J Urol* 2000;163:24-27.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10604306](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10604306)
62. Sampaio FJ, D'Anunciacao AL, Silva EC. Comparative follow-up of patients with acute and obtuse infundibulum-pelvic angle submitted to extracorporeal shock wave lithotripsy for lower caliceal stones: preliminary report and proposed study design. *J Endourol* 1997;11:157-161.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9181441](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9181441)
63. Poulakis V, Dahm P, Witzsch U, de Vries R, Remplik J, Becht E. Prediction of lower pole stone clearance after shock wave lithotripsy using an artificial neural network. *J Urol* 2003;169:1250-1256.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12629337](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12629337)
64. Srivastava A, Zaman W, Singh V, Mandhani A, Kumar A, Sing U. Efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy for solitary lower caliceal stone: a statistical model. *BJU Int* 2004;93:364-368.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=14764139](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=14764139)
65. Ather MH, Abid F, Akhtar S, Khawaja K. Stone clearance in lower pole nephrolithiasis after extra corporeal shock wave lithotripsy - the controversy continues. *BMC Urol* 2003;3:1-8.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12546707](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12546707)
66. Albala DM, Assimos DG, Clayman RV, Denstedt JD, Grasso M, Gutierrez-Aceves J, Khan RI, Leveillee RJ, Lingeman JE, Macaluso JN Jr, Munch LC, Nakada SY, Newman RC, Pearle MS, Preminger GM, Teichman J, Woods JR. Lower pole I: A prospective randomized trial of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy for lower pole nephrolithiasis - initial results. *J Urol* 2001;166:2072-2080.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11696709](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11696709)
67. Sorensen CM, Chandoke PS. Is lower pole caliceal anatomy predictive of extracorporeal shock wave lithotripsy success for primary lower pole kidney stones? *J Urol* 2002;168:377-2382.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12441921](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12441921)
68. Sistla BW, Devasia A, Ganavaj I, Chacko NK, Kekre NS, Gopalarishnan G. Radiographic anatomical factors do not predict clearance of lower caliceal calculus by SWL. *J Endourol* 2004;18(S1):Abstract
53. Proceedings 22nd World Congress on Endourology and SWL, India, 2004.
69. Talic RF, El Faqih SR. Extracorporeal shock wave lithotripsy for lower pole nephrolithiasis: efficacy and variables that influence treatment outcome. *Urol* 1998;51:544-547.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9586604](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9586604)
70. Katz G, Lencovsky Z, Pode D, Shapiro A, Caine M. Place of extracorporeal shock-wave lithotripsy (ESWL) in the management of cystine calculi. *Urology* 1990;36:124-128.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2385879&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2385879&dopt=Abstract)
71. Cranidis A, Karayannis AA, Delakas DS, Livadas CE, Anezinis PE. Cystine stones: the efficacy of percutaneous and shock wave lithotripsy. *Urol Int* 1996;56:180-183.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8860740&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8860740&dopt=Abstract)
72. Bhatta KM, Prien EL Jr, Dretler SP. Cystine calculi-rough and smooth: a new clinical distinction. *J Urol* 1989;142:937-940.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=2795746](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=2795746)

## 7.2 Böbrek taşlarının perkütanöz yolla çıkarılması

İlke olarak, böbrek taşlarının çoğunluğu perkütanöz cerrahiyle çıkarılabilir. Bununla birlikte, eğer ESWL olanağı varsa, PNL için endikasyonlar, ESWL'den sonra daha olumsuz bir sonucun beklendiği olgularla sınırlı tutulmalıdır. PNL asgari düzeyde invaziv olmasına karşın, yine de bir cerrahi prosedürdür ve dolayısıyla, komplikasyonlardan kaçınmak için hastanın anatomisini dikkatli bir biçimde göz önünde bulundurmak gerekir.

Erişimi planlamak için, prosedür öncesinde BÜM ve intravenöz ürografi ya da üro-BT taraması yapılır. Bu görüntüler, taşların ESWL'ye yetersiz şekilde cevap verip vermeyeceği (sözgelimi, sistinden, kalsiyum oksalattan, kalsiyum monohidrattan, bruşitten oluşan taşlar gibi) ya da parçaların dökülmesinin imkansız olup olmadığı (büyük taşlar, kaliseal divertiküller) konusunda da bazı göstergeler sağlayacaktır. En uygun erişim yerini ve taşın böbrekteki konumunu (ventral, dorsal) belirlemek, böbreğe komşu organların (dalak, karaciğer, kalın barsak, plevra ve akciğerler gibi) planlanan perkütanöz güzergah içinde kalmamasını sağlamak için, prosedür öncesinde böbrek ve çevre yapıların sonografisinin alınması önerilir (1,2).

Toplayıcı sistemi dilate etmek ve opaklaştırmak için ilk olarak bir balon üretral kateterin yerleştirilmesi, perkütanöz ponksiyonu kolaylaştırabilir. Dahası, böyle bir kateter, fragmanların üreter içine düşmesini önleyecektir. Ponksiyon, kombine ultrason ve röntgen kontrolü altında ya da biplanar fluoroskopi altında gerçekleştirilebilir. Ultrason kullanımı, komşu organların kolaylıkla saptanmasına olanak sağlar ve böylelikle, bitişik organların zarar görmesi riskini azaltır. Anatomik anormalliklerin bulunduğu seçilmiş olgularda, BT kılavuzluğunda böbrek erişimi bir seçenek olabilir (3).

En sık kullanılan erişim yeri, alt kutbun dorsal kaliksidir. En az travmatik erişimde, deri üstündeki erişim yeri hedeflenen kaliksin uzun ekseninin uzantısında bulunur ve ponksiyon papilladan geçer. Bu bölgede majör damar yoktur ve yalnızca asgari ölçüde kanama olur. Aynı zamanda da burası en güvenli erişim noktasıdır, çünkü pelvise uzanan kanal olarak infundibulumu kullanır.

Amplatz sistemi, balon dilatatörler ya da metal dilatatörler kullanılarak yolun dilate edilmesi olanaklıdır. Yapılacak seçim, deneyimle, bulunabilirlikle ve maliyetle ilgilidir. Standart nefroskoplara gövde kalibreleri 24-30 F arasında olmakla birlikte, "mini-perk" denilen cihazların boyutları daha küçük olup 12-20 F arasındadır. Bu küçük kalibreli cihazların, kanama ya da renal travma gibi yol dilatasyonu ile ilgili komplikasyonlara yol açma oranı daha düşük olabilir. Bununla birlikte, tedavi süresi taşın büyüklüğüne bağlı olarak uzar, bu yöntemin yalnızca çapı 20 mm'den küçük taşlar için önerilmesini nedeni işte budur (4). Erişkinlerde "mini-perk" in değeri belirlenmemiş olmakla birlikte, çocuklarda perkütanöz taş çıkarma için tercih edilen yöntem budur (5-7).

Taşlar, doğrudan doğruya çıkarılabileceği gibi, ultrason, elektrohidrolik, lazer ya da hidropnömatik sondalarla parçalandıktan sonra da çıkarılabilir. Rezidüel fragmanların sayısını azaltmak için, küçük fragmanların emme ya da ekstraksiyon yapılarak sürekli uzaklaştırılması tercih edilir. Prosedürün tamamlanmasından sonra, yolun tamponlanması ve toplayıcı sisteme erişimi sağlamak için en iyi seçim, yerinde kalan (self retaining) bir balon nefrostomi tüpüdür. Bununla birlikte, seçilmiş hastalarda, tüpsüz perkütanöz nefrolitotomi güvenli bir alternatif olabilir (7).

### 7.2.1 Komplikasyonlar

Majör komplikasyonlar, komşu organlarda oluşan lezyonlardır. Ultrason kılavuzluğunda ponksiyonla bunun önüne geçilebilir. Yukarıda anlatıldığı gibi, anatomik olarak yönlendirilen erişimle, genelde kanamadan kaçınılabilir. Sepsis ve "transüretral rezeksiyon sendromu", manipülasyon sırasında toplayıcı sistem içinde yüksek basınç varken yetersiz bir tekniğin kullanıldığını gösterir. Sürekli akım cihazları ya da Amplatz kılıfı kullanılarak bu problemlerden kaçınılabilir (1,8). Prosedür sırasında oluşan majör kanama, operasyonun sonlandırılmasını, bir nefrostomi tüpünün yerleştirilmesini ve daha sonraki bir tarihte sekonder girişim yapılmasını gerektirir. Olguların çoğunda, nefrostomi tüpü birkaç saat yerleştirildiğinde venöz kanama durur. Bir arterin hasar görmesi, persistan, klinik olarak anlamlı kanamayla sonuçlanır ve anjiyografik süperselektif embolizasyonla bu kanamanın üstesinden gelinebilir.

Açık cerrahide olduğu gibi, perkütanöz prosedürlerin farklı zorluk dereceleri vardır. İlk ponksiyon, dilatasyon ve enstrümantasyon için sadece sınırlı bir alan bırakan anatomik durumlar, sözgelimi divertiküllerdeki taşlar ya da hedef kaliksi tamamen dolduran taşlar, zor bir prosedürü gerekli kılar. Böyle durumlarda, prosedürün sadece deneyimli cerrahlar tarafından gerçekleştirilmesi gerekir.

### 7.2.2 KAYNAKLAR

1. Kim SC, Kuo RL, Lingeman JE. Percutaneous nephrolithotomy: an update. Curr Opin Urol 2003; 13:235-41.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12692448](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12692448)
2. Ramakumar S, Seguea JW. Renal calculi. Percutaneous management. Urol Clin North Am 2000; 27:617-22.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11098760](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11098760)

3. Matlaga BR, Shah OD, Zagoria RJ, Dyer RB, Stroom SB, Assimos DG. Computerized tomography guided access for percutaneous nephrolithotomy. J Urol 2003;170:45-7.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12796641](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12796641)
4. Lahme S, Bichler KH, Strohmaier WL, Gotz T. Minimally invasive PCNL in patients with renal pelvic and caliceal stones. Eur Urol 2001;40:619-24.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11805407](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11805407)
5. Jackman SV, Hedican SP, Peters CA, Docimo SG. Percutaneous nephrolithotomy in infants and preschool age children: experience with a new technique. Urology 1998;52:697-701.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9763096](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9763096)
6. Desai M, Ridhorkar V, Patel S, Bapat S, Desai M. Pediatric percutaneous nephrolithotomy: assessing impact of technical innovations on safety and efficacy. J Endourol 1999;13:359-64.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10446796](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10446796)
7. Feng MI, Tamaddon K, Mikhail A, Kaptein JS, Bellman GC. Prospective randomized study of various techniques of percutaneous nephrolithotomy. Urology 2001;58:345-50.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11549477](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11549477)
8. Troxel SA, Low RK. Renal intrapelvic pressure during percutaneous nephrolithotomy and its correlation with the development of postoperative fever. J Urol 2002;168:1348-51.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12352390](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12352390)

### 7.3 Geyik boynuzu taş tedavisinin çeşitli yönleri ve taş yükünün önemi

Geyik boynuzu (staghorn) taşlar, büyüklük, bileşim ve toplayıcı sistem içindeki dağılım yönünden olduğu kadar, böbrek anatomisi ve işlevi üzerindeki sekonder etkileri yönünden de önemli farklılıklar gösterir. Tek ya da kombine prosedürlerin başarı ve komplikasyon oranlarının belirlenmesine olanak sağlayan, genel kabul görmüş bir sınıflandırma sistemi yoktur. Dolayısıyla, bütün teknikler—ESWL, PNL, cerrahi ve kısmi ya da tam nefrektomi—tedavi stratejisi kapsamında yer alır (1). Eğer global böbrek işlevi azalmışsa ya da bilateral taş hastalığı varsa, işlev gören nefronları korumak için her türlü çaba gösterilmelidir.

#### 7.3.1 ESWL

Taş görüntüsünün kontrastla dolu normal bir toplayıcı sistemi yansıttığı, yani toplayıcı sistemde hiçbir dilatasyonun bulunmadığı ve taş hacminin küçük olduğu olgularda, çift J stent ile kombine olarak aşamalı ESWL kullanılabilir (2).

#### 7.3.2 Perkütanöz nefrolitotomi (PNL)

Hacmi daha büyük olan, genişleyerek toplayıcı sistemi tıkayan, taş hacminin büyük kısmının renal pelvis ve hedef kaliks içinde bulunduğu taşlar için perkütanöz nefrolitotomi (PNL) kullanılabilir. Bunlar, büyük, merkezi olarak konumlanmış bir taş hacmine sahip taşlardır. İki ya da daha fazla perkütanöz erişim kullanıldığında aynı kuralları izlenmelidir (3). Multi-tract PNL morbiditeyi yalnızca orta derecede artırmasına karşın, fleksibl nefroskoplardan kullanılması, çoklu erişim ihtiyacını azaltabilir (4).

#### 7.3.3 ESWL ve PNL

Kombine bir prosedür, tek olarak her bir adımın başlı başına başarılı olacağı şekilde planlanmalıdır. Kalikslerde tıkanma bulunmaksızın, erişim kaliksinde ve renal pelviste büyük bir merkezi taş hacmine, orta ve üst kaliseal grupta da bir ya da iki küçük uzantıya sahip olan staghorn taşlar, kombine prosedür için iyi endikasyonlardır. Toplayıcı sistemde tıkanmayla birlikte, kalikslerin içine doğru büyük hacimli uzantıları olan taşlar bu yaklaşım için uygun değildir.

#### 7.3.4 Böbrek taşlarının çıkarılmasında ESWL'ye perkütanöz cerrahi

PNL ve ESWL, birbiriyle yarışan prosedürler olmaktan çok, birbirini tamamlayan prosedürlerdir. İlke olarak, PNL endikasyonu, ESWL uygulama olanağının bulunmadığı “kolay vakalar” denilen vakaları da kapsayacak biçimde genişletilebilir. Obstrüksiyon ve dilatasyon olmaksızın, renal pelviste ya da üst ve orta kaliseal grupta bulunan, çapı  $\geq 2$  cm olan taşlar, genellikle ESWL için ideal endikasyonlar olarak kabul edilir.

Taş fragmanlarının alt kutup kalikslerinden temizlenme oranı çalışmalar arasında farklılık gösterir, ama genellikle yetersiz kabul edilir, genel olarak taşın arınma oranları %37 ile %67 arasındadır (Kısım 7.1.2.1'e bakın),

oysa perkütanöz prosedürler %97'ye varan taştan arınma oranlarıyla sonuçlanır (4-11). Bundan dolayı, özellikle alt kaliksi tıkanmış olan hastalar için ya da taş yükü oldukça büyük olduğu (yani taş çapı 20 mm'yi aştığı ya da taş yüzey alanı 300 mm<sup>2</sup>'den geniş olduğu) zaman perkütanöz yaklaşım tercih edilebilir. Alt kutbun 10-20 mm (75-300 mm<sup>2</sup>) ölçülerindeki taşlardan temizlenmesi sorunu pek çok çalışmada ele alınmış ve alt kaliksin uzamsal anatomisinin analizini temel alarak sonucu öngörme girişimlerinde bulunulmuştur. İfundibulopelvik açığı ve kaliksin uzunluğu ile genişliğini ölçmenin yararlılığı konusunda şimdilik bir görüş birliği yoktur (yukarıdaki Kısım 7.1.2.1'e [Taş kütlesinin yeri] bakın) ve alt kaliklerdeki taşlara yönelik en iyi tedavi şekli hala tartışmalıdır. Bununla birlikte, ilk başta sağladığı taştan arınma oranı daha yüksek olmasına karşın, PNL'nin ESWL'ye oranla daha ciddi komplikasyonlarla ilişkili olduğu belirtilebilir.

### 7.3.5 KAYNAKLAR

1. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE, Macaluso JN Jr, McCullough DL. Nephrolithiasis Clinical Guidelines Panel summary report on the management of staghorn calculi. The American Urological Association Nephrolithiasis Clinical Guidelines Panel. J Urol 1994;151:1648-51.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8189589&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8189589&dopt=Abstract)
2. Lam HS, Lingeman JE, Russo R, Chua GT. Stone surface area determination techniques: a unifying concept of staghorn stone burden assessment. J Urol 1992;148:1026-29.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1507322&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1507322&dopt=Abstract)
3. Lam HS, Lingeman JE, Mosbaugh PG, Steele RE, Knapp PM, Scott JW, Newman DM. Evolution of the technique of combination therapy for staghorn calculi: a decreasing role for extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1992;148:1058-62.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1507330&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1507330&dopt=Abstract)
4. Lahme S, Bichler KH, Strohmaier WL, Gotz T. Minimally invasive PCNL in patients with renal pelvic and caliceal stones. Eur Urol 2001;40:619-24.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11805407](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11805407)
5. Jackman SV, Hedican SP, Peters CA, Docimo SG. Percutaneous nephrolithotomy in infants and preschool age children: experience with a new technique. Urology 1998;52:697-701.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9763096](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9763096)
6. Desai M, Ridhorkar V, Patel S, Bapat S, Desai M. Pediatric percutaneous nephrolithotomy: assessing impact of technical innovations on safety and efficacy. J Endourol 1999;13:359-64.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10446796](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10446796)
7. Alabala DM, Assimos DG, Clayman RV, Denstedt JD, Grasso M, Gutierrez-Aceves J, Kahn RI, Leveillee RJ, Lingeman JE, Macaluso JN Jr, Munch LC, Nakada SY, Newman RC, Pearle MS, Preminger GM, Teichman J, Woods JR. Lower pole I: a prospective randomized trial of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrostolithotomy for lower pole nephrolithiasis - initial results. J Urol 2001;166:2072-80.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11696709](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11696709)
8. Riedler I, Trummer H, Hebel P, Hubmer G. Outcome and safety of extracorporeal shock wave lithotripsy as first-line therapy of lower pole nephrolithiasis. Urol Int 2003;71:350-354.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=14646431](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=14646431)
9. Srivastava A, Zaman W, Singh V, Mandhani A, Kumar A, Singh U. Efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy for solitary lower caliceal stone: a statistical model. BJU Int 2004;93:364-368.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=14764139](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=14764139)
10. Poulakis V, Dahm P, Witzsch U, de Vries R, Remplik J, Becht E. Prediction of lower pole stone clearance after shock wave lithotripsy using an artificial neural network. J Urol 2003;169:1250-1256.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12629337](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12629337)
11. Ather MH, Abid F, Akhtar S, Khawaja K. Stone clearance in lower pole nephrolithiasis after extra corporeal shock wave lithotripsy - the controversy continues. BMC Urol 2003;3:1.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12546707](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12546707)



#### 7.4 Böbrek taşlarının çıkarılması için açık cerrahi

Geçen 15-20 yılda ESWL'de ve endo-ürolojik cerrahide (üreteroskopi [URS] ve PNL'de) kaydedilen ilerlemelerle, açık taş cerrahisinin endikasyonları belirgin biçimde azalmıştır. Böbrek yolu taşlarının cerrahi tedavisinde gerekli donanım, uzmanlığa ve deneyime sahip olan merkezler, olguların %1 ila %5,4'ünde açık cerrahiye gereksinim duyulduğunu bildiriyorlar (1-5). Bazı koşullarda taşların açık cerrahi girişimle çıkarılmasına gerek olduğu bugün kabul edilmektedir. Bu olguların çoğu genellikle zor taşlarla ilgili durumları içereceği için, ürologların açık renal ve üretral cerrahi teknikleri konusundaki yetkinliklerini, becerilerini ve uzmanlıklarını sürdürüp geliştirmeleri önemlidir. Bununla birlikte, cerrahi yolla taşların üstesinden gelinmesi için şimdi çeşitli tedavi modaliteleri mevcut olduğuna göre, belirli bir olguda açık operasyonun ne zaman uygun olduğu ya da olmadığı konusunda bazı tartışmaların yaşanması kaçınılmaz olacaktır. Dolayısıyla, deneyimlerden ve daha az invaziv alternatif yaklaşımların teknik sınırlılıklarından yola çıkılarak ulaşılan görüş uzlaşması temelinde ancak açık cerrahiye ilişkin genel ilkelerin önerilmesi olanaklıdır.

Her ne zaman majör taş hacmi periferik olarak kalikslerde yerleşmiş olsa, özellikle de eğer bu kaliksler, taşın çıkarılmasını tamamlamak için birkaç defa perkütanöz erişim ve birkaç defa, muhtemelen başarısız, şok dalgası seansı gerektirecek biçimde tıkanmışsa, bir açık cerrahi prosedürü tercih edilmelidir. Bugün birçok hastanede açık taş cerrahisi alanındaki deneyimlerin sınırlı olması nedeniyle, hastaların, uzatılmış piyelokalikotomi (6), anatrofik nefrolitotomi (7-10), multipl radyal nefrotomi (11,12) ve hipotermi altında böbrek cerrahisi tekniklerinin nasıl uygulanacağı konusunda ürologların hala bilgi sahibi oldukları merkezlere sevk edilmeleri salık verilebilir. Bu alanda kaydedilen en son ilerleme, böbrek işlevi kaybına yol açmaksızın küçük multipl radyal nefrotomilerle büyük geyik boynuzu taşların çıkarılmasına olanak sağlamak için taşlara ya da dilate olmuş kalikslerle yakın böbrek parankimasında damarsız alanları saptamayı amaçlayan intra-operatif B-mod tarama ve Doppler sonografinin (13,14) kullanıma sunulmuş olmasıdır.

##### 7.4.1 Açık cerrahi için endikasyonlar

Taşları gidermeyi amaçlayan açık cerrahi için endikasyonlar arasında şunlar vardır:

- Karmaşık taş yükü.
- ESWL ve/veya PNL tedavisinin ya da üretroskopik prosedürün başarısız olması.
- Böbrek içinde anatomik anormallikler: infundibular stenoz, kaliseal divertikülde (özellikle bir anterior kalikste) taş, üreteropelvik bileşkenin tıkanması, daralma.
- Morbid obezite.
- İskeletsel deformite kontraktürleri ve kalçalar ile bacakların sabit deformiteleri.
- Komorbid tıbbi hastalık.
- Eşzamanlı açık cerrahi.
- İşlevsel olmayan alt kutup (kısmi nefrektomi), işlevsel olmayan böbrek (nefrektomi).
- Asgari düzeyde invaziv prosedürlerin başarısız olmasından sonra hastanın kendi seçimi-muhtemelen birden fazla PNL prosedürü yerine tek prosedürün tercih edilmesi.
- Üstteki bağırsağın hasar görmesi riskinin söz konusu olabileceği, nakledilmiş bir böbrekteki taş.
- Perkütanöz yaklaşımın ve ESWL'nin zor ya da imkansız olabileceği ektopik böbrekteki taş.
- Dev böbrek taşı için sistolitotomi.
- Cerrahi erişimin kolay olması ve yalnızca bir tek anestezi işleminin gerekmesi nedeniyle, çocuklardaki büyük taş yükü.

##### 7.4.2 Ameliyat prosedürleri

Uygulanabilecek ameliyat prosedürleri arasında şunlar vardır:

- Basit ve uzatılmış piyelolitotomi.
- Piyelonefrolitotomi.
- Anatrofik nefrolitotomi
- Üreterolitotomi
- Radyal nefrolitotomi
- Piyeloplasti
- Kısmi nefrektomi ve nefrektomi.
- Üreterin reimplantasyonuyla taşın çıkarılması—üreteroneosistotomi.

Taşın arınma oranları bakımından, açık cerrahinin daha az invaziv olan terapiye göre sahip olduğu üstünlük oldukça büyük tarihsel deneyimleri temel almaktadır, ama (henüz) bu konuda yapılmış bir karşılaştırmalı çalışma bulunmamaktadır (KD: 4).

Yakın tarihli bir raporda açık cerrahi uygulanması için gösterilen nedenler şöyleydi: Olguların %55'inde karmaşık taş yükü, %29'unda invaziv derecesi daha düşük olan cerrahinin başarısızlığı, %24'ünde anatomik anormallikler, %10'unda morbid obezite ve %7'sinde komorbid tıbbi hastalıklar (5). Başka bir rapor, böbrek taşları

için yapılan 799 tedavide 25 açık cerrahi prosedüre değinirken, bir retrospektif çalışmada (15) olguların %31'inde endoskopik erişimi sınırlayan anormal anatomiyile ilişkili büyük taş yükü, %24'ünde eş zamanlı cerrahi işlemler %17'sinde de daha önceki endo-ürolojik prosedürlerin başarısızlığı açık cerrahi nedeni olarak gösterilmiştir. Singapur'da gerçekleştirilen 2,651 taş prosedüründe açık cerrahi gereksinimi %2 olarak kaydedilmiştir (16). Özellikle ventral kaliseal divertikülde yerleşmiş taşlar için laparoskopik cerrahi de bir seçenektir (17).

### 7.4.3 KAYNAKLAR

1. Assimos DG, Boyce WH, Harrison LH, McCullough DL, Kroonvand RL. The role of open surgery since extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1989;142:263-267.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2746742&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2746742&dopt=Abstract)
2. Segura JW. Current surgical approaches to nephrolithiasis. Endocrinol Metab Clin North Am 1990; 19:912-925.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2081519&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2081519&dopt=Abstract)
3. Kane MT, Cohen AS, Smith ER, Lewis C, Reidy C. Commission on Dietetic Registration Dietetics Practice Audit. J Am Diet Assoc 1996;1292-1301.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8948396&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8948396&dopt=Abstract)
4. Bichler KH, Lahme S, Strohmaier WL. Indications for open stone removal of urinary calculi. Urol Int 1997;59:102-108.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9392057&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9392057&dopt=Abstract)
5. Paik ML, Wainstein MA, Spirnak P, Hample N, Resnick MI. Current indications for open stone surgery in the treatment of renal and ureteral calculi. J Urol 1998;159:374-37.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9649242](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9649242)
6. Gil-Vernet J. New surgical concepts in removing renal calculi. Urol Int 1965; 20:255-288.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=5863978&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=5863978&dopt=Abstract)
7. Boyce WH, Smith MJV. Anatomic nephrotomy and plastic calyraphy. Trans Am Assoc Genitourinary Surg 1967;59:18-24.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6064524&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6064524&dopt=Abstract)
8. Harrison LH. Anatomic nephrolithotomy: Update 1978. In: AUA courses in urology. Bonney WW, Weems WL, Donohue JP (eds). Williams and Wilkins: Baltimore, 1978, Vol 1, pp 1-23.
9. Boyce WH. Letter to the editor. J Urol 1980;123:604.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7365912&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7365912&dopt=Abstract)
10. Resnick MI, Pounds DM, Boyce WH. Surgical anatomy of the human kidney and its application. Urology 1981;17:367-369.
11. Wickham JE, Coe N, Ward JP. One hundred cases of nephrolithotomy under hypothermia. Euro Urol 1975;1:71-74.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=4436892&dopt=Abstract&itool=iconnoabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=4436892&dopt=Abstract&itool=iconnoabstr)
12. Sleight MW, Gower RL, Wickham JEA. Intrarenal access. Urology 1980;15:475-477.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7052711&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7052711&dopt=Abstract)
13. Thu?roff JW, Frohneberg D, Riedmiller R, Alken P, Hutschenreiter G, Thu?roff S, Hohenfellner R. Localization of segmental arteries in renal surgery by Doppler sonography. J Urol 1982;127:863-866.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7086985&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7086985&dopt=Abstract)
14. Alken P, Thu?roff JW, Riedmiller H, Hohenfellner R. Doppler sonography and B-mode ultrasound scanning in renal stone surgery. Urology 1984;23:455-460.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6719663&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6719663&dopt=Abstract)
15. Kane CJ, Bolton DM, Stoller ML. Current indications for open stone surgery in an endourological centre. Urology 1995;45:218-221.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7855969](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7855969)
16. Sy FY, Wong MYC, Foo KT. Current indications for open stone surgery in Singapore. Ann Acad Med

Singapore 1999;28:241-244.

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10497675](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10497675)

17. Brunet P, Meria P, Mahe P, Danjou P. Laparoscopically-assisted percutaneous nephrolithotomy for the treatment of anterior calyceal diverticula. BJU Int. 2000;86:1088-1089.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11119107](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11119107)

## 7.5 Kemolitik olanaklar

Taşların ya da taş parçacıklarının kemolitik olarak eritilmesi, taş parçacıklarının ya da rezidüel fragmanların tam eliminasyonu için ESWL, PNL, URS ya da açık cerrahiye yardımcı olan faydalı bir yöntemdir. Kemoliz ile ESWL'nin kombine olarak uygulanması, özellikle, kısmi ya da tam olarak infekte olmuş geyik boynuzu taşların bulunduğu seçilmiş hastalar için invazivlik derecesi düşük bir seçenektir. Oral kemolitik tedavi de ürik asit taşlarının giderilmesi için çok cazip bir terapötik alternatiftir. Bu kısım, kemolitik tedavi seçeneklerinin bir özeti yapmaktadır.

Perkütanöz kemoliz için hastada en az iki tane nefrostomi kateteri bulunmalıdır. Bu, bir yandan kemolitik sıvının mesaneye drene olmasını önlerken ve böbrek içi basıncın yükselmesi riskini azaltırken, bir yandan da renal toplayıcı sistemin irrigasyonuna olanak sağlar. Büyük bir taş yükünün bulunması durumunda, üreter, prosedür sırasında bir double J stent ile korunmalıdır (1,2).

### 7.5.1 *İnfeksiyon taşları*

Magnezyum amonyum fosfat ve karbonat apatitten oluşan taşlar, pH düzeyi 3,5-4 arasındaki bir asit solüsyonu olan %10'luk hemiasidrin solüsyonu içinde çözünebilir. Başka bir yararlı ajan da Suby solüsyonudur. Uygun antibiyotik tedavisi esnasında, kemolitik solüsyonun bir nefrostomi kateterinden içeri akıp diğerinden dışarı çıkması sağlanır. ESWL, Taşın ya da taş kalıntılarının yüzey alanını artırır. Çözünme için gerekli olan taş yüküne bağlıdır, ama bir komplet geyik boynuzu taşın ESWL'yle birlikte kemoliz kullanılarak çözünmesi için birkaç hafta gerekecektir. Bu terapötik yaklaşımın en büyük avantajı, anestezi uygulanmadan gerçekleştirilebilmesi ve dolayısıyla, yüksek riskli hastalar için ya da anesteziyen veya başka cerrahi prosedürlerden kaçınılması gereken diğer hastalar için bir seçenek olabilmesidir (3-13). Hemiasidrin ve Suby G solüsyonlarının, hipermagnezemiden dolayı ciddi bir mortalite (kalp durması) riski taşıdığını belirtilmelidir. Bu tedavi şekli, ancak, cerrahiden sonra böbrek yolunun iyileşmiş olduğunu gösteren sağlam kanıtlar olduğu zaman uygulanmalı ve asla hemen ameliyat sonrası aşamada verilmemelidir.

### 7.5.2 *Bruşit (kalsiyum fosfat dihidrat) taşları*

Bruşit de yukarıda Kısım 7.5.1'de değinilen asit çözümleri içinde erir. Bu seçenek, diğer taş giderme prosedürlerinden sonra rezidüel bruşit fragmanları kalmış olan hastalarda düşünülmelidir. Bruşit taşlarının yinelenme oranının çok yüksek olduğu dikkate alınca, bu özellikle ilgi çekici bir tedavi yaklaşımıdır.

### 7.5.3 *Sistin taşları*

Sistin, alkali ortamlarda çözünebilir. Bu amaçla 0,3 ya da 0,6 mol/L'lik trihidroksimetil aminometan (THAM) solüsyonu kullanılabilir. Bu solüsyonların pH'si 8,9-9,0 aralığındadır. Başka bir seçenek de asetilsisteindir. Bu iki solüsyon kombinasyon olarak da kullanılabilir. Perkütanöz kemoliz, diğer taş giderme teknikleriyle kombinasyon halinde taşların tam olarak temizlenmesi için yararlı bir yöntemdir. (14-18).

### 7.5.4 *Ürik asit taşları*

Ürik asit taşı oluşumunun belirleyicisi olan etkenler, yüksek bir ürat konsantrasyonu ve düşük (asidik) bir pH düzeyidir. THAM solüsyonlarıyla perkütanöz çözünme gerçekleştirilebilir. Bununla birlikte, oral kemoliz en cazip alternatiftir. Bu yöntem, allopurinol kullanılarak, sıvı alımı artırılarak ve pH düzeyi alkaliye yükseltilerek ürat konsantrasyonunun düşürülmesini içerir (19-21).

### 7.5.5 *Kalsiyum oksalat ve amonyum ürat taşları*

Kalsiyum oksalattan ya da amonyum ürattan oluşan taşların eritilmesi için fizyolojik olarak yarar sağlayan hiçbir kemolitik ajan şimdilik yoktur (22). Bir infeksiyon taşında kalsiyum oksalatın varlığı, taşın hemiasidrin içinde çözünebilirliğini belirgin biçimde azaltır (6).

## 7.5.6 KAYNAKLAR

1. Tiselius HG, Hellgren E, Andersson A, Borrud-Ohlsson A, Eriksson L. Minimally invasive treatment of infection staghorn stones with shock wave lithotripsy and chemolysis. *Scand J Urol Nephrol* 1999; 33:286-290.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10572989&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10572989&dopt=Abstract)
2. Fahlenkamp C, Brien G, Bick C, Suckow B, De Temple R, Otting U, Schöpke W. [Lokale Chemolitholyse von Harnsteinen] *Zeitschrift für Klinische Medizin* 1989;44:913-916. [German]
3. Sheldon CA, Smith AD. Chemolysis of calculi. *Urol Clin North Am* 1982;9:121-130.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7080280&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7080280&dopt=Abstract)
4. Griffith DP. Ureteral calculi. In: State of the art extracorporeal shock wave lithotripsy. Kandel B, Harrison LH, McCullough DL (eds). Plenum Press: New York, 1987, pp 281-310.
5. Lingeman JE. Staghorn calculi. In: State of the art extracorporeal shock wave lithotripsy. Kandel B, Harrison LH, McCullough DL (eds). Plenum Press: New York, 1987, pp 311-353.
6. Wall I, Tiselius HG, Larsson L. Hemiacidrin - a useful component in the treatment of infection renal stones. *Eur Urol* 1988;15:26-30.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3215233&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3215233&dopt=Abstract)
7. Rodman JSA, Reckler JM, Israel AR. Hemiacidrin irrigations to dissolve stone remnants after nephrolithotomy. *Urology* 1981;18:127-130.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7269011&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7269011&dopt=Abstract)
8. Weirich W, Haas H, Alken P. [Perkutane Chemolyse von Struvit-Steinen bei Nierenbecken-und Kelchhalsobstruktion] *Akt Urol* 1982;13:256-258. [German]
9. Klein RS, Cattolica EV, Rankin KN. Hemiacidrin renal irrigation: Complications and successful management. *J Urol* 1982;128:241-242.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7109081&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7109081&dopt=Abstract)
10. Dretler SP, Pfister RC. Primary dissolution therapy of struvite calculi. *J Urol* 1984;131:861-863.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6708214&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6708214&dopt=Abstract)
11. Fam B, Rossier AB, Yalla S, Berg S. The role of hemiacidrin in the management of renal stones in spinal cord injury patients. *J Urol* 1976;116:696-698.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1003633&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1003633&dopt=Abstract)
12. Burns JR, Joseph DB. Combination therapy for a partial staghorn calculus in an infant. *J Endourol* 1993;7:469-471.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8124339&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8124339&dopt=Abstract)
13. Levy DA, Resnick MI. Management of urinary stones in the patient with spinal cord injury. *Urol Clin North Am* 1993;20:435-442.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8351769&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8351769&dopt=Abstract)
14. Kachel TA, Vijan SR, Dretler SP. Endourological experience with cystine calculi and a treatment algorithm. *J Urol* 1991;145:25-28.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1984093&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1984093&dopt=Abstract)
15. Tseng CH, Talwalkar YB, Tank ES, Hatch T, Alexander SR. Dissolution of cystine calculi by pelvocaliceal irrigation with tromethamine-E. *J Urol* 1982;128:1281-1284.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7154186&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7154186&dopt=Abstract)
16. Weirich W, Ackermann D, Riedmiller H, Alken P. [Auflösung von Cystin-Steinen mit N-Acetylcystein nach perkutaner Nephrostomie] *Akt Urol* 1981;12:224-226. [German]
17. Smith AD, Lange PH, Miller RP, Reinke DB. Dissolution of cystine calculi by irrigation with acetylcysteine through percutaneous nephrostomy. *Urology* 1979;8:422-423.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=433056&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=433056&dopt=Abstract)
18. Schmeller NT, Kersting H, Schüller J, Chaussy C, Schmiedt E. Combination of chemolysis and shock wave lithotripsy in the treatment of cystine renal calculi. *J Urol* 1984;131:434-438.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6699980&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6699980&dopt=Abstract)

- Abstract
19. Sharma SK, Indudhara R. Chemodissolution of urinary uric acid stones by alkali therapy. Urol Int 1992;48:81-86.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1317980&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1317980&dopt=Abstract)
  20. Rodman JS, Williams JJ, Peterson CM. Dissolution of uric acid calculi. J Urol 1984;131:1039-1044.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6726897&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6726897&dopt=Abstract)
  21. Lee YH, Chang LS, Chem MT, Huang JK. Local chemolysis of obstructive uric acid stones with 0,1 M THAM and 0,02% chlorhexidine. Urol Int 1993;51:147-151.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8249225&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8249225&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
  22. Oosterlinck W, Verbeeck R, Cuvelier C, Vergauwe D. Rationale for local toxicity of calcium chelators. Urol Res 1992;20:19-21.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1736482&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1736482&dopt=Abstract)

## 7.6 Böbrek taşlarının çıkarılması için öneriler

Böbrekten taşların çıkarılması için en uygun yöntemle ilgili öneriler birçok önemli düşünceyi temel alır. Mevcut olan seçenekler ESWL, PNL, fleksibl URS, video-endoskopik retroperitoneal cerrahi ve açık cerrahidir. Bütün bu yöntemlerin uygulanması olanaklıdır, ama verili herhangi bir taş durumu için, invazivlik derecesi ve morbiditesi düşük olan bir yöntemin seçilmesi mantıklıdır.

İnvazivlik derecesi düşük olan yöntemler konusunda 20 yılı aşkın süredir kazanılan deneyimlerin açıkça gösterdiğine göre, açık cerrahi ancak olağandışı olgularda ve anatomik rekonstrüksiyona ihtiyaç gösteren hastalarda gereklidir. Video-endoskopik retroperitoneal cerrahi, bazı rekonstrüktif cerrahi tiplerinde avantajlı olmasına karşın, böbrekten taşların çıkarılması için standart bir prosedür olarak uygulamada bir yere sahip değildir.

Küçük (çapı en fazla 20 mm'ye ya da yüzey alanı 300 mm<sup>2</sup>'ye kadar olan) taşlar için, ESWL standart prosedür olarak yerleşmiştir, çünkü invaziv değildir, düşük bir komplikasyon oranına sahiptir, bölgesel ya da genel anestezi yapılmasını gerektirmez. Daha büyük taşlar da ESWL'yle başarılı şekilde tedavi edilebilmesine karşın, taşın daha hızlı elimine edilmesi için perkütanöz taş çıkarma işlemi tercih edilebilir. Bununla birlikte, taşların kaliseal sistemden perkütanöz teknikle tam olarak temizlenmesi için oldukça büyük uzmanlığın ve deneyimin gerekli olduğu vurgulanmalıdır.

Büyük böbrek taşları söz konusu olunca, büyük böbrek taşlarının ESWL'yle mi, yoksa PNL'yle mi en iyi şekilde tedavi edilebileceği konusundaki tartışma sürmektedir. ESWL'nin eksik yönleri, sıklıkla tedavinin tekrarlanması gerektirmesi ve rezidüel fragmanların göreceli olarak yaygın olmasıdır. Bununla birlikte, perkütanöz cerrahi kılı kırk yaran bir teknikle gerçekleştirilmedikçe, bu hastalarda rezidüel taş parçacıklarının kalabileceğini belirtmek önemlidir.

Rezidüel fragmanlar yeni taşlara dönüşebilmesine karşın, bazı raporlarda bu riskin makul ölçüde düşük olduğu gösterilmiştir. Rezidüel fragmanların bulunduğu hastalar için bir takip programı zorunlu görünmektedir, ama böyle bir rutin uygulama, taş hastalığı olan kişilerin ayırt edici özelliği olan yeni taş oluşumu yönündeki yapısal eğilimden dolayı da gereklidir.

En belirgin yinelenme riskiyle ilişkili olan rezidüel infeksiyon taşı fragmanları perkütanöz kemoliz ile elimine edilebilir. Böyle bir adım, sistin taşlarının tedavisinde de yardımcı bir prosedür olarak kullanılabilir.

Ürik asit taşları söz konusu olunca, oral kemoliz, taş parçalama için ilk seçilen tedavidir. Bununla birlikte, taşın parçalanmasının ardından artan bir erime hızı elde edilebilir ve büyük ürik asit taşlarının uzaklaştırılması için bu tedavi şekli düşünülebilir.

Belirli çaplardaki oval taş çıkıntılarına karşılık gelen yaklaşık yüzey alanı tahminleri Ek A'da verilmiştir.

Taş büyüklüğüne ve tipine göre yapılan tedavi önerilerine genel bir bakış Tablo 15 ve 16'da görülmektedir.

**Tablo 15: Çapı ≤20 mm (yüzey alanı ≤300 mm<sup>2</sup>) olan böbrek taşlarının aktif olarak çıkarılması için öneriler\***

Taşın tipi	Prosedür	KD	ÖD
Radyo-opak taşlar	1. ESWL 2. PNL	1b 1b	A A
İnfeksiyon taşları ve infeksiyonlu taşlar	Obstrüksiyonun bulunmaması ve semptomatik infeksiyonun yeterli şekilde tedavi edilmiş olması koşuluyla, bu taşlar da diğer taşlar gibi tedavi edilebilir.	2a	B
Ürik asit/ürat taşları	1. Oral kemoliz 2. Stent + ESWL + oral kemoliz	2a 2a	B B
Sistin taşları	1. ESWL 2. PNL 3. Açık ya da video-endoskopik retroperitoneal cerrahi	2a 2a 2a	B B B

*KD = kanıt düzeyi; ÖD = öneri derecesi; ESWL = ekstrakorporeal şok dalgasıyla litotripsi, piezolitotripsi de dahil; PNL = perkütanöz nefrolitotomi.*

*\* Varılan uzlaşmaya göre prosedürlere rakamlar (1, 2, 3) tahsis edilmiştir. İki prosedür aynı ölçüde yararlı görüldüğü zaman, bunlara aynı rakam verilmiştir. İlk alternatif her zaman 1 rakamıyla ifade edilmiştir.*

**Tablo 16: Çapı >20 mm (yüzey alanı >300 mm<sup>2</sup>) olan böbrek taşlarının aktif olarak çıkarılması için öneriler\***

Taşın tipi	Prosedür	KD	ÖD
Radyo-opak taşlar	1. PNL 2. ESWL, stentle birlikte ya da stent olmadan 3. PNL + ESWL	1b 2a 2a	B B B
İnfeksiyon taşları ve infeksiyonlu taşlar	Obstrüksiyonun bulunmaması ve semptomatik infeksiyonun yeterli şekilde tedavi edilmiş olması koşuluyla, bu taşlar da diğer taşlar gibi tedavi edilebilir.	2a	B B
Ürik asit/ürat taşları	1. Oral kemoliz 2. Stent + ESWL + oral kemoliz	2a 2a	B B
Sistin taşları	1. PNL 2. PNL + ESWL 3. PNL + esnek nefroskopi 4. Açık ya da video endoskopik retroperitoneal cerrahi	2a 2a 2a 2a	B B B B

*KD = kanıt düzeyi; ÖD = öneri derecesi; ESWL = ekstrakorporeal şok dalgasıyla litotripsi, piezolitotripsi de dahil; PNL = perkütanöz nefrolitotomi.*

*\* Varılan uzlaşmaya göre prosedürlere rakamlar (1, 2, 3) tahsis edilmiştir. İki prosedür aynı ölçüde yararlı görüldüğü zaman, bunlara aynı rakam verilmiştir. İlk alternatif her zaman 1 rakamıyla ifade edilmiştir.*

## 8. ÜRETERDEKİ TAŞLARIN AKTİF OLARAK ÇIKARILMASI

### 8.1 Üretral taşların çıkarılması için ESWL

Üreterdeki taşların parçalanması için ESWL kullanımına ilk başlarda kuşkuyla bakılmasının ardından, bu teknik geniş bir kullanım alanına kavuşmuştur ve kazanılan oldukça zengin deneyimler, üreterdeki taşların çıkarılması için ESWL'nin çok kullanışlı olduğunu ortaya koymaktadır. Olguların çoğunda, bölgesel ya da genel anestezi uygulanmaksızın ve çok düşük bir komplikasyon ve yan etki oranıyla, üretral taşları ESWL kullanılarak gidermenin mümkün olduğu açık seçik olarak gösterilmiştir. Bununla birlikte, üretral taşların genellikle daha yüksek şok dalgası enerjisi ve daha fazla sayıda şok dalgası gerektirdiği varsayılmaktadır. Komplike olmuş olgularda ESWL ve invazivlik derecesi düşük olan yardımcı prosedürler (örneğin, stent ya da üretral kateter takılması) birleştirilerek daha iyi sonuçların alınması sağlanabilmektedir. Literatürde, değişken başarı oranları bildiren pek çok rapor bulunmaktadır. Bu tutarlılıktan yoksunluk, açıkça, kullanılan litotriptör tipiyle, taşın büyüklüğü ve bileşimiyle, şok

dalgasının darbe derecesiyle ve tekrarlanan seansların boyutunun ne ölçüde kabul edilebilir olduğuyla ilişkilidir. Bir başka önemli ve belki de ihmal edilen faktör, operatörün deneyimi ve mesleğine bağlılığıdır.

Üreterdeki taşlar, bir kateter ya da stent kullanılarak ya da kullanılmadan, taş kateterle düşürülerek ya da taşın altına bir kateter yerleştirilerek *in situ* tedavi edilebilir. Taşın böbreğe retrograd manipülasyonu ("geri it ve patlat" prosedürü) takip edilerek de taş tedavisi tamamlanabilir. Günümüzde üretral taşların büyük çoğunluğu, yardımcı prosedürlere başvurulmaksızın ve yalnızca analjezikler ve sedasyon kullanılarak başarılı şekilde *in situ* tedavi edilmektedir.

Üretral taşların bulunduğu yaklaşık 20.000 hastanın %81'inin taştan arınması (taşsızlık) sağlanmıştır (1-40). Bu hastalarda yeniden tedavi oranı %12 olmuştur. Hastaların %17'sinde yardımcı prosedürler ve %26'sında bölgesel ya da genel anestezi kullanılmıştır. Birleşik Devletler'de üretral taşlar için ESWL tedavisinin uygulandığı 18.825 hastayı kapsayan bir raporda, hastaların %84'ü taştan arınmıştır. Bu son bahsedilen hasta serisinde yeniden tedavi oranı %11 olmuştur (41).

Üreterin farklı düzeylerindeki taşlar farklı zorluk dereceleri gösterir. Birçok raporda ortaya konulduğu gibi, proksimal, orta ve distal üreterdeki taşlara uygulanan ESWL tedavisinin sonuçları Tablo 17'de özetlenmektedir.

**Tablo 17: ESWL'yle tedavi edilen üretral taşlara ilişkin literatür sonuçları**

Üreterde taşın düzeyi	Hasta sayısı	Taştan arınma % (aralık)	Yardımcı prosedürler %	Anestezi (%)	Yeniden ESWL %
Proksimal (30 rapor)	8,825	77.4 (63-100)	13.0	11.3	10.0
Orta (24 rapor)	429	80.3 (60-98)	4.3	4.3	8.2
Distal (38 rapor)	6,896	77.9 (59-100)	12.9	11.1	9.4

### 8.1.1 KAYNAKLAR

1. Peschel R, Janetschek G, Bartsch G. Extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopy for distal ureteral calculi: a prospective randomized study. J Urol 1999;162:1909-1912. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10569535](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10569535)
2. Pardalidis NP, Kosmaoglou EV, Kapotis CG. Endoscopy vs. extracorporeal shock wave lithotripsy in the treatment of distal ureteral stones: ten years' experience. J Endourol 1999;13:161-164. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10360494](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10360494)
3. Pearle MS, Nadler R, Bercowsky E, Chen C, Dunn M, Figenshau S, Hoenig DM, McDoughall EM, Mutz J, Nakada SY, Shalhav AL, Sundaram C, Wolf JS, Clayman RV. Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for management of distal ureteral calculi. J Urol 2001;166:1255-1260. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11547053](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11547053)
4. Virgili C, Mearini E, Micali S, Miano R, Vespasiani G, Porena M. Extracorporeal piezoelectric shockwave lithotripsy of ureteral stones: are second-generation lithotripters obsolete? J Endourol 1999;13:543-547. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10597122](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10597122)
5. Ather MH, Paryani J, Memon A, Sulaiman MN. A 10-year experience of managing ureteric calculi: changing trends towards endourological intervention - is there a role for open surgery? BJU Int 2001;88:173-177. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11488723](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11488723)
6. Bendhack ML, Grimm MC, Ackermann R, Vögeli T. Primary treatment of ureteral stones by new multiline lithotripter. J Endourol 1999;13:339-342. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10446792](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10446792)
7. Ather MH, Memon A. Therapeutic efficacy of Dornier MPL 9000 for prevesical calculi as judged by efficiency quotient. J Endourol 2000;14:551-553.

- [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11030534](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11030534)
8. Tan YM, Yip SK, Chong TW, Wong MYC, Cheng C, Foo KT. Clinical experience and results of ESWL treatment for 3,039 urinary calculi with the Storz Modulith SL 20 lithotripter at the Singapore General Hospital. *Scand J Urol* 2002;36:363-367.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12487741](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12487741)
  9. Lalak NJ, Moussa SA, Smith G, Tolley DA. The Dornier Compact Delta lithotripter; the first 150 ureteral calculi. *J Urol* 2002;16:645-648.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12490016](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12490016)
  10. Gnanapragasam VJ, Ramsden PDR, Murthy LSN, Thomas DJ. Primary in situ extracorporeal shock wave lithotripsy in the management of ureteric calculi: results with a third-generation lithotripter. *BJU Int* 1999;84:770-774.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10532969](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10532969)
  11. Hochreiter WW, Danuser H, Perrig M, Studer UE. Extracorporeal shock wave lithotripsy for distal ureteral calculi: what a powerful machine can achieve. *J Urol* 2003;169:878-880.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12576804](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12576804)
  12. Coz F, Orvieto M, Bustos M, Lyng R, Stein C, Hinrichs A, San Francisco I. Extracorporeal shockwave lithotripsy of 2000 urinary calculi with the Modulith SL-20: Success and failure according to size and location of stones. *J Endourol* 2000;14:239-246.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10795612](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10795612)
  13. Biri H, Ku?pel B, Isen K, Sinik Z, Karaoglan Ü, Bozkirli I. Treatment of lower ureteral stones: extracorporeal shockwave lithotripsy or intracorporeal lithotripsy? *J Endourol* 1999;13:77-81.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10213099](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10213099)
  14. Turk TMT, Jenkins AD. A comparison of ureteroscopy to in situ extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of distal ureteral calculi. *J Urol* 1999;161:45-47.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10037364](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10037364)
  15. Park H, Park M, Park T. Two-year experience with ureteral stones: Extracorporeal shockwave lithotripsy v ureteroscopic manipulation. *J Endourol* 1998;12:501-504.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9895251](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9895251)
  16. Cass AS. Comparison of first-generation (Dornier HM3) and second-generation (Medstone STS) lithotripters: treatment results with 145 renal and ureteral calculi in children. *J Endourol* 1996; 10:493-499.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8972780](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8972780)
  17. Newman DM, Coury T, Lingeman JE, Mertz JH, Mosbaugh PG, Steele RE, Knapp PM. Extracorporeal shock wave lithotripsy experience in children. *J Urol* 1996;136:238240.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3723671](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3723671)
  18. Frick J, Kohle R, Kunit G. Experience with extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *Eur Urol* 1988;14:181-183.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3383928](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3383928)
  19. Myers DA, Mobley TB, Jenkins JM, Grine WB, Jordan WR. Paediatric low energy lithotripsy with the Lithostar. *J Urol* 1995;153:453.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7815618](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7815618)
  20. Lin CM. Extracorporeal shock wave lithotripsy in children: experience with the multifunctional lithotripter MFL 5000. *Zhonghua* 1992;33:357-362.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=1296446](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=1296446)
  21. Lingeman JE, Shirrell WL, Newman DM, Mosbaugh PG, Steele RE, Woods JR. Management of upper ureteral calculi with extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1987;138:720-723.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=)



- 3656518
22. Cass AS. Comparison of first generation (Dornier HM3) and second generation (Medstone STS) lithotripter: treatment results with 13,864 renal and ureteral calculi. *J Urol* 1995;153: 588-592.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7861488](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7861488)
  23. Cass AS. Extracorporeal shock wave lithotripsy for ureteral calculi. *J Urol* 1992;147:1495-1498.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=1593673](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=1593673)
  24. Erturk E, Herrman E, Cockett ATK. Extracorporeal shock wave lithotripsy for distal ureteral stones. *J Urol* 1993;149:1425-1426.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8501780](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8501780)
  25. Feria G, Mendoza A, Gabilonda F, Kasep J, Sanchez C. In situ treatment of ureteral calculi with extracorporeal shock-wave lithotripsy using electromagnetic generator. Abstract 239. *J Urol* 1990;143:248A.
  26. Rodrigues Netto Jr N, Lemos GC, Claro JF. In situ extracorporeal shock wave lithotripsy for ureteral calculi. *J Urol* 1990;144:253-254.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=2374188](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=2374188)
  27. Holden D, Rao PN. Ureteral stones: the results of primary in situ extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1989;142:37-39.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=2733105](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=2733105)
  28. D'Hallewin, Baert L. Extracorporeal shock wave lithotripsy in situ treatment for ureteral stones. *J Lithotr Stone Dis* 1991;3:45-47.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10149148](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10149148)
  29. Strohmaier WL, Schubert G, Rosenkranz, Weigl A. Comparison of extracorporeal shock wave lithotripsy and ureteroscopy in the treatment of ureteral calculi: A prospective study. *Eur Urol* 1999;36:376-379.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10516445](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10516445)
  30. Lam JS, Greene TD, Gupta M. Treatment of proximal ureteral calculi: Holmium: YAG laser ureterolithotripsy versus extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 2002;167:1972-1976.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11956420](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11956420)
  31. Küpeli B, Biri H, Isen K, Onaran M, Alkibay T, Karaoglan  , Bozkirli I. Treatment of ureteral stones: comparison of extracorporeal shock wave lithotripsy and endourologic alternatives. *Eur Urol* 1998; 34:474-479.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9831788](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9831788)
  32. Bierkens AF, Hendriks AJ, De La Rosette JJ, Stultiens GN, Beerlage HP, Arends AJ, Debruyne FM. Treatment of mid- and lower-ureteric calculi: extracorporeal shock wave lithotripsy vs. ureteroscopy. A comparison of costs, morbidity and effectiveness. *Br J Urol* 1998;81:31-35.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9467473](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9467473)
  33. Joshi HB, Obadeyi OO, Rao PN. A comparative analysis of nephrostomy, JJ stent and urgent in situ extracorporeal shock wave lithotripsy for obstructing ureteric stones. *BJU Int* 1999;84:264-269.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10468719](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10468719)
  34. Portis AJ, Yan Y, Pattaras JG, Andreoni C, Moore R, Clayman RV. Matched pair analysis of shock wave lithotripsy effectiveness for comparison of lithotripters. *J Urol* 2003;169:58-62.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12478102](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12478102)
  35. Nakada SY, Pearle MS, Soble JJ, Gardner SM, McClennan BL, Clayman RV. Extracorporeal shock wave lithotripsy of middle ureteral stones: are ureteral stents necessary? *Urology* 1995;46:649-652.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7495114&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7495114&dopt=Abstract)
  36. Pace KT, Weir MJ, Taroq N, Honey RJ. Low success rate of repeat shock wave lithotripsy for ureteral stones after failed initial treatment. *J Urol* 2000;164:1905-1907.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=)

- 11061877
37. Ghobish A. In situ extracorporeal shock wave lithotripsy of middle and lower ureteral stones: A boosted, stentless ventral technique. Eur Urol 1998;34:93-98.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9693242](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9693242)
  38. Jermini FR, Danuser H, Mattei A, Burkhard FC, Studer UE. Non-invasive anaesthesia, analgesia and radiation-free extracorporeal shock wave lithotripsy for stones in the most distal ureter; experience with 165 patients. J Urol 2002;168:446-449.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12131285](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12131285)
  39. Mobley TB, Myers DA, Grine WB, Jenkins JM, Jordan WR. Low energy lithotripsy with the Lithostar: treatment results with 19,962 renal and ureteral calculi. J Urol 1993;149:1419-1424.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8501779](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8501779)
  40. Thomas R, Macaluso JN, Vandenberg T, Salvatore FT. An innovative approach to management of lower third ureteral calculi. J Urol 1993;149:1427-1430.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8501781](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8501781)
  41. Mobley TB, Myers DA, Jenkins JM, Grine WB, Jordan WR. Effects of stents on lithotripsy of ureteral calculi: treatment results with 18,825 calculi using the Lithostar lithotripter. J Urol 1994;152:66-67.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8201687&query\\_hl=19](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8201687&query_hl=19)

## 8.2 Taşların retrograd manipülasyonu

Üretral taşların yeterince parçalanmamasıyla ilgili problemlerden kaçınmak için “geri itme” tekniği kullanılmıştır. *In situ* tedaviden sonra sağlanan %62-%97 arası taştan arınma oranlarıyla (1-10) karşılaştırıldığında, retrograd manipülasyon, %73-%100 arası taştan arınma oranları sağlamıştır (5,7,9,11). Bununla birlikte, taşın böbreğe yukarı itilmesiyle ilişkili başarı oranının oldukça büyük değişkenlik gösterdiğini ve büyük ya da sıkışmış taşları manipüle etmenin son derecede zor ya da olanaksız olabileceğini vurgulamak gerekir.

### 8.2.1 Stent takma

Taşın etrafında genişleyen bir sıvı odasının taşıdığı değer, taşı baypas eden ya da taşın hemen altına yerleştirilen bir üretral kateter kullanılmasına dayanak oluşturan gerekçedir. Bu prosedürle birazcık daha iyi sonuçlar bildirilmiş olmasına karşın, yeniden tedavi oranı genellikle anlamlı olarak azalmamıştır (3,8-14). Bununla birlikte, büyük ve sıkışmış taşlar tedavi ediliyorken üretral kateter kullanmak bir dereceye kadar yardımcı olabilir, ama *in situ* eratürde bu varsayım ile ilgili kesin kanıt bulmak zordur. Stent takılmasının bir başka nedeni, küçük ve daha az radyo-opak taşların yerinin saptanmasını kolaylaştırmanın yanı sıra, radyolüsent taşları saptamak için toplayıcı sistemi kontrast maddeyle doldurmak da olabilir.

### 8.2.2 KAYNAKLAR

1. Nakada SY, Pearle MS, Soble JJ, Gardner SM, McClennan BL, Clayman RV. Extracorporeal shock wave lithotripsy of middle ureteral stones: are ureteral stents necessary? Urology 1995;46:649-652.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7495114&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7495114&dopt=Abstract)
2. Simon J, Vanden Bosshe M, Schulmann CC. Shock wave treatment of ureteric stones in situ with second generation lithotripter. Eur Urol 1990;17:200-202.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=2351188&query\\_hl=6](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=2351188&query_hl=6)
3. Mobley TB, Myers DA, Jenkins JM, Grine WB, Jordan WR. Effects of stents on lithotripsy of ureteral calculi: treatment results with 18,825 calculi using the Lithostar lithotripter. J Urol 1994;152:53-56.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8201687&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8201687&dopt=Abstract)
4. Kirkali Z, Esen A, Celebi I, Gu?ler C. Are obstructing ureteral stones more difficult to treat with extracorporeal electromagnetic shock wave lithotripsy? J Endourol 1993;7:277-279.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8252017&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8252017&dopt=Abstract)
5. Hendriks AJM, Bierkens AF, Oosterhof GON, Debruyne FMJ. Treatment of proximal and midureteral calculi: a randomized trial of in situ and push back extracorporeal lithotripsy. J Endourol 1990;4:353-359.

6. Rassweiler J, Henkel TO, Joyce AD, Köhrmann KU, Manning M, Alken P. Extracorporeal shock wave lithotripsy of ureteric stones with the Modulith SL 20. Br J Urol 1992;70:594-599.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1486384&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1486384&dopt=Abstract)
7. Danuser H, Ackermann DK, Marth DC, Studer UE, Zingg E. Extracorporeal shock wave lithotripsy in situ or after push up for upper ureteral calculi: a prospective randomized trial. J Urol 1993;150:824-826.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8345592&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8345592&dopt=Abstract)
8. Tiselius HG. Anaesthesia-free in situ extracorporeal shock wave lithotripsy of ureteral stones. J Urol 1991;146:8-12.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2056608&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2056608&dopt=Abstract)
9. Hofbauer J, Tuerk C, Höbarth K, Hasun R, Marberger M. ESWL in situ or ureteroscopy for ureteric stones? World J Urol 1993;11:54-58.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8490668&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8490668&dopt=Abstract)
10. Cass AS. Do upper ureteral stones need to be manipulated (pushed back) into the kidneys before extracorporeal shock wave lithotripsy? J Urol 1992;147:349-251.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1732591&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1732591&dopt=Abstract)
11. Lingeman JE, Shirrell WL, Newman D, Mosbaugh PG, Steele RE, Woods JR. Management of upper ureteral calculi with extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1987;138:720-723.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3656518&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3656518&dopt=Abstract)
12. Watson RB, James AN. Extracorporeal shock wave lithotripsy for ureteric calculi with the Dornier MFL 5000 lithotripter at a multi-user centre. Br J Urol 1993;72:683-687.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8281394&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8281394&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
13. Cass AS. Nonstent or noncatheter extracorporeal shock-wave lithotripsy for ureteral stones. Urology 1993;43:178-181.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8116112&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8116112&dopt=Abstract)
14. Harada M, Inaba Y, Okamoto M. Treatment of ureteral stones by extracorporeal shock wave lithotripsy: with ureteral catheter or in situ? J Endourol 1994;8:9-11.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7514472&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7514472&dopt=Abstract)

### 8.3 Üretral taşların çıkarılması için üreteroskopi (URS)

Geçen 20 yıllık sürede URS, üretral taşların tedavi edilmesini dramatik bir biçimde değiştirmiştir. Günümüzde, URS dünyanın her yanındaki pek çok üroloji merkezinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, ESWL'yle karşılaştırıldığında, invaziv bir tekniktir ve çapı 1 mm ya da daha büyük olan üretral taşlar için tercih edilecek tedavi şekli hala tartışmalıdır.

Yeni üreteroskoplar (semi-rijit ve fleksibl) ve litotripsi cihazları son zamanlarda kullanıma sunulmuştur.

#### 8.3.1 Standart endoskopik teknik

Temel endoskopik teknik uzun yıllar içinde iyice standardize olmuştur (1,2). İdrarın steril olmasını sağlamak için, prosedürden önce antibiyotik profilaksisi uygulanmalıdır. Taşın yerini doğrulamak için, işlem öncesinde idrar yolunun düz filmi çekilir. Operasyon odasında fluoroskopik ekipman bulunmalıdır.

Hasta, genel spinal anestezi ya da intravenöz sedasyon altındayken, litotomi pozisyonuna getirilir. Prosedür, rijit ya da fleksibl sistoskopiyle başlar. Endoskopik ve fluoroskopik kontrol altında bir kılavuz tel yerleştirilir ve dreyplere sabitlenir. Intramural üretral dilatasyon rutin olarak endike değildir, ama üreteroskopun boyutuna ve üreterin genişliğine bağlıdır. Üst idrar yoluna retrograd erişim, çoğunlukla, video kılavuzluğunda bir rijit üreteroskopi (9,5-11 F), bir semi-rijit üreteroskopi (6,0-8,5 F) sağlanır. Ya ucu eğilip bükülebilen ikinci bir 0,0035 inçlik güvenlik kılavuz teli boyunca ya da 10-13 F bir kılıf içine bir fleksibl üreteroskop sokulur.

Endoskopik litotripsi, taşı kırıp toz haline getirmek ya da çapı 2 mm ya da daha küçük olan fragmanlara parçalamak için farklı cihazların kullanılmasını temel alır. Taş, ultrasonik litotripsiyle, elektrohidrolik litotripsiyle, lazer litotripsiyle ya da balistik (pnömatik) litotripsiyle parçalara ayrılabilir. Çapı 5 mm ya da daha küçük olan fragmanların ve küçük taşların bir basket ya da grasper (yakalayıcı) ile toplanması en iyi yoldur (3,4).

İyi bir doğrudan görüş sağlamak için, bir pistonlu şırınga ya da akış kontrol ünitesi yardımıyla irrigasyon gereklidir. Büyük fragmanlar ya da taşın kendisi renal pelvise veya kalikslere yukarı kaçabilir ya da üreter duvarında perforasyon meydana gelebilir. Güvenlik kılavuz teli, perforasyon halinde yalancı geçit riskini azaltır.

Prosedürün sonunda stent takılması isteğe bağlıdır ve tartışmalı bir konudur (2). Taştan ya da üreteroskoptan dolayı üretral mukozada hasar oluşmasına bağlıdır. İntramural üreter dilatasyonu ve lazer kullanımı için, çoğunlukla, fluoroskopik kılavuzluk altında tek/çift domuz kuyruğu (pigtail) stent takılması gerekir. Stent genellikle yaklaşık olarak 1 hafta yerinde kalacaktır. Operasyon süresi genellikle 10 ile 60 dakika arasındadır, ama fleksibl URS'de epeyce daha uzun olabilir. Taş sıkışmışsa, en iyi yaklaşım, URS'den birkaç gün önce bir üretral stentin takılmasıdır (2). Hastalar, 2-12 hafta sonra, düz abdominal filmle, ultrasonografiye ya da intravenöz ürografiye takip edilmelidirler (2,5)

### 8.3.2 Anestezi

Üreteroskopların ve taş çıkarma enstrümanlarının daha da geliştirilmesi, üreteroskopi prosedürlerinin genel anesteziye benzer bir başarı oranıyla (%88-%97) sedasyon analjezi altında gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu teknik, kadınlardaki distal üreter taşlarının giderilmesinde özellikle yararlıdır (2,6,7).

### 8.3.3 Farklı cihazlara ilişkin değerlendirme

#### 8.3.3.1 Üreteroskoplar

Semi-rijit ve ince üreteroskoplar bulunmaktadır. Cihazın minyatürleştirilmesi, olguların %50'sinden çoğunda intramural üreterin dilate edilmesinden (beraberindeki komplikasyonlarla birlikte) kaçınılmasını sağlar (8-10). Cihaz çapının küçük (6,0-7,5 F) olması, üreteroskobun proksimal üretere daha kolay ilerlemesine olanak verir.

Fleksibl üreteroskopların (7,0-7,5 F) kullanımı değerlendirilmiştir (1,2,11-15). Bunlar, olguların %75'inden çoğunda intramural üreterin dilate edilmesine gerek kalmaksızın üreterin üst kısmına ve böbrek toplayıcı sistemine erişim için uygundur. Mesaneye dönme eğiliminden dolayı, fleksibl üreteroskobun alt üreterde kullanımı önerilmez (1,3). Yakın zamanda geliştirilen, sapmaya karşı güçlendirilmiş (yarı-)fleksibl üreterorenoskoplar (Storz), üreteroskopik cerrahide özel avantajlar sağlamaktadır (36-39).

#### 8.3.3.2 Parçalama cihazları

Lazer litotripsi, taşın sertliği ne olursa olsun, üretral taşların tedavisi için güvenilir bir yöntemdir (16). Fleksibl URS yapıyorken uygulanabilecek tek yöntem budur (12,17,18). Üretral taşlar için 365 µm holmiyum:itriyum alüminyum garnet (Ho:YAG) lazer lifi en iyi seçimdir, çünkü taşa erişmek için sapmanın minimum olması gerekir. 200 µm fiber daha pahalıdır, ama maksimal uç sapmasını en az olumsuz etkileyen tek fiberdir ve bu nedenle, böbrek içi taşların parçalanması için önerilir (12,19). Nd:YAG çift frekanslı lazer, Ho:YAG sisteminden daha düşük bir verimliliğe sahiptir ve bu nedenle, çok sert taşlar ya da sistin taşları için uygun değildir, ama taş bileşimlerinin çoğu için yeterince etkili bir seçenek sağlar. Bu cihaz mükemmel bir maliyet-performans oranı sunar (40).

İdeal enerji ve frekans ayarları, 1.0 J ve 5-10 Hz'den düşüktür. Özenle kullanıldığı zaman, bu lazer üretral mukozaya zarar vermez (16,18,20). Lazer litotripsi için 7 dakika ile 45 dakika arası bir operasyon süresi kabul edilebilir bir süredir (18).

Pulsed dye lazer kullanılarak yapılan lazer litotripsi, Ho:YAG lazer kullanılarak elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar göstermiştir (21). Distal üreter taşları için Ho:YAG litotripsisiyle sağlanan taştan arınma oranları, elektrohidrolik litotripsisiyle sağlandıktan daha iyi görünmektedir (%97'ye karşılık %87) (5). Bununla birlikte, çapı 15 mm ya da daha büyük olan üretral taşlar için, lazer litotripsi, elektrohidrolik teknikten daha uzun bir operasyon süresi gerektirecektir (5), ama doku hasarı riskinin daha büyük olmasından dolayı, elektrohidrolik cihazlar standart bir prosedür olarak kullanılmamalıdır.

Semi-rijit bir üreteroskopta 2,4 F probun kullanıldığı balistik (pnömatik ya da elektro pnömatik) litotriptörler mükemmel fragmentasyon oranları (%90-96) sağlar. Bu tip cihazın başlıca avantajları, yatırım maliyetinin düşük, kullanımının ise basit ve güvenli olmasıdır. Bu tip cihazın maliyet-etkinlik oranı, lazer litotripsinininkinden üç kat daha olumludur (9,14,22-24). Bununla birlikte, taşların orta ya da proksimal üreterden renal pelvise geçmesi balistik litotripsi için sınırlayıcı bir faktör olabilir (25).

#### 8.3.3.3 Basketler

Küçük üretral taşların bir basketle üreteroskopik olarak çıkarılması, morbidite oranı litotripsiden daha düşük olan nispeten hızlı bir işlemdir (3,4). Basket tekniği ilk önce küçük distal üretral taşlar için denenmelidir. Endoskopik taş toplama basketlerinin çeşitli yeni tasarımları mevcuttur. Nitinol uçsuz basket, daha fazla esnekliğe sahip olması nedeniyle, yassı tel basketten daha etkilidir (4,13,23). Uçsuz nitinol basket travmaya açmaz ve kaliksler içinde mükemmel kontrol olanağı sağlar. Lazer ya da elektrohidrolik litotripsi, basketin tellerini koparabilir (16). Küçük üretral taşlar ya da fragmanlar, basketten daha iyi kontrol edilebilen forsepsle hızlı ve güvenli bir biçimde çıkarılabilir.

#### 8.3.3.4 Dilatasyon ve stent takma

Standart dilatasyon ve stent takma tekniğini modifiye etmek amacıyla son yıllarda bazı girişimlerde bulunulmuştur. Özellikle üretere birkaç kez yeniden girilmesi gerektiği zaman, örneğin büyük bir taş yükünün bulunduğu bir durumda (41) ve üst idrar yolunun içindeki basıncı düşük tutmak arzu edilir bir şey olduğu zaman, bir erişim kılıfının kullanılması URS'yi kolaylaştırabilir. Uygun boyuttaki bir erişim kılıfı bir kılavuz teliyle yerleştirilebilir. Bununla birlikte, prosedürlerin çoğu, erişim kılıfı kullanılmadan yürütülebilmektedir (42).

İnce üreteroskopların kullanılması, dilatasyon gerekliliğinin azalmasıyla (%0-40), operasyon süresinin kısalmasıyla ve post-operatif üretral stent takılması ihtiyacının azalmasıyla sonuçlanmıştır. Komplikasyonsuz URS'den sonra rutin olarak stent yerleştirilmesi gereksiz olabilir. Hastanın hissettiği rahatsızlık hafiftir ve oral analjeziklerle tatmin edici biçimde kontrol altına alınabilir (21,26).

#### 8.3.3.5 Klinik sonuçlar

Amerikan Üroloji Birliği'nin Üretral Klinik Kılavuzlar Kurulu, 1966-1996 yılları arasında bu konuyla ilgili olarak yayınlanmış çalışmaların bir meta-analizini yapmıştır. Kurul üyeleri, Ağustos 1997'de kılavuzlarla ilgili bir rapor hazırlamışlardır ve bu rapor *Journal of Urology*'de yayınlanmıştır (27). Veriler proksimal ve distal üretral taşlar olarak gruplandırıldığı zaman, genel taşsızlık oranları, sırasıyla, %72 ve %90 olarak bulunmuştur. Çapı  $\leq 10$  mm olan üretral taşlar söz konusu olunca, proksimal ve distal taşlarla ilgili taşsızlık oranlarının, sırasıyla, %56 ve %89 olduğu saptanmıştır.

Geçen 3 yılda yayınlanan literatürün analizi, taşsızlık oranlarında bir iyileşme olduğunu göstermektedir. Semi-rijit ve/veya fleksibl üreteroskoplar, distal üretral taşlar için %90-100 arası ve proksimal üreterdeki taşlar için yalnızca %74'lük taşsızlık oranları sağlamaktadır. Bu son bulgu, 1997'den önce incelenmiş olan bulgulardan epeyce daha iyidir (25,28,29). Çocuklarda ve obez hastalarda benzer sonuçlar gözlemlenmiştir (11,30). Hastaların toplam olarak %95'i, yalnızca tek bir endoskopik prosedürle başarılı şekilde tedavi edilmiştir. En iyi sonuçlar, özellikle proksimal üreterde, Ho:YAG lazer litotripsiyle bildirilmiştir (5). Bu son sözü edilen teknik, sözgelimi obez hastalarda ya da taşlarının görülebilirliği daha az olanlarda, ESWL'ye iyi bir seçenek olabilir (9,11).

#### 8.3.3.6 Komplikasyonlar

Proksimal ve distal üreterler için, sırasıyla, %11 ve %9'luk anlamlı akut komplikasyon oranları bildirilmiştir (27). Uzun dönemde bildirilen tek komplikasyon üretral darlıktır ve tahmini oranı %1'dir.

Komplikasyon oranı ile kullanılan ekipman ve/veya ürologların uzmanlığı arasında kuvvetli bir ilişki vardır (31,32). Yakın tarihli literatürde bildirilen genel komplikasyon oranları %5 ila %9 arasındadır ve anlamlı komplikasyonların oranı %1'dir (3,8-10,12,20,29,32-35).

Üretral avulsiyon, majör akut komplikasyon olma niteliğini korumaktadır (9,33). Avülsiyon olgularında tercih edilen yöntemler, olog transplantasyon ya da üreto-ileoplastidir (33).

Taşın bulunduğu yerde üreterin perforasyon, darlıkla ilgili birincil risk faktörüdür. Prosedür esnasında görülen perforasyonların çoğu, yaklaşık 2 hafta süreyle stent takılarak başarılı biçimde tedavi edilir (8).

#### 8.3.3.7 Yorum

Üreteroskopların tasarımında, yardımcı gereçlerde ve URS tekniğinde kaydedilen ilerlemeler, üretral taşların çıkarılmasıyla ilgili başarı oranlarını anlamlı olarak arttırmış ve morbiditeyi azaltmıştır (3). Bunun anlamı şudur: Deneyimli ellerde, hem proksimal üretral taşların hem de distal üretral taşların tedavisi için, özellikle taşın çapı  $\leq 10$  mm olduğu zaman, yeni kuşak üreteroskopların kullanılabilir. Dolayısıyla, bu pozisyonlardaki taşlar için hem ESWL hem de URS, kabul gören tedavi seçenekleri olarak düşünülebilir.

Üreteroskopik tedavinin maliyet-etkinlik profili değerlendirilmemiştir. Endoskopik sterilizasyon için getirilen yeni koşullar, operasyon süresinde ve komplikasyon oranında buna paralel bir azalma olsa bile, prosedürlerin maliyetini çarpıcı bir biçimde arttırabilir.

### 8.3.4 KAYNAKLAR

1. Grasso M, Conlin M, Bagley D. Retrograde ureteropyeloscopic treatment of 2 cm or greater upper urinary tract and minor staghorn calculi. *J Urol* 1998;160:346-351.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9679874&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9679874&dopt=Abstract)
2. Elashry OM, Elbahnasy AM, Rao GS, Nakada SY, Clayman RV. Flexible ureteroscopy: Washington University experience with the 9.3F and 7.5F flexible ureteroscopes. *J Urol* 1997;157:2074-2080.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9146583&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9146583&dopt=Abstract)
3. Harmon WJ, Sershon PD, Blute ML, Patterson DE, Segura JW. Ureteroscopy: current practice and long-term complications. *J Urol* 1997;157:28-32.

- [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8976208&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8976208&dopt=Abstract)
4. Netto NR Jr, de Almeida Claro J, Esteves SC, Andrade EFM. Ureteroscopic stone removal in the distal ureter. Why change? J Urol 1997;157:2081-2083.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9146584&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9146584&dopt=Abstract)
  5. Teichman JM, Rao RD, Rogenes VJ, Harris JM. Ureteroscopic management of ureteral calculi: electrohydraulic versus holmium:YAG lithotripsy. J Urol 1997;158:1358-1361.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9302119&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9302119&dopt=Abstract)
  6. Hosking DH, Bard RJ. Ureteroscopy with intravenous sedation for treatment of distal ureteral calculi: a safe and effective alternative to shock wave lithotripsy. J Urol 1996;156:899-902.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8709358&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8709358&dopt=Abstract)
  7. Yalcinkaya F, Topaloglu H, Ozmen E, Unal S. Is general anaesthesia necessary for URS in women? Int Urol Nephrol 1996;28:153-156.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8836781&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8836781&dopt=Abstract)
  8. Ferraro RF, Abraham VE, Cohen TD, Preminger GM. A new generation of semirigid fiberoptic ureteroscopes. J Endourol 1999;13:35-40.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10102126&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10102126&dopt=Abstract)
  9. Puppo P, Ricciotti G, Bozzo W, Introini C. Primary endoscopic treatment of ureteric calculi. A review of 378 cases. Eur Urol 1999;36:48-52.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10364655&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10364655&dopt=Abstract)
  10. Yip KH, Lee CW, Tam PC. Holmium laser lithotripsy for ureteral calculi: an outpatient procedure. J Endourol 1998;12:241-246.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9658294&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9658294&dopt=Abstract)
  11. Nguyen TA, Belis JA. Endoscopic management of urolithiasis in the morbidly obese patient. J Endourol 1998;12:33-35.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9531148&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9531148&dopt=Abstract)
  12. Tawfik ER, Bagley DH. Management of upper urinary tract calculi with ureteroscopic techniques. Urology 1999;53:25-23.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9886583&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9886583&dopt=Abstract)
  13. Honey RJ. Assessment of a new tipless nitinol stone basket and comparison with an existing flat-wire basket. J Endourol 1998;12:529-523.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9895257&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9895257&dopt=Abstract)
  14. Gould DL. Retrograde flexible ureterorenoscopic holmium-YAG laser lithotripsy: the new gold standard. Tech Urol 1998;4:22-24.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9568772&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9568772&dopt=Abstract)
  15. Mugiya S, Ohhira T, Un-No T, Takayama T, Suzuki K, Fujita K. Endoscopic management of upper urinary tract disease using a 200-microm holmium laser fiber: initial experience in Japan. Urology 1999;53:60-64.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9886589&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9886589&dopt=Abstract)
  16. Yiu MK, Liu PL, Yiu TF, Chan AYT. Clinical experience with holmium:YAG laser lithotripsy of ureteral calculi. Lasers Surg Med 1996;19:103-106.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8837001&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8837001&dopt=Abstract)
  17. Razvi HA, Denstedt JD, Chun SS, Sales JL. Intracorporeal lithotripsy with the holmium:YAG laser.

- J Urol 1996;156:912-914.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8709362&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8709362&dopt=Abstract)
18. Scarpa RM, De Lisa A, Porru D, Usai E. Holmium:YAG laser ureterolithotripsy. Eur Urol 1999;35:233-238.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10072626&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10072626&dopt=Abstract)
  19. Kuo RL, Aslan P, Zhong P, Preminger GM. Impact of holmium laser settings and fiber diameter on stone fragmentation and endoscope deflection. J Endourol 1998;12:523-527.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9895256&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9895256&dopt=Abstract)
  20. Gould DL. Holmium:YAG laser and its use in the treatment of urolithiasis: our first 160 cases. J Endourol 1998;12:23-26.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9531146&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9531146&dopt=Abstract)
  21. Bierkens AF, Hendrikx AJM, De La Rosette JJ, Stultiens GN, Beerlage HP, Arends AJ, Debruyne FM. Treatment of mid- and lower ureteric calculi: extracorporeal shock-wave lithotripsy vs. laser ureteroscopy. A comparison of costs, morbidity and effectiveness. Br J Urol 1998;81:31-35.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9467473&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9467473&dopt=Abstract)
  22. Montserrat Orri V, Torrent Quer N, Ordís Dalmau M, Alvarez JL, Valiente Amarilla CR. [Treatment of ureteral lithiasis with lithoclast: analysis of our experience.] Arch Esp Urol 1996;49:751-754. [Spanish]  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9020012&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9020012&dopt=Abstract)
  23. El Gabry EA, Bagley DH. Retrieval capabilities of different stone basket designs in vitro. J Endourol 1999;13:305-307.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10405911&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10405911&dopt=Abstract)
  24. Tan PK, Tan SM, Consigliere D. Ureteroscopic lithoclast lithotripsy: a cost-effective option. J Endourol 1998;12:341-344.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9726400&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9726400&dopt=Abstract)
  25. Knispel HH, Klan R, Heicappell R, Miller K. Pneumatic lithotripsy applied through deflected working channel of miniureteroscope: results in 143 patients. J Endourol 1998;12:513-515.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9895254&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9895254&dopt=Abstract)
  26. Hosking DH, McColm SE, Smith WF. Is stenting following ureteroscopy for removal of distal ureteral calculi necessary? J Urol 1999;161:48-50.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10037365&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10037365&dopt=Abstract)
  27. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE, Macluso JN Jr. Ureteral stones clinical guidelines panel summary report on the management of ureteral calculi. J Urol 1997;158:1915-1921.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9334635&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9334635&dopt=Abstract)
  28. Osti AH, Hofmocker G, Frohmu?ller H. Ureteroscopic treatment of ureteral stones: only an auxiliary measure of extracorporeal shockwave lithotripsy or a primary therapeutic option? Urol Int 1997;59:177-181.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9428436&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9428436&dopt=Abstract)
  29. Du Fosse W, Billiet I, Mattelaer J. Ureteroscopic treatment of ureteric lithiasis. Analysis of 354 URS procedures in a community hospital. Acta Urol Belg 1998;66:33-40.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9864877&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9864877&dopt=Abstract)
  30. Al Busaidy SS, Prem AR, Medhat M. Paediatric ureteroscopy for ureteric calculi: a 4 year experience. Br J Urol 1997;80:797-801.

- [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9393306&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9393306&dopt=Abstract)
31. Leblanc B, Paquin JM, Valiquette L, Perreault JP, Faucher R, Mauffette F, Bernard F. Ureteroscopy versus in situ extracorporeal shockwave lithotripsy in the treatment of calculi of the distal ureter. *Prog Urol* 1996;6:535-538.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8924928&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8924928&dopt=Abstract)
32. Delepaul B, Lang H, Abram F, Saussine C, Jacqmin D. [Ureteroscopy for ureteral calculi. 379 cases.] *Prog Urol* 1997;7:600-603. [French]  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9410318&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9410318&dopt=Abstract)
33. Martin X, Ndoye A, Konan PG, Feitosa Tajra LC, Gelet A, Dawahra M, Dubernard JM. Hazards of lumbar ureteroscopy: apropos of 4 cases of avulsion of the ureter. *Prog Urol* 1998;8:358-362.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9689667&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9689667&dopt=Abstract)
34. Turk TM, Jenkins AD. A comparison of ureteroscopy to in situ extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of distal ureteral calculi. *J Urol* 1999;161:45-47.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10037364&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10037364&dopt=Abstract)
35. Roberts WW, Cadeddu JA, Micali S, Kavoussi LR, Moore RG. Ureteral stricture formation after removal of impacted calculi. *J Urol* 1998;159:723-726.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9474134&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9474134&dopt=Abstract)
36. Chiu KY, Cai Y, Marcovich R, Smith AD, Lee BR. Are new-generation flexible ureteroscopes better than their predecessors? *BJU Int.* 2004;93:115-119.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=14678381](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=14678381)
37. Ankem MK, Lowry PS, Slovick RW, Munoz del Rio A, Nakada SY. Clinical utility of dual active deflection flexible ureteroscope during upper tract ureteropyeloscopy. *Urology* 2004;64:430-434.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=15351558](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=15351558)
38. User HM, Hua V, Blunt LW, Wambi C, Gonzalez CM, Nadler RB. Performance and durability of leading flexible ureteroscopes. *J Endourol* 2004;18:735-738.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=15659893](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=15659893)
39. Pasqui F, Dubosq F, Tchala K, Tlingui M, Gattegno B, Thibault P, Traxer O. Impact on active scope deflection and irrigation flow of all endoscopic working tools during flexible ureteroscopy. *Eur Urol* 2004;45:58-64.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=14667517](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=14667517)
40. Delveccio FC, Auge BK, Brizuela RM, Weizer AZ, Zong P, Preminger GM. In vitro analysis of stone fragmentation ability of the FREDDY laser. *J Endourol* 2003;17:177-179.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12803991](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12803991)
41. Vanlangendonck R, Landman J. Ureteral access strategies: pro-access sheath. *Urol Clin North Am* 2004;31:71-81.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=15040403](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=15040403)
42. Abrahams HM, Stoller ML. The argument against the routine use of ureteral access sheaths. *Urol Clin North Am* 2004;31:83-87.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=15040404](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=15040404)



#### 8.4 Taşların çıkarılması için ESWL mi, yoksa URS mi kullanılmalı?

Bu, üzerinde ortak bir görüşün bulunmadığı gerçekten tartışmalı bir konudur. Her iki prosedürle ilgili olarak lehte ve aleyhte tezler ortaya atılmıştır. ESWL'de yeniden tedavi ihtiyacı URS'ye göre kesinlikle daha yüksek olmasına karşın, ESWL'nin avantajları, invaziv olmaması ve bölgesel ya da genel anestezi gerektirmemesidir. Yardımcı prosedürlerin ilave edilmesi halinde bile, ESWL, invazivlik derecesi düşük ve nazik bir prosedür olarak görülebilir.

Öte yandan URS, çalışmaların çoğunda anestezi uygulanarak gerçekleştirilmiş olan tek adımlı bir prosedür olarak görülmektedir. Literatürde, URS ile ESWL'yi karşılaştıran bazı çalışmalar bulunabilir, ama bunların çoğu distal üreterdeki taşlar üstünde odaklanmıştır (1-10). Bu çalışmalar yukarıda değinilmiş olan şeyleri ortaya koymasına karşın, bazı gruplar, daha düşük invazivlik derecesini dikkate alarak ESWL'nin tercih edilebileceği kararına varmışlardır.

Flleksibl üreteroskoplara ve etkili lazer cihazlarına erişim olanağı, orta ve distal üreterdeki taşların üreteroskopik olarak tedavi edilmesini daha cazip hale getirmiş olmasına karşın, tekrarlanan üreteroskopik prosedürlere üreterin nasıl tepki verdiği konusunda pek az bilgi bulunmaktadır. Dahası, anestezi ihtiyacında değişiklik yoktur.

İlk HM3 cihazına göre açıkça daha etkisiz olan litotriptörlerin üretilmesinin ve pazarlanmasının, ESWL'ye karşı ürologların daha olumsuz bir tavır takınmalarına katkıda bulunmuş olduğu varsayılabilir. Bununla birlikte, üretral taşları HM3 cihazı kadar, hatta ondan daha etkili şekilde parçalama kapasitesine sahip litotriptörler sayesinde, son yıllarda dikkate değer bir ilerleme gözlenmektedir.

Üretral taşların büyüklüğü de ESWL için sınırlayıcı bir faktör olarak görülmektedir, ama taşların URS'yle parçalanmasında da rezidüel fragmanların elimine edilmesi gereklidir.

Sonuç olarak, bu prosedürlerin birine ya da diğerine öncelik vermek zor hatta olanaksızdır. Belirli bir hasta için hangi yöntemin en uygun olacağını en iyi belirleyen etkenler, belki de, ürologun deneyimi, yeterli ekipmana erişim olanağı ve spesifik koşullardır.

##### 8.4.1 KAYNAKLAR

1. Peschel R, Janetschek G, Bartsch G. Extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopy for distal ureteral calculi: a prospective randomized study. J Urol 1999;162:1909-1912.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10569535](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10569535)
2. Pearle MS, Nadler R, Bercowsky E, Chen C, Dunn M, Figenshau S, Hoenig DM, McDougall EM, Mutz J, Nakada SY, Shalhav AL, Sundaram C, Wolf JS, Clayman RV. Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for management of distal ureteral calculi. J Urol 2001;16:1255-1260.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11547053](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11547053)
3. Biri H, Kuşpelı B, Isen K, Sinik Z, Karaoglan Ü, Bozkırlı I. Treatment of lower ureteral stones: extracorporeal shockwave lithotripsy or intracorporeal lithotripsy? J Endourol 1999;13:77-81.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10213099](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10213099)
4. Pardalidis NP, Kosmaoglou EV, Kapotis CG. Endoscopy vs extracorporeal shock wave lithotripsy in the treatment of distal ureteral stones: ten years' experience. J Endourol 1999;13:161-164.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10360494](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10360494)
5. Turk TMT, Jenkins AD. A comparison of ureteroscopy to in situ extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of distal ureteral calculi. J Urol 1999;161:45-47.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10037364](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10037364)
6. Park H, Park M, Park T. Two-year experience with ureteral stones: extracorporeal shockwave lithotripsy v ureteroscopic manipulation. J Endourol 1998;12:501-504.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9895251](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9895251)
7. Strohmaier WL, Schubert G, Rosenkranz T, Weigl A. Comparison of extracorporeal shock wave lithotripsy and ureteroscopy in the treatment of ureteral calculi: a prospective study. Eur Urol 1999;36:376-379.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10516445](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10516445)
8. Lam JS, Greene TD, Gupta M. Treatment of proximal ureteral calculi: Holmium:YAG laser ureterolithotripsy versus extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 2002;167:1972-1976.

- [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11956420](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11956420)
9. Küpeli B, Biri H, Isen K, Onaran M, Alkibay T, Karaogan Ü, Bozkirli I. Treatment of ureteral stones: comparison of extracorporeal shock wave lithotripsy and endourologic alternatives. Eur Urol 1998;34:474-479.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9831788](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9831788)
10. Wu CF, Shee JJ, Lin WY, Lin CL, Chen CS. Comparison between extracorporeal shock wave lithotripsy and semirigid ureterorenoscope with Holmium-YAG laser lithotripsy for treating large proximal ureteral stones. J Urol 2004;172:1899-1902.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=15540749](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=15540749)

### 8.5 Her boydaki üretral taşların aktif olarak çıkarılması için öneriler

Asgari derecede invaziv tekniklerin başarısız olması durumunda, taşı çıkarmak için açık bir cerrahi prosedür gerekli olabilir. Video-endoskopik retroperitoneal cerrahi, açık cerrahinin asgari derecede invaziv bir seçenektir. ESWL ve URS ile ilgili kontrendikasyonların söz konusu olduğu durumlarda, örneğin bir üretral striktürün proksimalinde taşın bulunduğu hastalarda, bu teknikler de uygulanmıştır.

Üretral taşların, özellikle de alt üreterde yerleşmiş taşların çıkarılması için en iyi yöntemin ESWL mi, yoksa URS mi olduğu konusunda uzlaşmazlık vardır. Bu iki prosedürün ikisinin de avantajları ve dezavantajları vardır, ama ESWL çoğunlukla anestezi yapılmadan uygulanabilir ve düşük bir morbiditeye sahiptir. ESWL'yle tedavi edilen hastaların önemlice bir kısmında yeniden tedavi gerekmesine karşın, bizim görüşümüze göre, distal üretral taşların çıkarılmasında bu yöntemler eşit derecede yararlı kabul edilmektedir.

Amonyum ürat ya da sodyum ürat bileşimli taşların değil, yalnızca ürik asit taşlarının oral kemolitik tedaviyle eritilebildiğini belirtmek gerekir. Radyodansitesi düşük olan taşlar söz konusu olunca, bir üretral kateter ya da çift J-stent kullanılarak lokasyon kolaylaştırılabilir. Enfeksiyon taşlarının, ürik asit taşlarının, sistin taşlarının ve saf kalsiyum fosfat taşlarının bulunduğu seçilmiş olgularda, taş fragmanlarının temizlenme hızını artırmak için perkütanöz kemolitik irrigasyon kullanılabilir. Kemolitik tedavi yukarıda ana çizgileriyle anlatılmıştır (Kısım 7.5'e bakın).



**Tablo 18: Proksimal üreterdeki taşların (her boydaki) aktif olarak çıkarılması için ilkeler**

Taşın tipi	Prosedür	KD	ÖD
Radyo-opak taşlar	1. ESWL <i>in situ</i>	1a	A
	2. Taşın retrograd manipülasyonunu (“yukarı itme”) takiben ESWL		B
	3. URS + kontakt disintegrasyon: semi-rijit ya da fleksibl URS		
	4. Antegrad yönde PNL + URS	1a	A
İnfeksiyon taşları ve infeksiyonlu taşlar	Obstrüksiyonun bulunmaması ve semptomatik infeksiyonun yeterli şekilde tedavi edilmiş olması koşuluyla, bu taşlar da diğer taşlar gibi tedavi edilebilir.		
Ürik asit/ürat taşları	1. Stent + oral kemoliz	2b	B
	2. ESWL <i>in situ</i> (i.v. ya da retrograd kontrastla) + oral kemoliz		
	3. URS + kontakt disintegrasyon: semi-rijit ya da fleksibl URS		
	4. Antegrad yönde perkütanöz URS		
Sistin taşları	1. ESWL <i>in situ</i>	2a	B
	2. Taşın retrograd manipülasyonunu (“yukarı itme”) takiben ESWL		
	3. URS + kontakt disintegrasyon: semi-rijit ya da fleksibl URS		
	4. Antegrad yönde PNL + URS0		

*KD = kanıt düzeyi; ÖD = öneri derecesi; ESWL = ekstrakorporeal şok dalgasıyla litotripsi, piezolitotripsi de dahil; PNL = perkütanöz nefrolitotomi, litotripsiyle birlikte ya da litotripsi olmadan; URS = üreteroskopi. Proksimal üretral taşların ESWL’yle sırtüstü pozisyonda mı, yoksa yüzükoyun pozisyonda mı tedavi edilmesinin gerektiği, kullanılan litotriptörün tipine ve geometrik özelliklerine göre belirlenir.*

*\* Varılan uzlaşmaya göre prosedürler için rakamlar (1, 2, 3,4) belirlenmiştir. İki prosedür aynı ölçüde yararlı görüldüğü zaman, bunlara aynı rakam verilmiştir. İlk seçenek her zaman 1 rakamıyla ifade edilmiştir.*

**Tablo 19: Orta üreterdeki taşların (her boydaki) aktif olarak çıkarılması için ilkeler**

Taşın tipi	Prosedür	KD	ÖD
Radyo-opak taşlar	1. ESWL <i>in situ</i> , yüzükoyun pozisyon <sup>a</sup>	2a	B
	1. URS + kontakt disintegrasyon: semi-rijit ya da fleksibl URS	2a	B
	2. Üretral kateter ya da intravenöz kontrast + ESWL		
	2. Retrograd manipülasyon (“yukarı itme”) ile üretral kateter + ESWL		
	3. Perkütanöz antegrad URS		
	Obstrüksiyonun bulunmaması ve semptomatik infeksiyonun yeterli şekilde tedavi edilmiş olması koşuluyla, bu taşlar da diğer taşlar gibi tedavi edilebilir.	2a	B
Ürik asit/ürat taşları	1. ESWL <i>in situ</i> , yüzükoyun pozisyon <sup>a</sup>	2a	B
	1. URS + kontakt disintegrasyon: semi-rijit ya da fleksibl URS	2a	B
	2. Üretral kateter ya da intravenöz kontrast + ESWL		
	2. Retrograd manipülasyon (“yukarı itme”) ile üretral kateter + ESWL		
	2. Stent + oral kemoliz		
	3. Perkütanöz antegrad URS semi-rijit ya da fleksibl URS		

<b>Sistin taşları</b>	1. ESWL <i>in situ</i> , yüzükoyun pozisyon <sup>a</sup>	2a	B
	1. Litotripsiyle birlikte URS: semi-rijit ya da fleksibl üreteoskopi	2a	B
	2. Üretral kateter + ESWL		
	2. Retrograd manipülasyon ("yukarı itme") ile üretral kateter + ESWL		
	3. Perkütanöz antegrad URS		

*KD = kanıt düzeyi; ÖD = öneri derecesi; ESWL = ekstrakorporeal şok dalgasıyla litotripsi, piezolitotripsi de dahil; URS = üreteroskopi.*

<sup>a</sup> *Şok dalgası kaynağı hastanın altında olan litotriptörler için.*

*\* Varılan uzlaşmaya göre prosedürler için rakamlar (1, 2, 3) belirlenmiştir. İki prosedür aynı ölçüde yararlı görüldüğü zaman, bunlara aynı rakam verilmiştir. İlk seçenek her zaman 1 rakamıyla ifade edilmiştir.*

**Tablo 20: Distal üreterdeki taşların (her boydaki) aktif olarak çıkarılması için ilkeler**

Taşın tipi	Prosedür	KD	ÖD
<b>Radyo-opak taşlar</b>	1. ESWL <i>in situ</i>	1b	A
	1. URS + kontakt disintegrasyon: - rijit URS + US, lazer ya da balistik/pnömatik disintegrasyon - semi -rijit URS	1b	A
	2. Üretral kateter + ESWL		
<b>İnfeksiyon taşları ve infeksiyonlu taşlar</b>	Obstrüksiyonun bulunmaması ve semptomatik infeksiyonun yeterli şekilde tedavi edilmiş olması koşuluyla, bu taşlar da diğer taşlar gibi tedavi edilebilir.	1b	A
<b>Ürik asit/ürat taşları</b>	1. ESWL <i>in situ</i> (i.v. kontrast madde)	3	B
	1. URS + kontakt disintegrasyon	3	B
	2. Üretral kateter (+ kontrast madde) + ESWL		
	3. PN + antegrad kontrast + ESWL <i>in situ</i>		
<b>Sistin taşları</b>	1. ESWL <i>in situ</i>	3	B
	1. URS + kontakt disintegrasyon - rijit URS + US, lazer ya da elektrohidrolik disintegrasyon - semi-rijit URS	3	B
	2. Üretral kateter + ESWL		

*KD = kanıt düzeyi; ÖD = öneri derecesi; ESWL = ekstrakorporeal şok dalgasıyla litotripsi, piezolitotripsi de dahil; PN = perkütanöz nefrostomi; URS = üreteroskopi; US = ultrason. Distal üretral taşların ESWL 'yle sirtüstü pozisyonunda mı, yoksa yüzükoyun pozisyonunda mı tedavi edilmesinin gerektiği, kullanılan litotriptörün tipine ve geometrik özelliklerine göre belirlenir.*

*\* Varılan uzlaşmaya göre prosedürler için rakamlar (1, 2, 3) belirlenmiştir. İki prosedür aynı ölçüde yararlı görüldüğü zaman, bunlara aynı rakam verilmiştir. İlk seçenek her zaman 1 rakamıyla ifade edilmiştir.*

## 9. TAŞLARIN ÇIKARILMASIYLA İLGİLİ GENEL ÖNERİLER VE İHTİYATİ ÖNLEMLER

### 9.1 İnfeksiyonlar

Taş çıkarma prosedürünün planlandığı bütün hastalarda bakteriyüri testi yapılmalıdır. Komplike olmayan vakalarda dipstik ile tarama yapılması yeterli olabilir. Diğerlerinde ise idrar kültürü gereklidir.

Klinik olarak anlamlı infeksiyonun ve obstrüksiyonun bulunduğu olgularda, taşları çıkarmak için aktif girişimden önce, birkaç gün boyunca stent ya da nefrostomi ile drenaj işlemi yapılmalıdır.

## 9.2 Kanama

Kanama bozuklukları ve antikoagülan tedavi dikkate alınmalıdır. Bu hastalar, taş çıkarma işlemi sırasında uygun terapötik önlemlerin alınması için bir dahiliyeciye sevk edilmelidir. Koagülasyon bozuklukları bulunan hastalar için şu tedaviler kontrendikedir: Ekstrakorporeal şok dalgasıyla litotripsi (ESWL), litotripsi ile ya da litotripsi olmadan perkütanöz nefrolitotomi (PNL), üreteroskopi (URS) ve açık cerrahi.

## 9.3 Gebelik

Gebe kadınlarda ESWL, PNL ve URS kontrendikedir. Uzman ellerde, URS, üretral taşları çıkarmak için gebelik sırasında başarıyla kullanılmıştır, ama bu prosedürün komplikasyonlarıyla başa çıkmanın zor olabileceğini vurgulamak gerekir. Böyle kadınlarda tercih edilen tedavi, ya bir perkütanöz nefrostomi kateteriyle ya bir double J-stentle ya da bir üretral kateterle drenajdır (1-7).

## 9.4 Ritim düzenleyici

Ritim düzenleyici kullanan hastalara ESWL tedavisi uygulanabileceği kuralı geçerli olmasına karşın, ESWL tedavisine girilmeden önce hastanın kardiologuna danışılması tavsiye edilir.

## 9.5 Sert taşlar

Bruşitten ya da kalsiyum oksalat monohidratın oluşan taşların ayırt edici özelliği, son derecede sert olmalarıdır. Bu durum, böyle taşların, özellikle de büyükeler, perkütanöz yolla çıkarılmaları lehine bir eğilim yaratabilir. Bruşit taş fragmanlarına yönelik kemolitik tedavi olasılığı, bu tip taşlarda görülen yüksek yinelenme oranı göz önüne alınınca, dikkate değer bir olasılıktır.

Sistin taşlarının iki tipi vardır – ESWL'ye iyi cevap verenler ve zayıf cevap verenler (8). ESWL'ye dirençli büyük taşlar söz konusu olunca, taşın etkili biçimde çıkarılması ve böylelikle, böbrek dokusuna aşırı şok dalgası uygulamaktan kaçınılması için en iyi seçenek, PNL'dir.

**Tablo 21: Dikkate alınacak özel hususlar**

	ÖD	Yorum
İdrar kültürünün pozitif çıkması, dipstik testinin pozitif olması ya da infeksiyöz bir unsurdan şüphelenilmesi halinde, taş çıkarma işleminden önce antibiyotik tedavisi yapılmalıdır.	B	9.1
Taş çıkarma işlemi için planlanan tarihten 10 gün önce, salisilat tedavisi durdurulmalıdır	B	9.2
ESWL ve PKNL gebe kadınlarda kontrendikedir	C	9.3
Ritim düzenleyici kullanan hastalara ESWL uygulanması mümkündür	C	9.4

*ÖD = öneri derecesi; ESWL = ekstrakorporeal şok dalgasıyla litotripsi;  
PKNL = perkütanöz nefrolitotripsi.*

## 9.6 Radyolüsent taşlar

Ultrason uygulanarak ya da intravenöz veya retrograd kontrast madde kullanılarak ürik asit konkrementlerinin yeri belirlenebilir. Sodyum urat ya da amonyum urat taşlarının değil, yalnızca ürik asit taşlarının kemolitik tedaviyle eritilebildiğini belirtmek gerekir.

## 9.7 KAYNAKLAR

1. O'Regan S, Laberge I, Homsy Y. Urolithiasis in pregnancy. Eur Urol 1984;10:40-42.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=6698085](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=6698085)
2. Kroovand RL. Stones in pregnancy and in children. J Urol 1992;148:1076-1078.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=1507336](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=1507336)
3. Marberger M, Hofbauer J. Problems and complications in stone disease. Curr Opin Urol 1994;4: 234-238.
4. Carringer M, Swartz R, Johansson JE. Management of ureteric calculi during pregnancy by ureteroscopy and laser lithotripsy. Br J Urol 1996;77:17-20.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8653305](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8653305)

5. Scarpa RM, De Lisa A, Usai E. Diagnosis and treatment of ureteral calculi during pregnancy with rigid ureteroscopes. J Urol 1996;155:875-877.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8583596](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8583596)
6. Parulkar BG, Hopkins TB, Wollin MR, Howard PJ Jr., Lal A. Renal colic during pregnancy: a case for conservative treatment. J Urol 1998; 159:365-368.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9649240](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9649240)
7. Lingeman JE, Coury TA, Newman DM, Kahnoski RJ, Mertz JH, Mosbaugh PG, Steele RE, Woods JR. Comparison of results and morbidity of percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1987;138:485-490.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3625845](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3625845)
8. Bhatta KM, Prien EL Jr, Dretler SP. Cystine calculi: two types. In: Shock Wave Lithotripsy 2. Lingeman JE, Newman DM (eds). Plenum Press: New York, 1989, pp 55-59.

## 10. TAM YA DA KISMİ GEYİK BOYNUZU (STAGHORN) TAŞLAR

Geyik boynuzu (staghorn) taş, merkezi bir gövdesi ve en az bir tane kaliseal dalı olan taş olarak tanımlanır. Parsiyel geyik boynuzu taş, toplayıcı sistemin yalnızca bir kısmını doldurduğu halde, tam geyik boynuzu taş, bütün kaliksleri ve renal pelvisi doldurur. Geyik boynuzu taşların her iki tipinin tedavisi Tablo 22'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Küçük geyik boynuzu taşların bulunduğu, sistemi dilate olmamış hastalarda, stentle birlikte tekrarlanan ESWL seansları makul bir tedavi seçeneği olabilir. Böbreğin işlev görmemesi durumunda nefrektomi düşünülmelidir.

**Tablo 22: Tam ya da kısmi geyik boynuzu taşların aktif olarak çıkarılması\***

Taşın tipi	Prosedür	KD	ÖD
<b>Radyo-opak taşlar</b>	1. PNL	1b	A
	2. PNL + ESWL	1b	A
	3. ESWL + PNL	1b	A
	4. Açık cerrahi	standart	
<b>İnfeksiyon taşları ve infeksiyonlu taşlar</b>	1. Antibiyotikler + PNL	1b	A
	2. Antibiyotikler + PNL + ESWL	1b	A
	3. Antibiyotikler + ESWL + PNL	1b	A
	4. Antibiyotikler + ESWL + lokal kemoliz	2a	B
	5. Antibiyotikler + açık cerrahi	standart	
<b>Ürik asit/ürat taşları</b>	1. PNL	1b	A
	2. PNL + ESWL	1b	A
	2. PNL/ESWL + lokal kemoliz	1b	A
	3. ESWL + PNL	1b	B
<b>Sistin taşları</b>	1. PNL	2a	B
	2. PNL + ESWL	2a	B
	3. ESWL + PNL	2a	B

*KD = kanıt düzeyi; ÖD = öneri derecesi; ESWL = ekstrakorporeal şok dalgasıyla litotripsi, piezolitotripsi de dahil; PNL = perkütanöz cerrahi.*

*\* Varılan uzlaşmaya göre prosedürler için rakamlar (1, 2, 3,4,5) belirlenmiştir. İki prosedür aynı ölçüde yararlı görüldüğü zaman, bunlara aynı rakam verilmiştir. İlk seçenek her zaman 1 rakamıyla ifade edilmiştir.*

# 11. ÖZEL PROBLEMLERLE BAŞA ÇIKILMASI

Kaliseal divertikül taşları, ESWL, PNL (eğer olanaklıysa) ya da retrograd URS kullanılarak tedavi edilir. Divertikül taşlarının çıkarılması için opsiyonel bir yöntem, video-endoskopik retroperitoneal cerrahidir. Video-endoskopik cerrahi prensipleri başka kaynaklarda ana çizgileriyle anlatılmıştır (1-5). Divertikül ile renal toplayıcı sistem arasındaki bağlantının dar olması durumunda, iyi parçalanmış taş materyali orijinal konumunda kalacaktır. Yalnızca taşın parçalanmasının bir sonucu olarak, bu hastalar semptomatik olmayabilirler.

At nalı böbrek, yukarıda sunulan taş tedavisi ilkelerine uygun olarak tedavi edilebilir (6). Bununla birlikte, böbreğin anterior pozisyonuna göre, ESWL tedavisinin sıklıkla hasta yüzükoyun durumdayken (yani, şok dalgası girişi karın tarafından olacak şekilde) uygulanması gerektiği vurgulanmalıdır.

Nakledilmiş böbreklerdeki taşların çıkarılması için önerilen prosedürler ESWL ve PNL'dir. Pelvik böbrek için, ESWL ya da video-endoskopik laparoskopik cerrahi önerilir. ESWL, PNL ya da açık cerrahi, obez hastalar için var olan seçeneklerdir.

Bir kontinent rezervuarda oluşan taşlar, değişik ve çoğu kez zor bir problem oluşturur (7-14). Bu problemle başa çıkılması konusunda genel yönergeler vermek olanaksızdır. Her taş problemi bireysel olarak ele alınmalı ve tedavi edilmelidir.

Üreteropelvik bileşkesinde tıkanma olan hastalardaki taşlar, çıkış anormalliğinin ya perkütanöz endopiyelotomi (15-35) ya da açık rekonstrüktif cerrahi uygulanarak düzeltilmesiyle aynı anda çıkarılabilir. Ho:YAG lazer endopiyelotomiyle yapılan transüretral endopiyelotomi, böyle bir anormalliği düzeltmek için kullanılan bir başka seçenektir. Taşların pelvo-üretral insizyon içine düşmesinin önlenmesi koşuluyla, bir Acucise balon kateterle insizyon yapılması da düşünülebilir (36-39).

## 11.1 KAYNAKLAR

1. Raboy A, Ferzli GS, Loffreda R, Albert PS. Laparoscopic ureterolithotomy. *Urology* 1992;39:223-225. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1532102&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1532102&dopt=Abstract)
2. Gaur DD. Retroperitoneal endoscopic ureterolithotomy: our experience in 12 patients. *J Endourol* 1993;7:501-503. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8124346&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8124346&dopt=Abstract)
3. Gaur DD. Retroperitoneal laparoscopic ureterolithotomy. *World J Urol* 1993;11:175-177. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8401638&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8401638&dopt=Abstract)
4. Gaur DD, Agarwal DK, Purohit KC, Darshane AS. Retroperitoneal laparoscopic pyelolithotomy. *J Urol* 1994;151:927-929. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8126827&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8126827&dopt=Abstract)
5. Escovar Diaz P, Rey Pacheco M, Lopez Escalante JR, Rodriguez Cordero M, la Riva Rodriguez F, Gonzalez Zerpa RD, Garcia JL, Cuervo R. [Ureterolitotomia laparoscopia.] *Arch Esp Urol* 1993;46:633-637. [Spanish] [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8239742&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8239742&dopt=Abstract)
6. Locke DR, Newman RC, Steinbock GS, Finlayson B. Extracorporeal shock wave lithotripsy in horseshoe kidney. *Urology* 1990;35:407-411. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2336770&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2336770&dopt=Abstract)
7. Chen KK, Chang LS, Chen MT, Lee YH. Electrohydraulic lithotripsy for stones in Kock pouch. *Eur Urol* 1989;16:110-113. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2714327&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2714327&dopt=Abstract)
8. Weinerth JL, Webster GD. Experience with management of stones formed within Kock pouch continent urinary diversions. *J Endourol* 1990;4:149-154.
9. Khatri VP, Walden T, Pollack MS. Multiple large calculi in a continent urinary reservoir: a case report. *J Urol* 1992;148:1129-1130. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1507351&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1507351&dopt=Abstract)

10. Chin JL, Denstedt JD. Massive calculi formation in Indiana continent urinary reservoir: pathogenesis and management problems. *J Stone Dis* 1992;4:323-327.
11. Terai A, Arai Y, Kawakita M, Okada Y, Yoshida O. Effect of urinary intestinal diversion on urinary risk factors for urolithiasis. *J Urol* 1995;153:37-41.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7966785&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7966785&dopt=Abstract)
12. Cohen TD, Stroom SB, Lammert G. Longterm incidence and risks for recurrent stones following contemporary management of upper tract calculi in patients with a urinary diversion. *J Urol* 1996; 155:62-65.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7490899&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7490899&dopt=Abstract)
13. Terai A, Ueda T, Kakehi Y, Terachi T, Arai Y, Okada Y, Yoshida O. Urinary calculi as a late complication of the Indiana continent urinary diversion: comparison with the Kock pouch procedure. *J Urol* 1996;155:66-68.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7490900&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7490900&dopt=Abstract)
14. Assimos DG. Editorial. Nephrolithiasis in patients with urinary diversion. *J Urol* 1996;155:69-70.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7490901&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7490901&dopt=Abstract)
15. Ramsay JW, Miller RA, Kellett MJ, Blackford HN, Wickham JE, Whitfield HN. Percutaneous pyelolysis: indications, complications and results. *Br J Urol* 1984;56:586-588.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6534471&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6534471&dopt=Abstract)
16. Brannen GE, Bush WH, Lewis GP. Endopyelotomy for primary repair of ureteropelvic junction obstruction. *J Urol* 1988;139:29-32.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3336099&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3336099&dopt=Abstract)
17. Payne SR, Coptcoat MJ, Kellett MJ, Wickham JE. Effective intubation for percutaneous pyelolysis. *Eur Urol* 1988;14:477-481.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3181229&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3181229&dopt=Abstract)
18. Baba S, Masuda T, Yoshimura K, Ohkuma K, Ido K, Sugiura K, Tazaki H. Percutaneous transperitoneal endopyelotomy and ureteroplasty in pelvic kidney associated with ureteral calculus. *J Endourol* 1990;4:253-258.
19. Kuenkel M, Korth K. Endopyelotomy: long term follow-up of 143 patients. *J Endourol* 1990;4:109-116.
20. Gelet A, Martin X, Dessouki T. Ureteropelvic invagination: reliable technique of endopyelotomy. *J Endourol* 1991;5:223-224.
21. Cassis AN, Brannen GE, Bush WH, Correa RJ, Chambers M. Endopyelotomy: review of results and complications. *J Urol* 1991;146:1492-1495.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1942325&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1942325&dopt=Abstract)
22. Motola JA, Badlani GH, Smith AD. Results of 212 consecutive endopyelotomies: an 8-year followup. *J Urol* 1993;149:453-456.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8437245&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8437245&dopt=Abstract)
23. Klahr S, Chandhoke P, Clayman RV. Review: obstructive uropathy - renal effects and endosurgical relief. *J Endourol* 1993;7:395-398.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8298622&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8298622&dopt=Abstract)
24. Motola JA, Fried R, Badlani GH, Smith AD. Failed endopyelotomy: implications for future surgery on the ureteropelvic junction. *J Urol* 1993;150:821-823.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8345591&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8345591&dopt=Abstract)
25. Gerber GS, Lyon ES. Endopyelotomy: patient selection, results and complications. *Urology* 1994; 43:2-10.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8284881&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8284881&dopt=Abstract)
26. Nakamura K, Baba S, Tazaki H. Endopyelotomy in horseshoe kidneys. *J Endourol* 1994;8:203-206.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7951285&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7951285&dopt=Abstract)



27. Bagley DH, Liu JB, Goldberg BB, Grasso M. Endopyelotomy: importance of crossing vessels demonstrated by endoluminal ultrasonography. *J Endourol* 1995;9:465-467.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8775076&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8775076&dopt=Abstract)
28. Danuser H, Ackermann DK, Böhlen D, Studer UE. Endopyelotomy for primary ureteropelvic junction obstruction: risk factors determine the success rate. *J Urol* 1998;159:56-61.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9400436&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9400436&dopt=Abstract)
29. Van Cangh PJ. Editorial. Endopyelotomy - a panacea for ureteropelvic junction obstruction? *J Urol* 1998;159:66.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9400438&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9400438&dopt=Abstract)
30. Gallucci M, Alpi G, Ricciuti GP, Cassanelli A, Persechino F, Di Silverio F. Retrograde cold-knife endopyelotomy in secondary stenosis of the ureteropelvic junction. *J Endourol* 1991;5:49-50.
31. Chowdhury SD, Kenogbon J. Rigid ureteroscopic endopyelotomy without external drainage. *J Endourol* 1992;6:357-360.
32. Chandhoke PS, Clayman RV, Stone AM, McDougall EM, Buelna T, Hilal N, Chang M, Stegwell MJ. Endopyelotomy and endoureterotomy with the acucise ureteral cutting balloon device: preliminary experience. *J Endourol* 1993;7:45-51.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8481721&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8481721&dopt=Abstract)
33. McClinton S, Steyn JH, Hussey JK. Retrograde balloon dilatation for pelviureteric junction obstruction. *Br J Urol* 1993;71:152-155.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8461946&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8461946&dopt=Abstract)
34. Gerber GS, Lyon ES. Endopyelotomy: patient selection, results and complications. *Urology* 1994; 43:2-10.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8284881&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8284881&dopt=Abstract)
35. Bolton DM, Bogaert GA, Mevorach RA, Kogan BA, Stoller ML. Pediatric ureteropelvic junction obstruction treated with retrograde endopyelotomy. *Urology* 1994; 44:609-613.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7941208&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7941208&dopt=Abstract)
36. Gelet A, Combe M, Ramackers JM, Ben Rais N, Martin X, Dawahra M, Marechal JM, Dubernard JM. Endopyelotomy with the Acucise cutting balloon device. Early clinical experience. *Eur Urol* 1997; 31:389-393.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9187895&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9187895&dopt=Abstract)
37. Faerber GJ, Richardson TD, Farah N, Ohl DA. Retrograde treatment of ureteropelvic junction obstruction using the ureteral cutting balloon catheter. *Urol* 1997;157:454-458.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8996330&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8996330&dopt=Abstract)
38. Conlin MJ, Bagley DH. Ureteroscopic endopyelotomy at a single setting. *J Urol* 1998;159:727-731.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9474135&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9474135&dopt=Abstract)
39. Nakada SY, Wolf JS Jr., Brink JA, Quillen SP, Nadler RB, Gaines MV, Clayman RV. Retrospective analysis of the effect of crossing vessels on successful retrograde endopyelotomy outcomes using spiral computerized tomography angiography. *J Urol* 1998;159:62-65.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9400437&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9400437&dopt=Abstract)

## 12. REZİDÜEL FRAGMANLAR

Rezidüel fragmanlar (artakalan parçalar) ESWL'den sonra sıklıkla görülür; bunlar, büyük taşların parçalanmasının ardından en sık olarak alt kalikte bulunur. Ne var ki, her boydaki taş için ESWL uygulanmasından sonra da rezidüel fragmanlar meydana gelebilir.

Farklı görüntüleme tekniklerinin duyarlılıkları değişik derecededir. Nitekim, bir BT ya da topoğrafik muayene küçük parçaları standart bir filminden (DÜS) daha iyi ortaya çıkarır. BT taraması, başka türlü radyolusent olan ürik asit konkrementlerini gösterme olanağına da sahiptir. Bu nedenle, rezidüel fragmanlara ilişkin raporlar, hangi görüntüleme tekniğinin kullanıldığına bağlı olarak, bir kurumdan diğerine değişiklik gösterir. Bununla birlikte, yalnızca BT taramasında görülebilen minicik parçacıkları saptayabilmenin klinik değerini ortaya koyan hiçbir veri literatürde yoktur. Ayrıca, BT taramalarını her yerde yapma olanağı yoktur.

Bizim önerimiz şudur: Bir taş çıkarma prosedürünün sonuçları yüksek kaliteli bir DÜS filminin bulgularını temel alır ve BT tetkiki yalnızca ürik asit taşları için gereklidir.

En büyüğünün çapı 4 mm olan taş kalıntıları, rezidüel fragman olarak adlandırılmalıdır. Çapı 5 mm ya da daha büyük olan kalıntılar ise rezidüel taş olarak adlandırılmalıdır.

Böbrekteki asemptomatik taş kalıntılarının oluşturduğu klinik problem, böyle niduslardan yeni taşların gelişmesi riskiyle bağlantılıdır. Rezidüel fragmanların bulunduğu hastalar düzenli şekilde takip edilerek hastalıklarının seyri izlenmelidir. Biyokimyasal risk faktörlerinin ve uygun taş önleme tedbirlerinin tespit edilmesi, rezidüel fragmanların ya da taşların olduğu hastalarda özellikle gerekli olabilir. Semptomatik hastalarda, obstrüksiyon olasılığını dışlamak ve eğer varsa, bu problemi tedavi etmek önemlidir. Diğer durumlarda, semptomları ortadan kaldırmaya yönelik gerekli terapötik adımlar atılmalıdır. Taşın düşme olasılığının bulunmadığı asemptomatik hastalarda, ilgili taş durumuna göre tedavi uygulanmalıdır.

İnfeksiyon taşları için tedavi uygulandıktan sonra rezidüel fragmanların bulunduğu hastalarda yinelenme riski iyi bilinmektedir. Elli üç hastanın 2,2 yıl sürdürülen takibinde, taş fragmanlarının bulunduğu hastaların %78'i tedaviden 3 ay sonra taşta ilerleme göstermiştir. Buna karşılık düşen taşsızlık oranı %20 olmuştur (1).

Kalsiyum taşları için, "klinik olarak önemsiz rezidüel fragmanlar" (KÖRF) terimi kullanıma sunulmuştur. KÖRF'nin rolü bir süre tartışma ve endişe konusu olmuştur (2-13). Rezidüel fragmanların olduğu hastalarda hastalığın uzun dönemdeki seyrine ilişkin çalışmaların çoğu 1 ila 6 yıl arası dönemlerle sınırlıdır. En uzun takip dönemini, Yu ve çalışma ark.,'ı bildirmişlerdir (14). Hastaların %26'sında, 6.3 yıl sonra taş büyümesi ve %15'inde yineleyici taş oluşumu gözlenmiştir. Ortalama takip süresi 3,4 yıl olmak üzere, 7 ila 96 ay arası bir takip sırasında rezidüel fragmanların büyüklüğü hastaların %37'sinde artmıştır. Hastaların %22'sinde yeni bir taş çıkarma prosedürü gerçekleştirilmiştir (15). Rezidüel fragmanların olduğu 104 hastaya ilişkin verilere göre, ortalama 1,2 yıllık bir takip süresinde hastaların %40'ının hastalığı azalma göstermiş ya da değişmeden kalmış, %5'inin hastalığı ise ilerleme göstermiştir (16); takibin ikinci yılı dolduğunda hastaların %9,3'ünde daha ileri girişim ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Rezidüel fragmanların çapı <4 mm olan hastaların 4 yıllık bir dönemi kapsayan takibinde, %37'sinde belirgin bir boyut artışı olmuş ve %12'sinde yeniden tedavi ihtiyacı doğmuştur (17).

Taşın arınmış hasta oranının abartılıyor olduğu varsayımından dolayı, ESWL tedavisi uygulanmış hastalarda dikkate alınması gereken bir başka yön de yeni taş oluşumudur. Nitekim, taş yinelenmelerinin 1 yıl sonra %8.4, 1.6 yıl sonra %6.2, 3.3 yıl sonra %9.7, 3.5 yıl sonra %20 ve 3.6 yıl sonra %7 olduğu bildirilmiştir (18). Japonya'da yayınlanan bir rapora göre, 1, 3 ve 5 yıl sonra yinelenme oranları, sırasıyla, %6.7, %28.0 ve %41.8 olmuştur (19). Kalsiyum taşlarının bulunduğu İsveçli bir hasta grubunda, ESWL'yi izleyen ilk 4 yılda yinelenen taş oluşumu riski %20 olarak kaydedilmiştir. İnfeksiyon taşlarının bulunduğu hastaların %25'i 2 yıl sonra yeni taşlar oluşturmuştur. En büyük risk, yüksek bir kalsiyum fosfat içeriğine sahip taşların bulunduğu hastalarda gözlenmiştir (20).

Alt kaliseal sisteminde taşlar ya da fragmanlar bulunan ve o bölgesi artık işlev görmeyen böbrekler söz konusu olunca, alt kutup rezeksiyonu, düşünülebiyecek seçenek bir tedavi şeklidir (21). Üst ve orta kaliklerde taş söz konusu olunca, kontakt disintegrasyon ile URS bir başka tedavi seçeneğidir. Magnezyum amonyum fosfat, karbonat apatit, ürik asit, sistin ve brusit bileşimli taş fragmanları için seçenek bir tedavi, perkütanöz kemolizdir.

Steinstrasse olarak bilinen (Kısım 13'e bakın), taşların birikerek üreteri tıkamasıyla ilgili problemlerden kaçınmak için, en büyük çapı 20 mm (300 mm<sup>2</sup>) olan taşlar söz konusu olunca ESWL'den önce çift J-stent uygulanması salık verilir (22-34). Rezidüel fragmanların tedavisiyle ilgili öneriler Tablo 23'te özetlenmektedir.

**Tablo 23: Rezidüel fragmanların tedavisiyle ilgili öneriler**

Rezidüel fragmanlar, Taşlar (en büyük çap)	Semptomatik fragmanlar	Asemptomatik fragmanlar
< 4-5 mms	Taş çıkarılır	Makul takip
> 6-7 mm	Taş çıkarılır	Taşın çıkarılması için uygun yöntem düşünülür

## 12.1 KAYNAKLAR

1. Beck EM, Riehle RA Jr. The fate of residual fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy of infection stones. *J Urol* 1991;145:6-9.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=1984100](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=1984100)
2. Eisenberger F, Bub P, Schmidt A. The fate of residual fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Endourol* 1992;6:217-218.
3. Liedl B, Jocham D, Schuster C, Lunz C. Long-term results in ESWL-treated urinary stone patients. *Abstract. Urol Res* 1988;16:256.
4. Cicerello E, Merlo F, Gambaro G, Maccatrozzo L, Fandella A, Baggio B, Anselmo G. Effect of alkaline citrate therapy on clearance of residual renal stone fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy in sterile calcium and infection nephrolithiasis patients. *J Urol* 1994;151:5-9.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8254832&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8254832&dopt=Abstract)
5. Fine JK, Pak YC, Preminger GM. Effect of medical management and residual fragments on recurrent stone formation following shock wave lithotripsy. *J Urol* 1995;153:27-33.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7966783&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7966783&dopt=Abstract)
6. Stroom SB, Yost A, Mascha E. Clinical implications of clinically insignificant stone fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1996;155:1186-1190.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8632527&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8632527&dopt=Abstract)
7. Zanetti G, Seveso M, Montanari E, Guarneri A, Del Nero A, Nespoli R, Trinchieri A. Renal stone fragments following shock wave lithotripsy. *J Urol* 1997;158:352-355.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9224301&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9224301&dopt=Abstract)
8. Pacik D, Hanak T, Kumstat P, Turjanica M, Jelinek P, Kladsensky J. Effectiveness of SWL for lower-pole caliceal nephrolithiasis: evaluation of 452 cases. *J Endourol* 1997;11:305-307.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9355942&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9355942&dopt=Abstract)
9. Segura JW. The definition of success. *Arch Esp Urol* 1991;44:1023-1024.
10. Krings F, Tuerk C, Steinkogler I, Marberger M. Extracorporeal shock wave lithotripsy retreatment ("stir-up") promotes discharge of persistent caliceal stone fragments after primary extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1992;148:1040-1041.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1507326&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1507326&dopt=Abstract)
11. Yu CC, Lee YH, Huang JK, Chen MT, Chen KK, Lin AT, Chang LS. Long-term stone regrowth and recurrence rates after extracorporeal shock wave lithotripsy. *Br J Urol* 1993;72:688-691.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8281395&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8281395&dopt=Abstract)
12. Carlson KJ, Dretler SP, Roth RA, Hatzianandreu E, Gladstone K, Mulley AG Jr. Extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrostolithotomy for urinary calculi: comparison of immediate and long-term effects. *J Stone Dis* 1993;5:8-18.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10148257&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10148257&dopt=Abstract)
13. Sabnis RB, Naik K, Patel SH, Desai MR, Bapat SD. Extracorporeal shock wave lithotripsy for lower calyceal stones: can clearance be predicted? *Br J Urol* 1997;80:853-857.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9439396&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9439396&dopt=Abstract)
14. Yu CC, Lee YH, Huang JK, Chen MT, Chen KK, Lin AT, Chang LS. Long-term stone regrowth and recurrence rates after extracorporeal shock wave lithotripsy. *Br J Urol* 1993;72:688-691.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8281395](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8281395)
15. Candau C, Saussine C, Lang H, Roy C, Faure F, Jacqmin D. Natural history of residual renal stone fragments after ESWL. *Eur Urol* 2000; 37:18-22.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10671779](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10671779)
16. Tiselius HG. Comprehensive metabolic evaluation of stone formers is cost effective. In: *Urolithiasis 2000*. Editors: AL Rodgers, BE Hibbert, B Hess, SR Khan, GM Preminger. Cape Town: University of Cape Town; pp 349-355.
17. Chen RN, Stroom SB. Extracorporeal shock wave lithotripsy for lower pole calculi: long-term

- radiographic and clinical outcome. J Urol 1996;156:1572-1575.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8863540](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8863540)
18. Lahme S, Wilbert DM, Schneider M, Bichler KH. Fate of clinically insignificant residual fragment (CIRF) after ESWL. Urolithiasis 2000;748-749.
  19. Kamihira O, Ono Y, Katoh N, Yamada S, Mizutani K, Ohshima S. Long-term stone recurrence rate after extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1996;156:1267-1271.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8808851](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8808851)
  20. Tiselius HG. Recurrent stone formation in patients treated with extracorporeal shock wave lithotripsy. J Stone Dis 1992;4:152-157.
  21. Rose MB, Follows OJ. Partial nephrectomy for stone disease. Br J Urol 1977;49:605-610.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=597695&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=597695&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
  22. Miller K, Bachor R, Hautmann R. Percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteral stent and ESWL for the treatment of large renal calculi and staghorn calculi - a prospective randomized study: preliminary results. J Endourol 1988;2:131-135.
  23. Recker F, Konstantinidis K, Jaeger P, Knönagel H, Alund G, Hauri D. [The staghorn calculus: anatomic nephrolithotomy versus percutaneous litholapxy and extracorporeal shockwave therapy versus extracorporeal shockwave lithotripsy monotherapy. A report of over 6 years' experience] Urologe A 1989;28:152-157. [German]  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2741262&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2741262&dopt=Abstract)
  24. Chen AS, Saltzman B. Stent use with extracorporeal shock wave lithotripsy. J Endourol 1993;7:155-162.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8518830&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8518830&dopt=Abstract)
  25. Marberger M, Hofbauer J. Problems and complications in stone disease. Curr Opin Urol 1994;4:234-238.
  26. Lennon GM, Thornhill JA, Grainger R, McDermott TE, Butler MR. Double pigtail ureteric stent versus percutaneous nephrostomy: effects on stone transit and ureteric motility. Eur Urol 1997;31:24-29.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9032530&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9032530&dopt=Abstract)
  27. Ackermann D, Claus R, Zehntner C, Scheiber K. Extracorporeal shock wave lithotripsy for large renal stones. To what size is extracorporeal shock wave lithotripsy alone feasible? Eur Urol 1988;15:5-8.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3215235&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3215235&dopt=Abstract)
  28. Cohen ES, Schmidt JD. Extracorporeal shock wave lithotripsy for stones in solitary kidney. Urology 1990;36:52-54.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2368232&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2368232&dopt=Abstract)
  29. Shabsigh R, Gleeson MJ, Griffith DP. The benefits of stenting on a more-or-less routine basis prior to extracorporeal shock wave lithotripsy. Urol Clin North Am 1988;15:493-497.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3407040&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3407040&dopt=Abstract)
  30. Saltzman B. Ureteral stents. Indications, variations and complications. Urol Clin North Am 1988;15:481-491.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3043868&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3043868&dopt=Abstract)
  31. Constantinides C, Recker F, Jaeger P, Hauri D. Extracorporeal shock wave lithotripsy as monotherapy of staghorn renal calculi. 3 years of experience. J Urol 1989;142:1415-1418.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2585613&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2585613&dopt=Abstract)
  32. Anderson PAM, Norman RW, Awad SA. Extracorporeal shock wave lithotripsy experience with large renal calculi. J Endourol 1989;3:31-36.
  33. Pode D, Shapiro A, Verstandig A, Pfau A. Use of internal polyethylene ureteral stents in extracorporeal shock wave lithotripsy of staghorn calculi. Eur Urol 1987;13:174-175.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3609094&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3609094&dopt=Abstract)
  34. Sulaiman MN, Buchholz NP, Clark PB. The role of ureteral stent placement in the prevention of

## 13. STEINSTRASSE

Steinstrasse ya da üreterde taş caddesi, makul bir zaman içinde düşmeyen ve idrarın geçişine engel olan kum birikimidir (1). Büyük böbrek taşları için ESWL uygulanmadan önce çift J-stentlerin serbestçe kullanılmasıyla, bu komplikasyonun sıklığı azalmıştır. Enfeksiyon belirtisi bulunan bütün hastalara antibiyotik verilmesi ve mümkün olan en kısa zamandan yeterli drenaj sağlanması gerekir. Bir PN kateterin takılması çoğunlukla fragmanların düşmesiyle sonuçlanır (2). Distal olarak yerleşmiş fragmanlar söz konusu olunca, baştaki fragmanı kontakt disintegrasyon ile çıkarmak için URS faydalı olabilir. Tedaviyle ilgili öneriler Tablo 24'te özetlenmiştir.

**Tablo 24: Steinstrasse tedavisiyle ilgili öneriler\***

Taşın konumu	Tıkanmamış	Tıkanmış ve/veya semptomatik
Proksimal üreter	1. ESWL	1. PN 3. Stent 4. ESWL
		PN ESWL
Orta üreter	1. ESWL	1. PN 2. Stent 3. ESWL
		PN ESWL
Distal üreter	1. ESWL 2. URS	1. PN 2. ESWL 3. URS
		PN

ESWL = ekstrakorporeal şok dalgası ile litotripsi, ayrıca piezolitotripsiyi içerir; PN = perkütanöz nefrektomi; URS = üreteroskopi

\*Rakamlar (1, 2, 3, 4) konsensüse göre prosedürlere atanmıştır, İki prosedür eşit derecede uygun bulun-duysa aynı rakam verilmiştir. İlk alternatif her zaman 1'dir.

### 13.1 KAYNAKLAR

1. Tolley DA. Consensus of lithotripter terminology. World J Urol 1993;11:37-42.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8490666&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8490666&dopt=Abstract)
2. Griffith DP. Ureteral calculi. In: State of the Art Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy. Kandel LB, Harrison LH, McCullough DL (eds). Futura Publishing Co, Mt Kisco, New York 1987, pp. 281-310.

## 14. KALSİYUM TAŞI HASTALIĞINDA ÖNLEYİCİ TEDAVİ

### 14.1 Genel öneriler

Kalsiyum taşı hastalığı bulunan kişilerde önleyici tedaviye koruyucu önlemlerle başlanmalıdır. Farmakolojik tedavi, ancak koruyucu rejim başarısız olursa uygulanmalıdır. Hastalar bol sıvı almaya teşvik edilmelidir (1). Taş bileşimi ne olursa olsun, bu tavsiye geçerlidir. Normal bir erişkin için, 24 saatlik idrar hacmi 2.000 mL'yi geçmemelidir, ama aşırı doyum düzeyi, gerekli olan idrar dilüsyonu derecesinin bir kılavuz olarak kullanılmalıdır. Sıvı alımı 24 saatlik süreye eşit olarak dağıtılmalıdır ve olağandışı sıvı kaybının meydana geldiği durumlara özel bir dikkat gösterilmelidir.

Diyet "sağduyuyu yansıtan" türden olmalıdır – bütün gıda gruplarının katkıda bulunduğu, ama herhangi bir çeşidin aşırıya kaçmadığı dengeli bir karma diyet uygulanmalıdır (2). Lifin yararlı etkilerinden dolayı, meyve ve sebze tüketimi teşvik edilmelidir (3). Bununla birlikte, oksalat içeriği zengin olan meyvelerden ve sebzelerden kaçınılmalıdır. Sözgelimi, buğday kepeğinin oksalat içeriği yüksektir ve oksalat yüklemesinden kaçınmak için oksalattan zengin ürünlerin aşırı alımı sınırlandırılmalı ya da böyle ürünlerden uzak durulmalıdır. Bu, oksalat atılımının yüksek olduğu gösterilmiş olan hastalarda özellikle önemlidir. Aşağıdaki ürünlerin oksalat içeriği yüksektir (4):

- Ravent 530 mg oksalat/100 g.
- Ispanak 570 mg oksalat/100 g.
- Kakao 625 mg oksalat/100 g.
- Çay yaprağı 375-1450 mg oksalat/100 g.
- Kabuklu yemişler 200-600 mg oksalat/100 g.

Taş oluşumu riskini arttırmaksızın, günde 4 grama kadar C vitamini dozları alınabilir (5-7). Hayvansal protein aşırı miktarda tüketilmemelidir (8-14) ve günlük hayvansal protein alımının yaklaşık 150 gramla sınırlandırılması önerilir. Kalsiyum alımının kısıtlanması tavsiyesi için kuvvetli nedenler olmadıkça, böyle bir kısıtlama yapılmamalıdır. Günlük asgari kalsiyum gereksinimi 800 mg'dir ve genel öneri günlük 1000 mg'dir. Yemeklerle birlikte ilave kalsiyum alınmasını gerektiren enterik hiperoksalüri olguları dışında, kalsiyum takviyeleri önerilmez.

Hiperürikozeürik kalsiyum oksalat taş hastalığı bulunan kişilerin (15-20) yanı sıra, ürik asit taş hastalığı bulunanlarda da ürat içeriği özellikle zengin olan gıdaların alımı kısıtlanmalıdır. Günlük ürat alımı 500 mg'yi aşmamalıdır. Ürattan zengin gıdaların örnekleri şunlardır (21):

- Dana timüsü 900 mg ürat/100 g.
- Karaciğer 260-360 mg ürat/100 g.
- Böbrek 210-255 mg ürat/100 g.
- Kümes hayvanı derisi 300 mg ürat/100 g.
- Derisiyle birlikte ringa, sardalya, hamsi, çaça 260-500 mg ürat/100 g.

#### 14.1.1 KAYNAKLAR

1. Borghi L, Meschi T, Schianchi T, Briganti A, Guerra A, Allegri F, Novarini A. Urine volume stone risk factor and preventive measure. *Nephron* 1999;81(suppl):31-37.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9873212&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9873212&dopt=Abstract)
2. Hess B, Mauron H, Ackermann D, Jaeger P. Effects of a 'common sense diet' on urinary composition and supersaturation in patients with idiopathic calcium urolithiasis. *Eur Urol* 1999; 36:136-143.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10420035&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10420035&dopt=Abstract)
3. Ebisuno S, Morimoto S, Yasukawa S, Ohkawa T. Results of long-term rice bran treatment on stone recurrence in hypercalciuric patients. *Br J Urol* 1991;67:237-40.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1902388&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1902388&dopt=Abstract)
4. Hesse A, Tiselius HG, Jahn A. In: *Urinary stones - Diagnosis, treatment and prevention of recurrence*. Karger: New York, 1996, pp. 62.
5. Wandzilak TR, D'Andre SD, Davis PA, Williams HE. Effect of high dose vitamin C on urinary oxalate levels. *J Urol* 1994;151:834-837.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8126804&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8126804&dopt=Abstract)
6. Sutton RA, Walker VR. Enteric and mild hyperoxaluria. *Miner Electrolyte Metab* 1994;20:352-360.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7783697&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7783697&dopt=Abstract)
7. Auer BL, Auer D, Rodger AL. The effects of ascorbic acid ingestion on the biochemical and physico chemical risk factors associated with calcium oxalate kidney stone formation. *Clin Chem Lab Med* 1998;36:143-147.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9589801&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9589801&dopt=Abstract)
8. Robertson WG. Diet and calcium stones. *Miner Electrolyte Metab* 1987;13:228-234.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3306314&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3306314&dopt=Abstract)
9. Yendt ER. Commentary: Renal calculi - twenty years later. *J Lithotripsy Stone Dis* 1990;2:164-172.
10. Iguchi M, Umekawa T, Ishikawa Y, Katayama Y, Kodama M, Takada M, Katoh Y, Kataoka K, Kohri K, Kurita T. Dietary intake and habits of Japanese renal stone patients. *J Urol* 1990;143:1093-1095.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2342165&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2342165&dopt=Abstract)
11. Kok DJ, Iestra JA, Doorenbos CM, Papapoulos SE. The effects of dietary excesses in animal protein

- and sodium on the composition and the crystallization kinetics of calcium oxalate monohydrate in urines of healthy men. J Clin Endocrinol Metab 1990;71:861-867.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2401715&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2401715&dopt=Abstract)
12. Goldfarb S. The role of diet in the pathogenesis and therapy of nephrolithiasis. Endocrinol Metab Clin North Am 1990;19:805-820.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2081512&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2081512&dopt=Abstract)
  13. Hughes J, Norman RW. Diet and calcium stones. Can Med Assoc J 1992;146:137-143.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1310430&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1310430&dopt=Abstract)
  14. Holmes RP, Goodman HO, Hart LJ, Assimos DG. Relationship of protein intake to urinary oxalate and glycolate excretion. Kidney Int 1993;44:366-372.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8377380&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8377380&dopt=Abstract)
  15. Coe FL. Hyperuricosuric calcium oxalate nephrolithiasis. Kidney Int 1983;24:392-403.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7424690&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7424690&dopt=Abstract)
  16. Pak CY, Holt K, Britton F, Peterson R, Crowther C, Ward D. Assessment of pathogenetic roles of uric acid, monopotassium urate, monoammonium urate and monosodium urate in hyperuricosuric calcium oxalate nephrolithiasis. Miner Electrolyte Metab 1980;4:130-136.
  17. Hofbauer J, Zechner O. Impact of allopurinol treatment on the prevention of hyperuricosuric calcium oxalate lithiasis. Eur Urol 1988;15:227-229.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3215256&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3215256&dopt=Abstract)
  18. Sarig S. The hyperuricosuric calcium oxalate stone former. Miner Electrolyte Metab 1987;13:251-256.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3306317&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3306317&dopt=Abstract)
  19. Zechner O. Hyperuricosuric calcium oxalate lithiasis. In: Renal tract stone. Wickham JEA, Buck AC (eds). Churchill Livingstone: Edinburgh, 1990, pp. 285-293.
  20. Ettinger B. Hyperuricosuric calcium stone disease. In: Kidney stones: medical and surgical management. Coe FL, Favus MJ, Pak CYC, Parks JH, Preminger GM (eds). Lippincott-Raven Publishers: Philadelphia, 1996, pp. 851-858.
  21. Hesse A, Tiselius HG, Jahnen A (eds). In: Urinary stones - diagnosis, treatment and prevention of recurrence. Karger: New York, 1996; pp. 88.

#### 14.2 Yinelenen kalsiyum taşı oluşumunun önlenmesinde farmakolojik ajanlar

İçecek ve yiyecek alışkanlıklarına ilişkin tavsiyelerle idrar bileşimindeki anormallikleri düzeltmek ve patolojik kristalleşme risk faktörlerini ortadan kaldırmak için her zaman girişimlerde bulunulması yönünde genel bir görüş vardır. Ancak böyle bir uygulama başarısızlıkla sonuçlandığı zaman, içecek ve yiyeceklerle ilgili önerilere ek olarak farmakolojik bir yaklaşım düşünülmelidir. Bu bakımdan, en uygun tedavi şeklinin seçilmesi esastır. İdeal farmakolojik ajan, kalsiyum taşı oluşumunu durdurmalı, yan etkilerden arınmış olmalı ve kolay kullanılabilir. Tedaviye makul ölçüde iyi bir uyum gösterilmesini sağlamak için bütün bu yönler son derecede önemlidir.

Bu kılavuz belgede verilen öneriler, bu alanda yayınlanmış olan çalışmalarını temel almaktadır. Avrupa Ürolitiazis Araştırma Grubu, 1996'da Almanya'nın Mannheim kentinde düzenlenen bir Konsensüs Konferansı'nda literatür sonuçlarını geniş şekilde gözden geçirmiş ve yorumlamıştır; yukarıda değinilen önerilerin temelini bu çalışma oluşturmaktadır (1). Konsensüs Konferansı'nda alınan kararlar ayrı olarak yayınlanmıştır (2,3,4). Ürolitiazis kılavuz belgesinin bu basımında, randomize çalışmalardan sağlanan verilere özellikle ağırlık verilerek, yakın tarihli çalışmaların sağladığı bilgiler ilave edilmiştir.

Çeşitli ajanlarla ilgili önerilerimizi yaparken, hem bunların seçici olmayan bir biçimde kullanıldıkları durumları (Tablo 25) hem de spesifik bir idrar anormalliği için verildikleri durumları (Tablo 26) esas aldık. Bu ikinci yaklaşımın teorik olarak en cazip yaklaşım olduğuna inanıyoruz, ama böyle bir görüş üstünde mutlak uzlaşma sağlanmış olmadığını vurgulamak gerekir (5,6).

Kalsiyum taşı oluşumunun yinelenen hastalarda en yaygın olarak kullanılan farmakolojik ajanlar, tiazidler, ortofosfat, magnezyum, selüloz fosfat, sodyum selüloz fosfat, allopurinol ve bazı durumlarda, pridoksin ve oksasorbidur. Bu tedavi şekillerinin bilimsel temeli aşağıda kısaca özetlenmektedir.

##### 14.2.1 Tiazidler ve tiazid benzeri ajanlar

Kalsiyum taşı hastalığı bulunan kişilerde yinelenmeyi önlemek için hidroklorotiazid, bendroflumetiazid, triklorotiazid ve indapamid kullanılmaktadır. Tiazid tedavisinin amacı, hiperkalsiürik hastalarda kalsiyum atılımını azaltmaktır, ama normokalsiürlü hastalarda da kalsiyum azalması görülmektedir (7). Tiazidlerin hipokalsiürik etkinliğine aracılık eden mekanizmanın, nefronun gerek proksimal gerekse distal kısımlarında kalsiyum geri emiliminin artması olduğu düşünülmektedir (7,8). Dahası, tiazidlerin, muhtemelen barsaktan kalsiyum emiliminin azalması yoluyla, oksalat atılımını azaltabildikleri ileri sürülmüştür (9-11). Bununla birlikte, idrardaki oksalatta tiazid tarafından indüklenen bir azalma, klinik çalışmalarda tutarlı olarak saptanmış bir bulgu değildir.

Taş önleme yöntemi olarak tiazidlerle kazanılan klinik deneyim 30 yıldan fazladır. Yendt'in 1970'te yayınladığı ilk rapordan (12) sonra çok sayıda rapor yayınlanmıştır ve bunları çoğu, yinelenmenin önlenmesindeki olumlu etkiyi desteklemektedir.

Tiazid tedavisinin klinik etkisi, randomize olarak yapılan 10 çalışmada değerlendirilmiştir, bu çalışmaların 4'ü plasebo verilen hastaları da kapsamaktadır. Kısa dönemli plasebo kontrollü 2 çalışmada (13,14) tiazidlerin olumlu bir etkisi doğrulanamamış olmasına karşın, 3 yıl süreyle takip yapılan 3 çalışmada yinelenme oranının anlamlı olarak azaldığı kaydedilmiştir (15-18). Ayrıca 2,3 yıl ve 4,3 yıl tiazidlerle tedavi edilen 3 hasta grubunda da koruyucu bir yaklaşımla tedavi edilen hastalara oranla benzer bir bulgu elde edilmiştir (19-21). Yineleyici taş oluşturanlara aralıklı olarak tiazid verildiği zaman taş oluşumu oranında anlamlı bir azalmanın meydana geldiği de gözlenmiştir (22).

Tedavi uygulanan hastaların herhangi bir farmakolojik ajan verilmeyen hastalarla karşılaştırıldıkları birçok başka çalışmada da yinelenme oranının azaldığı gözlenmiştir (23-26). Birkaç başka çalışmadan elde edilen bulgular daha az ikna edicidir (27,28).

Aktif tedavinin plasebodan ya da hiç tedavi uygulanmamasından anlamlı olarak daha iyi sonuçlar ( $p < 0,02$ ) ortaya koyduğu randomize çalışmaların bir meta-analizi de tiazid tedavisinin olumlu etkisini desteklemektedir (29).

Tiazid tedavisinin en önemli olumsuzluğu, yan etkilerin meydana gelmesidir. Eretil disfonksiyonun yanı sıra, normokalsemik HPT'nin ortaya çıkması, diyabet ve gut gelişmesi de toleransın düşük ve bırakma oranının yüksek olmasına katkıda bulunan etkenlerdir. Tedaviye uyum çoğunlukla yalnızca %50-70 aralığındadır.

Tiazid tedavisinin yalnızca hiperkalsiürlü hastalar için mi saklanması gerektiği, yoksa bu anormalliğin bulunmadığı hastalarda kullanılmasının da gerekip gerekmediği, çeşitli çalışmalara dayanılarak kesin biçimde karara bağlanamaz. Şu kadarını söylemek yeterlidir: Randomize çalışmalardan 3'ünde (19-21) hiperkalsiürlü hastalar seçilmiştir ve bu çalışmaların 3'ü de tiazidlerin anlamlı derecede olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Hiçbir seçimin yapılmadığı diğer 7 randomize çalışmanın 5'inde anlamlı bir etki bildirilmiştir. Seçilmemiş taş oluşturanlar grubunda da sıklıkla hiperkalsiüri meydana gelmesinden dolayı, bu bakımdan bir öneride bulunmanın güçlü bir bilimsel temeli yoktur. Bununla birlikte, bizim görüşümüze göre, bir tiazidin ya da tiazid benzeri ajanın tercih edilmesi için majör endikasyon hiperkalsiüri olmalıdır. Kalsiyum atılımının yüksek olmadığı durumlarda, başka tedavi şekilleri ilk seçilecek seçenekler olarak daha uygun olabilir. Farmakolojik tedavi uygulanmasının düşünüldüğü bütün durumlarda olduğu gibi, ilacın olumlu ve olumsuz etkileri arasında bir karara varılması gerekir.

#### 14.2.2 Alkalın sitrata

Alkalın sitrata ile tedavi, hipositrataürlü hastalarda üriner sitrataı artırma yöntemi olarak sıklıkla kullanılır. Düşük sitrata atılımı, kalsiyum taşı hastalığı bulunan kişilerde sık rastlanan bir bulgudur. Kalsiyumun rolü önemlidir, çünkü sitrata kalsiyumla şelat oluşturur ve böylece, hem kalsiyum oksalatın hem de kalsiyum fosfatın iyon aktivitesi sonuçlarını azaltır. Dahası sitrata, bu kristallerin büyümesini ve bir araya gelmesini inhibe eder (30). Bir alkalın tuzun verilmesi, pH düzeyinin yükselmesini ve sitrata atılımının artmasını sağlar. Alkalın sitrata ile tedavi sırasında rezidüel fragmanların temizlenmesine ilişkin olumlu raporlar da vardır (aşağıya bakın).

Genel ilke sitrata preparatları vermek olmasına karşın, sitrata atılımındaki artışı etkileyen en önemli faktör, tübüler hücrelerin alkalinizasyonudur; verilen sitrataın yalnızca küçük bir kısmı idrarla atılır.

Yinelenen kalsiyum taşı oluşumunu önlemek için kullanılan alkalileştirici ajanlar, sodyum potasyum sitrata, potasyum sitrata, sodyum sitrata, potasyum magnezyum sitrata, potasyum bikarbonat ve sodyum bikarbonattır. Alkalın sitrata, 4 randomize çalışmada kullanılmıştır. Potasyum sitrata, 2 çalışmada (31,32), sodyum potasyum 1 çalışmada (33) ve sodyum magnezyum sitrata 1 çalışmada (34) kullanılmıştır. Potasyum sitrata kullanılan 2 çalışmada yinelenme oranının anlamlı olarak azaldığı kaydedilmiştir. Tedavi uygulanmayan bir gruba karşılaştırıldığında, potasyum magnezyum sitrata da olumlu bir etki bildirilirken, sodyum potasyum sitrata ile hiçbir etki gözlenmemiştir.

Alkalın sitrata ile ilgili diğer randomize olmayan çalışmalar değişken sonuçlar ortaya koymuştur. Bununla birlikte, genel izlenim, potasyum sitrataın (31,32,35-40) yinelenmeyi önleme potansiyelinin sodyum potasyum sitrattan (2,33,41,42) daha fazla olduğu yolundadır. Bu gözlemi, potasyum sitrataın ve sodyum sitrataın idrar bileşimi üzerindeki farklı etkileri de desteklemektedir (43).

Potasyum magnezyum sitrata yinelenen taş olumunu önlemede etkili gibi görünmesine karşın, bu ajanın



bulunabilirliği henüz yaygın değildir. Bu preparatın potasyum sitrattan üstün olup olmadığını göstermek için başka çalışmaların yapılmasına gerek vardır.

Alkalın sitrat preparatlarının hipositratürlü hastaların için mi saklanması, yoksa seçici olmayan bir biçimde mi kullanılması gerektiği, herhangi bir çalışmada uygun şekilde değerlendirilmemiştir. Literatür verilerini karşılaştırmaya yönelik bir çalışma, seçici tedavi yönünde bir eğilimin olduğunu ortaya koymaktadır (44). Randomize çalışmaların bir meta-analizinde, tedavinin sonucunu yeterli bir şekilde analiz etmek mümkün olmamıştır (29).

Şok dalgasıyla taş kırma sonrasında taşların temizlenmesini artırmanın bir yolu olarak alkalın sitratın yararlılığı bazı gruplar tarafından araştırılmıştır ve yakın zamanda Avrupa'da yürütülen çokmerkezli bir çalışmaya konu olmuştur (henüz kesin analizler bitmemiştir). Buna göre, potasyum sitratın (40,46) yanı sıra, sodyum potasyum sitratın (45) da taş fragmanlarının temizlenmesini artırdığı gösterilmiştir. Yan etkilerin sıklığı oldukça yüksektir ve alkalın sitrat tedavisine uyumun yaklaşık %50'den daha iyi olmadığı gösterilmiştir.

Kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat kristalleşmesi ile taş oluşumu üstündeki birçok etkisinden dolayı, alkalın sitrat tedavisi yinelenen taşları önlemeye yönelik tedavi olarak tavsiye edilebilir.

Önerilen ajan potasyum sitrattır. Bu tedavi şeklinin sitrat atılımı düşük olan hastalara en fazla yarar sağlama olasılığı bulunmasına karşın, şimdiye kadar literatürde bu varsayımı destekleyen somut bir kanıt yayımlanmamıştır ve daha fazla çalışma yapılmasına gerek vardır. Artan pH'nin sonucu olarak kalsiyum fosfat taşlarının oluşması riski teoriktir, ama literatürde bu problemle ilgili hiçbir rapor yoktur.

#### 14.2.3 Ortofosfat

Yinelenen kalsiyum oksalat taş oluşunun görüldüğü hastalara ortofosfat verilmesinin teorik gerekçesi, kalsiyum atılımını azaltmak ve pirofosfat atılımını artırmaktır. Pirofosfat, hem kalsiyum oksalat hem de kalsiyum fosfat kristallerinin büyümesini inhibe eder. Kalsiyum emiliminin düşmesi ve kemik rezorpsiyonunun azalması ile ilişkili olarak  $1,25(\text{OH})_2\text{-D}$  vitamini oluşmasının, üriner kalsiyumun etkisine aracılık yaptığı varsayılmaktadır. Ortofosfat (nötr) verilmesinin üriner sitratı da artırdığı bildirilmiştir. Literatürde, ortofosfatın taş oluşumu üstündeki etkisini ele alan yalnızca birkaç çalışma vardır. Üç yıllık bir dönemde verilen potasyum asit fosfat ile ilgili randomize, plasebo kontrollü bir çalışmada, taş oluşumu ortofosfatla tedavi edilen grupta artmıştır (47).

Fosfatla yapılan 3 yıllık tedavi sırasında taş oluşumu oranı da iki randomize çalışmada incelenmiştir (16,17). Bu çalışmaların ikisinde de hasta sayısı azdır ve tedavi uygulanan hastalar ile uygulanmayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Daha yetersiz kontrol uygulanan bazı çalışmalarda (48,49), fosfat tedavisinin güvenilir bir etkisini teyit etmek de mümkün olmamıştır. Bununla birlikte, başka çalışmalarda (50,51) taş oluşumu oranının azaldığı görülmüştür. Literatür bulguları üstünde yapılan değerlendirmelerde, kalsiyum taşı oluşumunu önlemekte fosfatın etkili olduğunu gösteren bir bilimsel kanıt yoktur (29,52).

Hastaların tedaviye uyumunun iyi olduğu bildirilmesine karşın, ishal, karın krampları, bulantı ve kusma gibi yan etkiler sık görülür. Dahası, PTH (paratiroid hormonu) üzerindeki olası bir etkinin de dikkate alınması gerekir. Yavaş salınan potasyum fosfatın yan etki örüntüsünü olumlu şekilde etkilemesi mümkündür (53). Fosfat uygulamasının kalsiyum fosfat taş oluşumu üstündeki etkisi aydınlatılmamıştır.

Sonuç olarak, ortofosfatın kalsiyum oksalat taş oluşumunu anlamlı olarak azalttığına ilişkin yalnızca çok zayıf kanıtlar vardır. Bu tedavi şekli absorbtif hiperkalsiürlü hastalar için muhtemel bir seçenek olabilmesine karşın, şimdiye kadar elde edilen kanıtlar, kullanımını önermek için yetersizdir.

#### 14.2.4 Magnezyum

Magnezyum atılımının artması, kalsiyum oksalatın iyon aktivitesi sonuçlarını azaltabilir ve kalsiyum fosfat kristallerinin büyümesini inhibe edebilir. Sitrata atılımının artığına ilişkin gözlemler de vardır (54). Magnezyum, çeşitli kalsiyum fosfat kristal evreleri arasındaki dönüşüm için de önemli kabul edilir. Dolayısıyla, idrarda magnezyum konsantrasyonunun yüksek olmasının, bruşit oluşumu riskini azalttığı düşünülmektedir. Magnezyum oksit, magnezyum hidroksit, magnezyum hidroksit, potasyum magnezyum sitrat ve magnezyum aspartat kullanılmaktadır. Potasyum magnezyum sitratın etkisi, alkalın sitratla ilgili Kısım 14.2.2 altında anlatılmaktadır ve burada daha fazla ele alınmayacaktır.

Magnezyumun klinik etkileri konusunda yapılmış iki randomize çalışma vardır; bunların birisinde magnezyum hidroksit tedavisi, plasebo kontrol grubuyla (55) ve diğerinde magnezyum oksit, tedavi uygulanmayan kontrollerle (16) karşılaştırılmıştır. Sırasıyla, dört ve üç yıllık takip dönemlerine rağmen, bu çalışmaların hiçbirisi, taş oluşumu üstünde istatistiksel olarak anlamlı bir etki ortaya koymamıştır.

Magnezyum kullanımının daha önce bildirilmiş olan (56,57) olumlu etkileri, yakın tarihli kontrollü çalışmalarla doğrulanmamıştır (52,29). Dolayısıyla, kalsiyum taşını önlemede monoterapi olarak magnezyumu tavsiye etmek için kanıtlar yetersizdir.

#### 14.2.5 Allopurinol

Kalsiyum oksalat taşlarının oluşumunu önlemek için allopurinol tedavisi, hiperürükozüri ile kalsiyum oksalat taşı oluşumu arasında bir ilişki bulunduğu gösterildikten sonra uygulanmaya başlanmıştır (58). Tuzla çökeltme (salting-out) etkisindeki azalma, kalsiyum oksalat çökmesi destekleyicileri olarak ürik asit ya da urat kristali riskinin azalması, koloidal urat ile makromoleküler inhibitörler arasındaki kompleks oluşum ve/veya muhtemelen oksalat atılımının azalması, allopurinolun kalsiyum oksalat taşı oluşumu üzerindeki etkisine aracılık ediyor olabilir. Allopurinolun, sahip olduğu antioksidatif özelliklerle kristalizasyonu etkileyebileceğine de değinilmesi gerekir.

Allopurinol, hem hiperürükozüri bulunan hem de bulunmayan hastaları tedavi etmek için klinik olarak kullanılmıştır. Allopurinol ile tedavi edilen, hiperürükozüri, kalsiyum oksalat taşı oluşturan hastaların katıldığı plasebo kontrollü bir çalışmada, allopurinol verilen hastaların %75'i, plasebo grubundakilerin ise %40'ı yinelenen taş oluşumundan bağışık kalmıştır. Bu etki istatistiksel olarak anlamlıdır. Hiperürükozüri nedeniyle seçilmeyen hastaların katıldığı başka üç randomize çalışmada (16,17,59), allopurinol ve plasebo tedavisi alanlar ile hiç tedavi almayanlar karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaların hiçbirinde, tedavi edilen hastalar ile tedavi edilmeyen hastalar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Günlük 300 mg allopurinol ile tedavi edilen, seçilmemiş, kalsiyum oksalat taşı oluşturanların uzun dönem takibinde, taş oluşumuyla ilgili hiçbir etki saptanmamıştır (60). İsveç'te yapılan başka bir çalışmada da benzer bir sonuç kaydedilmiştir (61). Bu sonuçlar, hiperürükozüri için tedavi edilen hastalardaki sonuçlarla karşıtık içindedir (62,63).

Allopurinole gösterilen tolerans çoğunlukla iyidir, ama yüksek dozlarla ciddi yan etkiler bildirilmiştir. Uyum konusunda bir bilgi yoktur. Sonuçların gösterdiğine göre, allopurinol, hiperürükozürik kalsiyum oksalat taşı oluşumu bulunan hastaları tedavi etmekte yararlı olabilir, ama başka biyokimyasal anormalliklerin bulunduğu hastaların tedavisi için önerilemez.

#### 14.2.6 Selüloz fosfat

Selüloz fosfat ve sodyum selüloz fosfat, absorbtif hiperkalsiüri hastalarda kalsiyum emilimini azaltmak için kullanılmaktadır. Ne yazık ki, bu karmaşık oluşum hiperoksalüri ile sonuçlanabilir. Magnezyum bağlanması, hipomagnezüriye neden olur ve diğer iyonlar da bu tedavi şeklinden olumsuz etkilenebilir. Literatürdeki dokuz çalışmanın hiçbirisi randomize değildir (64-71). Genel sonuçlar, hastaların %40'ında yeni taşların oluştuğunu göstermektedir.

Selüloz fosfat ve sodyum selüloz fosfat, yeniden taş oluşumuna karşı profilaktik tedavi olarak önerilemez.

#### 14.2.7 Piridoksin

Piridoksin (B<sub>6</sub> vitamini) kullanımı, teorik olarak, endojen oksalat üretimini olumlu şekilde etkileyebilir. Böyle bir etki, piridoksal fosfatın aktivitesinden dolayı gliksilat transaminasyonunun artmasıyla açıklanabilir.

Piridoksin, idyopatik hiperoksalüri hastaların yanı sıra, primer hiperoksalüri hastaların (72) tedavisinde de ortofosfatla birlikte başarılı biçimde kullanılmaktadır (73,74). Şu anda, idyopatik kalsiyum oksalat taş hastalığı bulunan kişilerde piridoksin kullanımını destekleyen hiçbir kontrollü çalışma yoktur.

Primer hiperoksalürinin ender ve şiddetli olmasından dolayı, piridoksinin etkinliği konusunda hiçbir randomize çalışma yapılmamıştır. Bununla birlikte, çeşitli raporlar, Tip 1 hiperoksalüri hastaların bir kısmının yüksek piridoksin dozlarına olumlu yanıt verdiklerini doğrulamaktadır. Etkili başka bir tedavi şeklinin olmamasından dolayı, Tip 1 hiperoksalüri hastalarda oksalat atılımını azaltmak için piridoksin tedavisi kesinlikle denenmeye değer.

#### 14.2.8 Öneriler

Şu tedavi şekillerinden uzak durulması önerilir: Monoterapi olarak magnezyum oksit ve magnezyum hidroksit. Bununla birlikte, magnezyum tuzları, tiazidler ile kombinasyon halinde yararlı olabilir (74). Kalsiyum taşı hastalığı bulunan kişilerde yeniden taş oluşumunun önlenmesinde selüloz fosfatın ve sodyum selüloz fosfatın yeri yoktur. Sentetik ya da yarı-sentetik glikozaminoglikanların (GAG) (örneğin, sodyum pentosan polisülfatın) da yeri yoktur.

İdyopatik kalsiyum taşı hastalığının yinelenmesinin önlenmesi için seçici bir tedavinin seçici olmayan bir tedaviden daha iyi olduğu konusunda mutlak görüş birliği yoktur. Bununla birlikte, literatürdeki verilerin analizi, bireysel biyokimyasal anormallikleri hedef alan tedavinin lehine hafif bir farkın olduğunu düşündürmektedir (6). Seçici tedavi yaklaşımı için öneriler Tablo 25'te verilmektedir.

**Tablo 25: Yineleyen kalsiyum taş hastalığı bulunan kişilere yönelik çeşitli farmakolojik tedavi şekillerinin kanıt düzeyi ve öneri derecesi**

Farmakolojik ajan	KD	ÖD	Seçme kaynaklar	Yorum
Tiazidler/tiazid benzeri ajanlar	1a	A	7-29	14.2.1
Alkalin sitrat	1b	A	2,30-46	14.2.2
Allopurinol	1b	A*	16,17,58-63	14.2.5
Ortofosfat	3	-	16,17,29,47-53	14.2.3
Magnezyum	3	-	16,29,54-57	14.2.4
Piridoksin	2b	B**	72-73	14.2.7
Selüloz fosfat	-	Önerilmez	64-71	14.2.6
Sodyum selüloz fosfat				

\* yalnızca hiperürükozurili hastalar için; \*\* yalnızca hiperoksalüri hastalar için.  
KD = kanıt düzeyi; ÖD = öneri derecesi.

**Tablo 26: İdrarının bileşiminde anormalliklerin olduğu bilinen kalsiyum taşı oluşturanlar için seçici tedavi önerileri\***

Tedavi	Tedavi grupları
Tiazidler <sup>1</sup>	1) Hiperkalsiüri
Tiazidler + magnezyum <sup>1</sup>	2) Bruşit taş oluşumu 3) Diğer anormallikler
Alkalin sitrat	1) Hipositratüri 1) RTA 2) Enterik hiperoksalüri 3) Düşük inhibe edici aktivite <sup>2</sup> 4) Diğer anormallikler
Allopurinol	1) Hiperürükozüri
Piridoksin	1) Tip 1 primer hiperoksalüri 2) Hafif hiperoksalüri
Kalsiyum takviyeleri	1) Enterik hiperoksalüri
Ortofosfat <sup>3</sup>	1) Hiperkalsiüri

<sup>1</sup> Hipokalemiden ve hipokalemik intraselüler asidozun neden olduğu hipersitratürden kaçınmak için potasyum takviyeleri gereklidir.

<sup>2</sup> Kristal büyümesinin ya da kristal agregasyonunun değerlendirilmiş olması durumunda.

<sup>3</sup> Ortofosfat ilk basamak seçenek değildir, ama tiazidleri tolere edemeyen hiperkalsiüri hastalarda kullanılabilir.

\* Varılan uzlaşmaya göre prosedürler için rakamlar (1, 2, 3,4) belirlenmiştir. İki prosedür aynı ölçüde yararlı görüldüğü zaman, bunlara aynı rakam verilmiştir. İlk seçenek her zaman 1 rakamıyla ifade edilmiştir.

#### 14.2.9 KAYNAKLAR

1. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M. Guidelines on urolithiasis. In: EAU guidelines. Edition presented at the 16th EAU Congress, Geneva, Switzerland 2001 (ISBN 90-806 179-3-9).  
[http://www.uroweb.org/files/uploaded\\_files/urolithiasis.pdf](http://www.uroweb.org/files/uploaded_files/urolithiasis.pdf)
2. Tiselius HG. Epidemiology and medical management of stone disease. BJU Int 2003;91:758-767.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12709088](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12709088)
3. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M; Working Party on Lithiasis, European Association of Urology. Guidelines on urolithiasis. (Abbreviated version) Eur Urol 2001;40:362-371.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11713390](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11713390)
4. Tiselius HG and Advisory Board of European Urolithiasis Research and EAU Health Care Office Working Party for Lithiasis. Possibilities for preventing recurrent calcium stone formation: principles for

- the metabolic evaluation of patients with calcium stone disease. *BJU International* 2001;88:158-168.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11446874](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11446874)
5. Pak CYC. Comprehensive evaluation is not cost-effective for the work-up of calcium stone formers. In: *Urolithiasis 2000*. AL Rodgers, BE Hibbert, B Hess, SR Khan, GM Preminger (eds). Cape Town: University of Cape Town, pp 356-359.
  6. Tiselius HG. Comprehensive metabolic evaluation of stone formers is cost effective. In: *Urolithiasis 2000*. AL Rodgers, BE Hibbert, B Hess, SR Khan, GM Preminger (eds). Cape Town: University of Cape Town, pp 349-355.
  7. Yendt ER. Commentary: Renal calculi twenty years later. *Journal of lithotripsy and stone disease* 1990;2:164-172.
  8. Constanzo LS, Windhager EE. Calcium and sodium transport by the distal convoluted tubule of the rat. *Am J Physiol* 1978;235:F492-506.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=727266](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=727266)
  9. Cohan M, Yendt ER. Reduction of urinary oxalate during long-term thiazide therapy in patients with calcium urolithiasis. *Invest Urol* 1980;18:170-173.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7410033](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7410033)
  10. Ehrig U, Harrison JE, Wilson DR. Effect of long term thiazide therapy on intestinal calcium absorption in patients with recurrent renal calculi. *Metabolism* 1974; 23:139-149.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=4810806](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=4810806)
  11. Zerwekh JE, Pak CY. Selective effects of thiazide therapy on serum 1 alpha, 25-dihydroxyvitamin D and intestinal calcium absorption in renal and absorptive hypercalciurias. *Metabolism* 1980;29:13-17.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7351872](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7351872)
  12. Yendt ER. Renal calculi. *Canadian Medical Association Journal* 1970;102:479-489.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=5438766](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=5438766)
  13. Wolf H, Brocks P, Dahl C. Do thiazides prevent recurrent idiopathic renal calcium oxalate stones? *Proc Eur Dial Transplant Assoc.* 1983;20:477-480.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6361755&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6361755&dopt=Abstract)
  14. Scholz D, Schwille PO, Sigel A. Double-blind study with thiazide in recurrent calcium lithiasis. *J Urol* 1982;128:903-907.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7176047&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7176047&dopt=Abstract)
  15. Laerum E, Larsen S. Thiazide prophylaxis of urolithiasis. A double-blind study in general practice. *Acta Med Scand.* 1984;215(4):383-389.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6375276&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6375276&dopt=Abstract)
  16. Wilson DR, Strauss AL, Manuel MA. Comparison of medical treatments for the prevention of recurrent calcium nephrolithiasis. *Urol Res* 1984;12:39-40.
  17. Robertson WG, Peacock M, Selby PL, Williams RE, Clark P, Chisholm GD, Hargreaves TB, Rose MB, Wilkinson H. A multicentre trial to evaluate three treatments for recurrent idiopathic calcium stone disease - a preliminary report. In: *Urolithiasis and related clinical research*. Schwille PO, Smith LH, Robertson WG, Vahlensieck W (eds). Plenum Press: New York 1985, pp. 545-548.
  18. Ettinger B, Citron JT, Livermore B, Dolman LI. Chlorthalidone reduces calcium oxalate calculous recurrences but magnesium hydroxide does not. *J Urol* 1988;139:679-684.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3280829&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3280829&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
  19. Ohkawa M, Tokunaga S, Nakashima T, Orito M, Hisazumi H. Thiazide treatment for calcium urolithiasis in patients with idiopathic hypercalciuria. *Br J Urol* 1992;69:571-576.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1638340&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1638340&dopt=Abstract)
  20. Borghi L, Meschi T, Guerra A, Novarini A. Randomized prospective study of a nonthiazide diuretic, indapamide, in preventing calcium stones recurrences. *J Cardiovasc Pharmacol* 1993; 22(Suppl 6):S78-86.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7508066&dopt=](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7508066&dopt=)

### Abstract

21. Ahlstrand C, Sandwall K, Tiselius HG. Prophylactic treatment of calcium stone formers with hydrochlorothiazide and magnesium. In: Renal stones - aspects on their formation, removal and prevention. Proceedings of the Sixth European Symposium on Urolithiasis 1995. HG Tiselius (ed). Akademityrck AB, Edsbruk 1996, pp 195-197.
22. Ala-Opas M, Elomaa I, Porkka L, Alfthan O. Unprocessed bran and intermittent thiazide therapy in prevention of recurrent urinary calcium stones. Scand J Urol Nephrol 1987;21:311-314.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2832935&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2832935&dopt=Abstract)
23. Coe FL, Kavalach AG. Hypercalciuria and hyperuricosuria in patients with calcium nephrolithiasis. New Eng J Med 1974;291:1344-1350.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=4610395](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=4610395)
24. Birkenhäger JC, Juttman JR, Lockfeer JHM. Do thiazides prevent recurrent idiopathic renal calcium stones? Lancet 1981;578-589.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=6116016](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=6116016)
25. Ljunghall S, Backman U, Danielson BG, Fellström B, Johannson G, Wikström B. Long-term treatment with bendroflumethiazide for prevention of renal stones: clinical experiences. In: Urolithiasis clinical and basic research. Plenum Press: New York 1981, pp. 241-244.
26. Ahlstrand C, Tiselius HG, Larsson L, Hellgren E. Clinical experience with long-term bendroflumethiazide treatment in calcium oxalate stone formers. Br J Urol 1984;56:255-262.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=6399984](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=6399984)
27. Marangella M, Vitale C, Bagnis C, Bruno M, Ramello A. Idiopathic calcium nephrolithiasis. Nephron 1999;81 Suppl 1:38-44.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9873213](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9873213)
28. Pak CY, Peters P, Hurt G, Kadesky M, Fine M, Reisman D, Splann F, Carmela C, Freeman A, Britton F, Sakhaee K, Breslau NA. Is selective therapy of recurrent nephrolithiasis possible? Am J Med 1981;71:615-622.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7282750](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7282750)
29. Pearle MS, Roehrborn CG, Pak CY. Meta-analysis of randomized trials for medical prevention of calcium oxalate nephrolithiasis. J Endourol 1999;13:679-685.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10608521](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10608521)
30. Tiselius HG, Berg C, Fornander AM, Nilsson MA. Effects of citrate on the different phases of calcium oxalate crystallisation. Scanning Microsc 1993;7:381-389.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8316807](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8316807)
31. Barcelo B, Wuhl O, Servitge E, Rousaud A, Pak CY. Randomized double-blind study of potassium citrate in idiopathic hypocitraturic calcium nephrolithiasis. J Urol 1993;150:1761-1764.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8230497&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8230497&dopt=Abstract)
32. Tuncel A, Biri H, Küpeli B, Tan Ö, Sen I. Efficiency of long-term potassium citrate treatment in patients with idiopathic calcium oxalate stone disease. In: Urolithiasis (Proceedings of the 2nd Euroolithiasis Society Meeting). Sarica K, Kyagci F, Erbagci A and Inal Y (eds). ReTa offset publishing, Gaziantep, Turkey, 2003, p 273.
33. Hofbauer J, Höbarth K, Szabo N, Marberger M. Alkali citrate prophylaxis in idiopathic recurrent calcium oxalate urolithiasis - a prospective randomized study. Br J Urol 1994;73:362-365.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=8199822&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8199822&dopt=Abstract)
34. Ettinger B, Pak CY, Citron JT, Thomas C, Adams-Huet B, Vangessel A. Potassium-magnesium citrate is an effective prophylaxis against recurrent calcium oxalate nephrolithiasis. J Urol 1997;158:2069-2073.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9366314&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9366314&dopt=Abstract)
35. Lee YH, Huang WC, Tsai JY, Huang JK. The efficacy of potassium citrate based medical prophylaxis for preventing upper urinary tract calculi: a midterm follow-up study. J Urol 1999;161:1453-1457.

- [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10210371](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10210371)
36. Pak CY, Fuller C. Idiopathic hypocitraturic calcium-oxalate nephrolithiasis successfully treated with potassium citrate. *Ann Int Med* 1986;104:33-37.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3940503](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3940503)
37. Pak CY, Peterson R. Successful treatment of hyperuricosuric calcium oxalate nephrolithiasis with potassium citrate. *Arch Intern Med* 1986;146:863-867.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3963975](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3963975)
38. Preminger GM, Harvey JA, Pak CY. Comparative efficacy of "specific" potassium citrate therapy versus conservative management in nephrolithiasis of mild to moderate severity. *J Urol* 1985; 134:658-661.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3897582](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3897582)
39. Whalley NA, Meyers AM, Martins M, Margolius LP. Long-term effects of potassium citrate therapy on the formation of new stones in groups of recurrent stone formers with hypocitraturia. *Br J Urol* 1996;78:10-14.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8795392](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8795392)
40. Soygur T, Akbay A, Kupeli S. Effect of potassium citrate therapy on stone recurrence and residual fragments after shockwave lithotripsy in lower caliceal calcium oxalate urolithiasis: a randomized controlled trial. *J Endourol* 2002;16:149-152.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12028622](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12028622)
41. Berg C, Larsson L, Tiselius HG. The effects of a single evening dose of alkaline citrate on urine composition and calcium stone formation. *J Urol* 1992;148:979-985.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=1507355](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=1507355)
42. Jendle-Bengtén C, Tiselius HG. Long-term follow-up of stone formers treated with a low dose of sodium potassium citrate. *Scand J Urol Nephrol* 2000;34:36-41.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10757268](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10757268)
43. Sakhaee K, Nicar M, Hill K, Pak CY. Contrasting effects of potassium citrate and sodium citrate therapies on urinary chemistries and crystallization of stone-forming salts. *Kidney Int* 1983; 24:348-352.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=6645208](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=6645208)
44. Tiselius HG. Stone incidence and prevention. *Braz J Urol* 2000;26:452-462.
45. Cicerello E, Merlo F, Gambaro G, Maccatrozzo L, Fandella A, Baggio B, Anselmo G. Effect of alkaline citrate therapy on clearance of residual renal stone fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy in sterile calcium and infection nephrolithiasis patients. *J Urol* 1994;151:5-9.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8254832](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8254832)
46. Fine JK, Pak CY, Preminger GM. Effect of medical management and residual fragments on recurrent stone formation following shock wave lithotripsy. *J Urol* 1995;153:27-33.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7966783](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7966783)
47. Ettinger B. Recurrent nephrolithiasis: natural history and effect of phosphate therapy. A double-blind controlled study. *Am J Med* 1976;61:200-206.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=782240&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=782240&dopt=Abstract)
48. Palmqvist E, Tiselius HG. Phosphate treatment of patients with renal calcium stone disease. *Urol Int* 1988;43:24-28.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3376359](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3376359)
49. Tiselius HG, Sandvall K. How are urine composition and stone disease affected by therapeutic measures at an outpatient stone clinic? *Eur Urol* 1990;17:206-212.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=2351189](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=2351189)

50. Smith LH, Werness PG, VanDenBerg CJ, Wilson DM. Orthophosphate treatment in calcium urolithiasis. *Scand J Urol Nephrol* 1980; suppl 53:253-263.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=6938002](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=6938002)
51. Backman U, Danielson BG, Ljunghall S. In: Njursten - etiologi, utredning, behandling. Ferrosan, Malmö, Sweden, 1983; pp 169-173. [Swedish]
52. Churchill DN. Medical treatment to prevent recurrent calcium urolithiasis. A guide to critical appraisal. *Miner Electrolyte Metab* 1987;13:294-304.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3627054](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3627054)
53. Breslau NA, Heller HJ, Reza-Albarran AA, Pak CY. Physiological effects of a slow release potassium phosphate for absorptive hypercalciuria: a randomized double-blind trial. *J Urol* 1998; 160:664-668.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9720517](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9720517)
54. Schwartz BF, Bruce J, Leslie S, Stoller ML. Rethinking the role of urinary magnesium in calcium urolithiasis. *J Endourol* 2001;15:233-235.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11339386](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11339386)
55. Ettinger B, Citron JT, Livermore B, Dolman LI. Chlorthalidone reduces calcium oxalate calculous recurrence but magnesium hydroxide does not. *J Urol* 1988;139:679-684.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3280829&dopt=Abstract&itool=iconabstr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3280829&dopt=Abstract&itool=iconabstr)
56. Johansson G, Backman U, Danielson BG, Fellström B, Ljunghall S, Wikström B. Effects of magnesium hydroxide in renal stone disease. *J Am Coll Nutr* 1982;1:179-185.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=6764473](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=6764473)
57. Prien EL Sr, Gershoff SF. Magnesium oxide - pyridoxine therapy for recurrent calcium oxalate calculi. *J Urol* 1974;112:509-512.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=4414543](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=4414543)
58. Favus MJ, Coe FL. The effects of allopurinol treatment on stone formation in hyperuricosuric calcium oxalate stone-formers. *Scand J Urol Nephrol* 1980;53:265-271.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=6938003](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=6938003)
59. Miano L, Petta S, Galatioto GP, Gullucci M. A placebo controlled double-blind study of allopurinol in severe recurrent idiopathic renal lithiasis. In: *Urolithiasis and related clinical research*. New York, Plenum Press 1985, pp. 521-524.
60. Tiselius HG, Larsson L, Hellgren E. Clinical results of allopurinol treatment in prevention of calcium oxalate stone formation. *J Urol* 1986;136(1):50-53.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3712614](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3712614)
61. Fellström B, Backman U, Danielson BG, Holmgren K, Johansson G, Lindsjo M, Ljunghall S, Wikström B. Allopurinol treatment of renal calcium stone disease. *Br J Urol* 1985;57:375-379.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=4027505&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=4027505&dopt=Abstract)
62. Coe FL, Raisen L. Allopurinol treatment of uric-acid disorders in calcium-stone formers. *Lancet* 1973; 1:129-131.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=4118468&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=4118468&dopt=Abstract)
63. Coe FL. Uric acid and calcium oxalate nephrolithiasis. *Kidney Int* 1983;24:392-403.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=6645213&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=6645213&dopt=Abstract)
64. Hallson PC, Rose GA. A new urinary test for 'stone activity'. *Br J Urol* 1978;50:442-448.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=753493&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=753493&dopt=Abstract)
65. Hautmann R, Hering FJ, Lutzeyer W. Calcium oxalate stone disease: effects and side effects of cellulose phosphate and succinate in long-term treatment of absorptive hypercalciuria and hyperoxaluria. *J Urol* 1978;120:712-715.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=731812&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=731812&dopt=Abstract)

66. Pak CY. Clinical pharmacology of sodium cellulose phosphate. J Clin Pharmacol 1979;19:451-457.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=489764&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=489764&dopt=Abstract)
67. Backman U, Danielson BG, Johansson G, Ljunghall S, Wikström B. Treatment of recurrent calcium stone formation with cellulose phosphate. J Urol 1980;123:9-13.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7351731&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7351731&dopt=Abstract)
68. Pak CY. A cautious use of sodium cellulose phosphate in the management of calcium nephrolithiasis. Invest Urol 1981;19:187-190.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=7298289&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=7298289&dopt=Abstract)
69. Knebel L, Tscöpe W, Ritz E. A one day cellulose phosphate test discriminates non-absorptive from absorptive hypercalciuria. In: Urolithiasis and related clinical research. Schuille PO, Smith LH, Robertson WG, Vahlensieck W (eds). Plenum Press: New York, 1985, pp. 303-306.
70. Marickar YM, Rose GA. Relationship of stone growth and urinary biochemistry in long-term follow-up of stone patients with idiopathic hypercalciuria. Br J Urol 1985;57:613-617.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=4084717&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=4084717&dopt=Abstract)
71. Burke JR, Cowley DM, Mottram BM, Buckner P. Cellulose phosphate and chlorothiazide in childhood idiopathic hypercalciuria. Austr N Z J Med 1986;16:43-47.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3458445&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3458445&dopt=Abstract)
72. Milliner DS, Eickholt JT, Bergstralh EJ, Wilson DM, Smith LH. Results of long-term treatment with orthophosphate and pyridoxine in patients with primary hyperoxaluria. N Eng J Med 1994;331:1553-1558.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=7969325](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=7969325)
73. Mitwalli A, Ayiomamitis A, Grass L, Oreopoulos DG. Control of hyperoxaluria with large doses of pyridoxine in patients with kidney stones. Int Urol Nephrol 1988;20:353-359.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3170105](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3170105)
74. Ahlstrand C, Sandvall K, Tiselius HG. Prophylactic treatment of calcium stone formers with hydrochlorothiazide and magnesium. In: Renal stones - aspects on their formation, removal and prevention. Proceedings of the Sixth European Symposium on Urolithiasis. Tiselius HG (ed). University Hospital: Linköping, 1995, pp. 195-197.

### 14.3 Ürik asit taş hastalığının farmakolojik tedavisi

Ürik asit taşlarının önlenmesine ya da giderilmesine yönelik ilkelerin hepsi, üç risk faktörünün birini ya da tümünü ortadan kaldırmayı amaçlar: Düşük idrar pH'si, yüksek ürat atılımı ve düşük idrar hacmi (1-4). İdrar pH'si 6,5'ten yüksek bir düzeye çıkarılmalıdır ve genel öneri 6,5-7,2 aralığında bir pH değeri elde etmektir (1,2,4). Yirmi dört saatlik idrar hacmi en azından 2,0-2,5 litre olmalı (1-4) ve 24 saatlik ürat atılımı 4 mmol'ün altında kalmalıdır (5).

Bugünlerde geçerli genel öneri, idrarın alkalinizasyonu için potasyum sitrat kullanılmasıdır. Potasyum alkalinin klinik etkisinin, sodyum alkalinkinden üstün olduğu gösterilmiştir (5). Potasyum üratın çözünürlüğü, sodyum üratinkinden daha fazladır (6,7) ve potasyum, kalsiyum atılımını arttırmaz. Ürik asit taşı hastalığı bulunan kişilerin farmakolojik tedavisi Tablo 27'de özetlenmektedir.





**Tablo 27: Ürik asit taşı hastalığının farmakolojik tedavisi**

Amaç	Terapötik önlemler	ÖD	Kaynaklar
Önleme	<b>İdrar dilüsyonu</b> Yüksek sıvı alımı; 2,000 mL'yi aşan 24 saatlik idrar hacmi	B	1-4
	<b>Alkalinizasyon</b> Potasyum sitrat 3-7 mmol x 2-3 Sodyum potasyum sitrat 9 mmol x 2-3	B	3-5
	Serum ya da idrar ürat düzeyleri yüksek hastalarda Allopurinol 300 mg x 1	B	1
	<b>Ürik asit taşlarının tıbbi olarak eritilmesi</b>	<b>İdrar dilüsyonu</b> Yüksek sıvı alımı; 2,000 mL'yi aşan 24 saatlik idrar hacmi	B
Ürik asit taşlarının tıbbi olarak eritilmesi	<b>Alkalinizasyon</b> Potasyum sitrat 6-10 mmol x 2-3 Sodyum potasyum sitrat 9-18 mmol x 2-3 Mutlaka ürat atılımını azaltın	B	1-4
	Allopurinol 300 mg x 1	B	1-4
	<i>ÖD = öneri derecesi.</i>		

#### 14.3.1 KAYNAKLAR

1. Rodman JS, Sosa E, Lopez ML. Diagnosis and treatment of uric acid calculi. In: Kidney stones. medical and surgical management. Coe FL, Favus MJ, Pak CYC, Parks JH and Preminger GM (eds). Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1996, pp 973-989.
2. Low RK, Stoller ML. Uric acid-related nephrolithiasis. Urol Clin North Am 1997;24:135-148. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9048857](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9048857)
3. Shekarriz B, Stoller ML. Uric acid nephrolithiasis: current concepts and controversies. J Urol 2002;168:1307-1314. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12352383](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12352383)
4. Hesse A, Tiselius HG, Jahnen A. Uric acid stones. In: Urinary stones diagnosis, treatment and prevention of recurrence. Karger, Basel, 2002, pp 73-91.
5. Pak CY, Sakhaee K, Fuller C. Successful management of uric acid nephrolithiasis with potassium citrate. Kidney Int. 1986; 30:422-428. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=3784284](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3784284)
6. Pak CY, Waters O, Arnold L, Holt K, Cox C, Barolla D. Mechanism for calcium urolithiasis among patients with hyperuricosuria: supersaturation of urine with respect to monosodium urate. J Clin Invest 1977;59:426-431 [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=14173](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=14173)
7. Wilcox WR, Khalaf A, Weinberger A, Kippen I, Klinenberg JR. Solubility of uric acid and monosodium urate. Med Biol Eng 1972;10:522-531. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=5074854](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=5074854)

#### 14.4 Sistin taşı hastalığının farmakolojik tedavisi

Sistin taşı hastalığı bulunan kişilerin farmakolojik tedavisi Tablo 28'de özetlenmektedir.

Terapötik önlemler	ÖD	Kaynak
<b>İdrar dilüsyonu</b> 24 saatlik idrar hacminin 3.000 mL'yi aşmasını sağlayacak biçimde yüksek sıvı alımı önerilmelidir. Bu amaca ulaşmak için, alımın en az 150 mL/saat olması gerekir	B	1-3
<b>Alkalinizasyon</b> 24 saatlik sistin atılımı 3 mmol'den az olan hastalar için: pH düzeyinin >7,5 olmasını sağlamak için 2-3 defa 3-10 mmol potasyum sitrat verilmelidir.	B	1-3
<b>Sistin ile kompleks oluşumu</b> 24 saatlik sistin atılımı 3 mmol'den fazla olan hastalar için: Tiopronin ( $\alpha$ -ümerkopto-propionil glisin) (250-2.000 mg/gün) ya da Captopril (75-150 mg)	B	1-7

*ÖD = öneri derecesi.*

#### 14.4.1 KAYNAKLAR

1. Chow GK, Stroom SB. Contemporary urological intervention for cystinuric patients: immediate and long-term impact and implications. J Urol 1998;160:341-344.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9679873](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9679873)
2. Akakura K, Egoshi K, Ueda T, Nozumi K, Kotake T, Masai M, Ito H. The long-term outcome of cystinuria in Japan. Urol Int 1998;61:86-89.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9873246](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9873246)
3. Barbey F, Joly D, Rieu P, Méjean A, Daudon M, Jungers P. Medical treatment of cystinuria: critical reappraisal of long-term results. J Urol 2000;163:1419-1423.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=10751848](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=10751848)
4. Freed SZ. The alternating use of an alkalinizing salt and acetazolamide in the management of cystine and uric acid stones. J Urol 1975;113:96-99.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=1113405](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=1113405)

#### 14.5 İnfeksiyon taşı hastalığının farmakolojik tedavisi

İnfeksiyon taşı hastalığı olan kişilerin farmakolojik tedavisi Tablo 29'da özetlenmektedir. Magnezyum amonyum fosfattan ve karbonat apatitten oluşan, üreaz üreticisi mikroorganizmaların neden olduğu taşlar infeksiyon taşları olarak tanımlanır.

Terapötik önlemler	ÖD	Kaynak
<b>Taşın çıkarılması</b> Taş materyalinin mümkün olduğu kadar tam olarak cerrahi işlemlerle çıkarılması		1
<b>Antibiyotik tedavisi</b> Kısa dönem antibiyotik kürü Kısa dönem antibiyotik kürü	B B	2
<b>Asidifikasyon</b> Amonyum klorür 1 g x 2-3) Metionin 500 mg x 2-3		3
<b>Üreaz inhibitasyonu</b> Ağır infeksiyonların bulunduğu çok seçilmiş olgularda asetohidroksamik asit (Lithostat) ile tedavi uygulanması bir terapötik seçenek olabilir	B	4,5

*ÖD = öneri derecesi.*

#### 14.5.1 KAYNAKLAR

1. Wilson DM. Clinical and laboratory approaches for evaluation of nephrolithiasis. J Urol 1989; 141:770-774.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=2918617](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=2918617)
2. Wong HY, Riedl CR, Griffith DP. Medical management and prevention of struvite stones. In: Kidney stones: medical and surgical management. Coe FL, Favus MJ, Pak CYC, Parks JH, Preminger GM (eds). Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia 1996, pp. 941-950.
3. Jarrar K, Boedeker RH, Weidner W. Struvite stones: long term follow-up under metaphylaxis. Ann Urol (Paris) 1996;30:112-117.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=8766146&query\\_hl=21](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=8766146&query_hl=21)
4. Griffith DP, Gleeson MJ, Lee H, Longuet R, Deman E, Earle N. Randomized double-blind trial of Lithostat (acetohydroxamic acid) in the palliative treatment of infection induced urinary calculi. Eur Urol 1991;20:243-247.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=1726639&query\\_hl=23](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=1726639&query_hl=23)
5. Williams JJ, Rodman JS, Peterson CM. A randomized double blind study of acetohydroxamic acid in struvite nephrolithiasis. N Eng J Med 1984;311:760-764.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=6472365&query\\_hl=25](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=6472365&query_hl=25)

## 15. TEŞEKKÜR

Avrupa Ürolitiazis Araştırmaları Danışma Kurulunun üyeleri, metabolik değerlendirme ve önleyici tedavi ile ilgili kısımlara katkıda bulundular. Bu üyeler aşağıdaki kişilerden oluşmaktadır:

W. Achilles, D. Ackermann, P. Alken, J.M. Baumann, K.H. Bichler, R. Caudarella, M. Daudon, B. Dussol, B. Hess, A. Hesse, Ph. Jaeger, D.J. Kok, B.D. Leusmann, P.N. Rao (Başkan Yardımcısı), K. Sarica, P.O. Schwille, W.L. Strohmaier, H.-G. Tiselius (Başkan).

## 16. METİNDE KULLANILAN KISALTMALAR

*Bu liste, en yaygın kullanılan kısaltmaların tümünü kapsamamaktadır.*

AP <sub>CaOx</sub>	kalsiyum oksalatın iyon aktivitesi sonucu
AP <sub>CaP</sub>	kalsiyum fosfatın iyon aktivitesi sonucu
AP(CaOx) indeksi	yaklaşık AP <sub>CaOx</sub> tahmini
AP(CaP) indeksi	yaklaşık AP <sub>CaP</sub> tahmini
BT	bilgisayarlı tomografi
DÜS	böbreklerin, üreterlerin ve mesanenin düz abdominal filmi
Ca	kalsiyum
CaHPO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	kalsiyum hidrojen fosfat
CaOx	kalsiyum oksalat
CaP	kalsiyum fosfat
Cit	sitrat
CRF	C-reaktif protein
EHL	elektrohidrolik litotripsi
ESWL	şok dalgası ile litotripsi
G	(taşın) genişliği
GAG	glikozaminoglikan
GFH	glomerüler filtrasyon hızı
HCl	hidroklorik asit
Ho:YAG	holmium:itriyum alüminyum garnet
HPT	hiperparatiroidizm
INF	enfeksiyon taşı
IVP	intravenöz piyelografi
KD	kanıt düzeyi
KÖRF	klirik olarak önemsiz rezidüel fragmanlar
Mg	magnezyum
Nd:YAG	çift frekanslı lazer
NH <sub>4</sub> Cl	amonyum klorür
NSAİİ	nonsteroidal anti-inflamatuvar ilaç
Ox	oksalat
ÖD	öneri derecesi
PKNL	perkütanöz nefrolitotripsi
PN	perkütanöz nefrostomi
PNL	litotripsi ile birlikte ya da litotripsi olmadan perkütanöz nefrolitotomi
PTH	paratiroid hormonu
R <sub>ho</sub>	rezidüel taş(lar) ya da taş fragmanları olmaksızın ve hafif hastalıkla birlikte rekürren taş oluşturan
R <sub>h-res</sub>	rezidüel taş(lar) ya da taş fragmanları ile birlikte ve hafif hastalıkla birlikte rekürren taş oluşturan
R <sub>rez</sub>	rezidüel taş(lar) ya da fragmanlar olsun veya olmasın, şiddetli hastalıkla ya da başka türlü tanımlanmış kategoriye bakılmaksızın spesifik risk faktörlerine sahip rekürren taş oluşturan
RTA	renal tübüler asidoz
ST	sistin taşı
T <sub>o</sub>	rezidüel taş ya da taş fragmanları olmaksızın ilk defa taş oluşturan
T <sub>rez</sub>	rezidüel taş ya da taş fragmanlarıyla birlikte ilk defa taş oluşturan
THAM	trihidroksimetil aminometan
TSH	tiroid stimulan hormon
U	(taşın) uzunluğu
UR	ürik asit/sodyum urat/amonyum urat taşı
URS	üretroskopi
US	ultrasonografi
V	idrar hacmi
YA	taş yüzey alanı

## 17. EKLER

### E1. Taşın çapları bilindiğinde yaklaşık taş yüzey alanı

DÜS'deki uzunluk ve genişlik temel alınarak, taşın yüzey alanına (mm<sup>2</sup>) ilişkin yaklaşık bir tahminde bulunulabilir. 25 mm'ye kadar olan taşın çaplarının herhangi bir kombinasyonu için hesaplanan yüzey alanı Tablo E1'de görülmektedir.

### E2. Taşların endoskopik olarak parçalanması için cihazlar

Uzunluk mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Genişlik mm	0,8	1,6	2,4	3	4	5	6	7	8	9	9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	19	20	
	2	1,6	3,1	4,7	6	8	9	11	13	14	16	17	19	20	22	24	25	27	28	30	31	33	35	36	38	39
	3	2,4	4,7	7,1	9	12	14	16	19	21	24	26	28	31	33	35	38	40	42	45	47	49	52	54	57	59
	4	3,1	6,3	9,4	13	16	19	22	25	28	31	35	38	41	44	47	50	53	57	60	63	66	69	72	75	79
	5	3,9	7,9	12	16	20	24	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63	67	71	75	79	82	86	90	94	98
	6	4,7	9,4	14	19	24	28	33	38	42	47	52	57	61	66	71	75	80	85	89	94	99	104	108	113	118
	7	5,5	11,0	16	22	27	33	38	44	49	55	60	66	71	77	82	88	93	99	104	110	115	121	126	132	137
	8	6,3	12,6	19	25	31	38	44	50	57	63	69	75	82	88	94	100	107	113	119	126	132	138	144	151	157
	9	7,1	14,1	21	28	35	42	49	57	64	71	78	85	92	99	106	113	120	127	134	141	148	155	162	170	177
	10	7,9	15,7	24	31	39	47	55	63	71	79	86	94	102	110	118	126	133	141	149	157	165	173	181	188	196
	11	8,6	17,3	26	35	43	52	60	69	78	86	95	104	112	121	130	138	147	155	164	173	181	190	199	207	216
	12	9,4	18,8	28	38	47	57	66	75	85	94	104	113	122	132	141	151	160	170	179	188	198	207	217	226	236
	13	10,2	20,4	31	41	51	61	71	82	92	102	112	122	133	143	153	163	173	184	194	204	214	225	235	245	255
	14	11,0	22,0	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132	143	154	165	176	187	198	209	220	231	242	253	264	275
	15	11,8	23,6	35	47	59	71	82	94	106	118	130	141	153	165	177	188	200	212	224	236	247	259	271	283	294
	16	12,6	25,1	38	50	63	75	88	100	113	126	138	151	163	176	188	201	214	226	239	251	264	276	289	301	314
	17	13,3	27	40	53	67	80	93	107	120	133	147	160	173	187	200	214	227	240	254	267	280	294	307	320	334
	18	14,1	28,3	42	57	71	85	99	113	127	141	155	170	184	198	212	226	240	254	268	283	297	311	325	339	353
	19	14,9	30	45	60	75	89	104	119	134	149	164	179	194	209	224	239	254	268	283	298	313	328	343	358	373
	20	15,7	31,4	47	63	79	94	110	126	141	157	173	188	204	220	236	251	267	283	298	314	330	345	361	377	393
	21	16,5	33,0	49	66	82	99	115	132	148	165	181	198	214	231	247	264	280	297	313	330	346	363	379	396	412
	22	17,3	34,5	52	69	86	104	121	138	155	173	190	207	225	242	259	276	294	311	328	345	363	380	397	414	432
	23	18,1	36,1	54	72	90	108	126	144	162	181	199	217	235	253	271	289	307	325	343	361	379	397	415	433	451
	24	18,8	37,7	57	75	94	113	132	151	170	188	207	226	245	264	283	301	320	339	358	377	396	414	433	452	471

#### *ELEKTROHİDROLİK LİTOTRİPSİ (EHL)*

- İlke: Elektrik akımı probun ucunda bir parlama üretir; sonuçta oluşan ısı bir kavitasyon kabarcığı oluşturarak küresel bir şok dalgasına yol açar.
- EHL, her türden kimyasal bileşime sahip taşları parçalayabilir.
- Yöneltilmemiş ısı iletimi sıklıkla doku hasarı riski yaratır; EHL'nin artık standart bir prosedür olarak kullanılmamasının açıklaması da budur.
- Semi-rijit ya da fleksibl skoplarda kullanılmak üzere farklı boylarda fleksibl elektrohidrolik problemler bulunmaktadır.

#### *PNÖMATİK LİTOTRİPSİ*

- 2.4 F problemlerle pnömatik ya da balistik litotripsi, semi-rijit URS'de sıklıkla kullanılır; parçalama oranları %90'nın üstündedir.
- Bu sistemlerin avantajları, güvenli kullanım ve mükemmel maliyet-etkinlik profilidir (1).
- Uygulama sonucunda fragmanların idrar yolunun daha proksimal kısımlarına doğru hareketlendirilmesi taşın arınma oranını azaltabilir (1). Taş basketlerin ya da "taş koni" gibi özel toplama araçlarının yerleştirilmesi bu fragman kaybını önleyebilir (1).
- Fleksibl problemler bulunmaktadır, ama bunlar potansiyel olarak skobun maksimum uç defleksiyonunu olumsuz etkileyebilir (2).

#### *ULTRASON LİTOTRİPSİ*

- İlke: Ultrason temelli litotripsi problemleri, sestem hızlı dalgalar (23,000-27,000 Hz) oluşturan yüksek frekanslı osilasyon üretir. Ultrason, probun ucuna iletilir ve temas anında taşları parçalayan bir titreşime yol açar.
- Kombine ultrason/pnömatik problemler bulunmaktadır ve semi-rijit URS ve PNL için kullanılabilir (3,4).

#### *LAZER TEMELLİ LİTOTRİPSİ*

- Neodimyum:itriyum-alüminyum garnet (Nd:YAG) ve holmiyum:YAG (Ho:YAG) lazer, çoğunlukla, intrakorporeal lazer litotripsi için kullanılır.
- Her iki lazer için de çeşitli lifler bulunmaktadır, 365 µm lif tipik olarak semi-rijit skoplarda, 220 µm lif ise fleksibl skoplarda kullanılır (2).
- Litotripsi için Nd:YAG:çift frekanslı lazerler (FREDDY, 532 ve 1064 nm) kullanılır.
- Kalsiyum oksalat-monohidrat taşları gibi sert taşlarda verimliliği düşüktür.
- Sistin taşları Nd:YAG lazerle parçalanamaz.
- Nd:YAG lazerin Ho:YAG lazere oranla düşük maliyetli olması, bu lazeri ilgi çekici bir seçenek yapmaktadır.
- Ho:YAG: Bu tip lazer (2100 nm) her türden kimyasal bileşime sahip taşları parçalayabilir.
- Fleksibl URS'yle taş tedavisi için günümüzde tercih edilen yöntemdir (5).
- Nd:YAG lazerle karşılaştırıldığında, 0.5 mm'den az olan düşük doku penetrasyonu, termal hasar oluşumunun azalmasını sağlar.
- Taş göçü riski balistik problemlere oranla daha azdır.
- Lazer probu taş yüzeyiyle temas halinde olmalıdır.
- Üreterin ya da pelvis duvarının delinmesi olasılığı vardır. Bununla birlikte, darlıkların insidansında artış olduğu gösterilmemiştir (6).

### **E3. KAYNAKLAR**

1. Tan PK, Tan SM, Consigliere D. Ureteroscopic lithoclast lithotripsy: a cost-effective option. J Endourol 1998;12:341-344.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9726400](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9726400)
2. Michel MS, Knoll T, Ptaschnyk T, Kohrmann KU, Alken P. Flexible ureterorenoscopy for the treatment of lower pole calyx stones: influence of different lithotripsy probes and stone extraction tools on scope deflection and irrigation flow. Eur Uro 2002;41:312-316.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12180234](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12180234)
3. Kuo RL, Paterson RF, Siqueira TM Jr, Evan AP, McAteer JA, Williams JC Jr, Lingeman JE. In vitro assessment of lithoclast ultra intracorporeal lithotripter. J Endourol 2004;18:153-156.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=15072622](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=15072622)
4. Auge BK, Lallas CD, Pietrow PK, Zhong P, Preminger GM. In vitro comparison of standard ultrasound and pneumatic lithotrites with a new combination intracorporeal lithotripsy device. Urology

2002;60:28-32.

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12100916](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12100916)

5. Sofer M, Watterson JD, Wollin TA, Nott L, Razvi H, Denstedt JD. Holmium:YAG laser lithotripsy for upper urinary tract calculi in 598 patients. J Urol 2002;167:31-34.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=11743269](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=11743269)
6. Teichman JM, Rao RD, Rogenes VJ, Harris JM. Ureteroscopic management of ureteral calculi: electrohydraulic versus holmium:YAG lithotripsy. J Urol 1997;158:1357-1361.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=9302119](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=9302119)