

İZOLE ALT KALIKS TAŞLARININ BEDEN DIŞI ŞOK DALGA İLE TAŞ KIRMA (ESWL) TEDAVİSİNDE İNFUNDİBULOPELVİK ANATOMİNİN VE AÇININ ETKİLERİ

THE IMPACT OF INFUNDIBULOPELVIC ANATOMY AND ANGLE ON STONE CLEARANCE OF ISOLATED LOWER POLE STONES AFTER EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY

Bülent GÜNLÜSOY, Tansu DEĞİRMENCİ, Hasan YENER, Nihat NERGİZ, Süleyman MİNARECİ, Ali Rıza AYDER

SSK İzmir Eğitim Hastanesi Üroloji Kliniği, İZMİR

ABSTRACT

Introduction: The success rate of ESWL in the treatment of lower pole kidney stones is limited. Considerable controversy exists concerning the management of lower pole kidney stones. A possible factor for lower stone clearance rate is lower pole collection system anatomy. In this study, we evaluated the impact of infundibulopelvic anatomy and angle on stone clearance of lower pole kidney stones after shock wave lithotripsy.

Materials and Methods: Between January 2001 and January 2003, a total of 93 patients with lower pole kidney stones treated with ESWL. Stone burden was measured as the longest linear diameters observed on intravenous urography (IVU). Antibiotic prophylaxis was given to all patients before ESWL and parenteral analgesics were given during ESWL. Before ESWL, infundibulopelvic angle, infundibuler diameter and wideness as well as stone diameter were recorded. The stones were divided into 3 groups according to stone diameter: Stone diameter was <10 mm in 42 patients (45.2%), 10-20 mm in 33 patients (35.5%) and >20 mm in 18 (19.3%). The stones after ESWL were radiologically controlled and stone-free status was confirmed after 4 weeks. Stone-free rates according to infundibulopelvic angle (IPA), infundibuler diameter and wideness and stone diameter were analyzed.

Results: Mean age was 43.8 (range between 15 and 79) years. There were 53 men (57%) and 40 women (43%). Stone clearance rates according to infundibulopelvic angle for IPA >45° and ≤45° were 78.4% and 62% and for IPA ≤90° and >90° were 65.3% and 94.4%, respectively. When stratified by infundibuler diameter, the results of our study showed stone free rates of 61.9% and 78.4% for diameters >3 cm and ≤3 cm. The clearance rates according to infundibuler wideness were 78.9% and 65% for >5 mm and ≤5 mm, respectively. The stones <10 mm had a higher stone clearance rate (83.3%). The success rates for stones between 10-20 mm and >20 mm were 66.6% and 50%, respectively. The success rate was higher when stone diameter decreased and infundibulopelvic angle increased. When the ratio of infundibuler diameter to wideness was low, stone clearance rate was high.

Conclusions: ESWL is the preferred approach for most patients with lower pole stones smaller than 1 cm. The infundibulopelvic angle, infundibuler diameter and wideness as well as stone diameter should be regarded together in order to choose a treatment approach for lower pole kidney stones.

Key words: Kidney stone, lower pole, infundibulopelvic angle, Extracorporeal shock wave lithotripsy

ÖZET

Alt kaliks taşlarının tedavisinde “Beden Dışı Taş Kırmanın (ESWL)” başarı oranı sınırlıdır. Alt pol taşlarındaki düşük taşsızlık oranında alt pol toplayıcı sisteminin anatomisi olası bir nedendir. Bu çalışmamızda alt pol böbrek taşlarının ESWL tedavisi sonrası taşsızlık oranına infundibulopelvik anatominin ve açının etkilerini değerlendirdik.

Ocak 2001 ve Ocak 2003 tarihlerinde kliniğimiz taş konseyinin değerlendirmesi sonrasında böbrek alt pol taşı mevcut toplam 93 hastaya ESWL uygulandı. Taş çapı ölçümünde intravenöz ürografiye iki boyutlu en büyük çaplar olarak alındı. ESWL öncesi tüm hastalara antibiyotik profilaksisi yapıldı ve ESWL esnasında parenteral analjezik verildi. ESWL öncesi infundibulopelvik açı (IPA), infundibuler uzunluk ve genişlik ve taş çapları kaydedildi. Taşlar, taş çapına göre üç gruba ayrıldı: 42 (%45.2) hastanın taş çapı <10 mm, 33’ünün (%35.5) 10-20 mm arasında ve 18’inin (%19.3) çapı >20 mm idi. ESWL sonrası taşlar radyolojik olarak kontrol edildi ve 4 hafta sonra taşsızlık durumu saptandı. Taşsızlık oranları infundibulopelvik açıya, infundibuler uzunluk ve genişliğe ve taş çapına göre hesaplandı.

Hastaların yaş ortalaması 43.8 (15-79 yaş) idi. 53 (%57) erkek ve 40 (%43) kadın hasta mevcuttu. IPA >45° ve ≤45° olarak esas alındığında taştan temizlenme oranları %78.4 ve %62, IPA ≤90° ve >90° alındığında %65.3 ve

Dergiye Geliş Tarihi: 07.01.2005

Yayına Kabul Tarihi: 04.06.2005 (Düzeltilmiş hali ile)

%94.4 idi. Infundibuler uzunluk esas alındığında taşsızlık oranları >3 cm ve ≤ 3 cm için %61.9 ve %78.4 idi. Infundibuler genişliğe göre >5 mm ve ≤ 5 mm için %78.9 ve %65 idi. En yüksek taşsızlık oranı 10 mm'den küçük taşlarda elde edildi (%83.3). 10-20 mm arasındaki taşlarda ve 20 mm'den büyük taşlarda ise taşsızlık oranı sırasıyla %66.6 ve %50 idi. Başarı oranları taş çapı azaldıkça ve infundibulopelvik açı arttıkça yükseldi. Ayrıca infundibuler uzunluğun genişliğe oranı azaldıkça taşsızlık oranı yükseldi.

Alt pol böbrek taşlarının ESWL tedavisini değerlendirirken infundibulopelvik açı, Infundibuler uzunluk ve genişlik ve taş çapı göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Böbrek taşı, alt pol, infundibulopelvik açı, ESWL

GİRİŞ

Son yıllarda bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de taş hastalıklarının tanı ve tedavisinde yeni gelişmeler olmaktadır. Teknolojideki gelişmeler taş cerrahisine alternatif tedaviler sunmuştur¹. ESWL, böbrek taşı hastalarında diğer tedavi yöntemlerine göre noninvaziv ve istenmeyen yan etkilerin minimal olması nedeniyle güvenle kullanılabilir bir tedavi seçeneği oluşturmaktadır². Bu tedavinin esaslı şok dalgalarının taşın üzerine odaklanacak şekilde gönderilmesidir.

Bugün için böbrek taşlarının çok büyük bir kısmı ESWL ile tedavi edilebilir. ESWL için ideal taş pelvis içinde ve boyutu 2 cm'ye kadar olan taşlardır. Daha büyük ve multipl olanlarda ESWL yapılabilir ancak istenmeyen yan etkileri fazladır^{3,4}. Taşın cinsi ESWL'yi etkiler. Sistin taşları ve kalsiyum fosfatdihidrat (*Brushite*) taşları kırılması güç taşlardır. Ürik asit taşları çok yumuşak olduğu için çok kolay kırılır ancak nonopak oldukları için USG ile kırılmalıdır^{5,6}.

Taşın büyüklüğüne ve taşın bulunduğu kalikse göre taşlar %48 ile %98 oranında ESWL ile temizlenebilir¹. Üst orta kaliks taşlarında taştan temizlenme oranı %70-90 iken alt kaliks taşlarında %50-60'tır^{7,8}. Sampaio ve arkadaşları taşın pasajını etkileyen faktörler olarak alt pol anatomisinin önemini vurgulamışlardır⁹. Alt pol kaliksleri farklı olarak %60 oranında ayrı ayrı drene olurken diğer üst ve orta pol kaliksleri birleşerek drene olurlar. Diğer bir teoride ise alt pol ile pelvis renalis arası açıdır. Bu açı 90 dereceden küçük ise drenaj zorlaşmaktadır¹⁰. Alt pol taşlarının tedavi etkinliğini maliyet açısından inceleyen çalışmada; 10 mm altındaki taşlarda ESWL ve PNL aynı derecede etkili iken, daha büyük taşlar için PNL daha etkili bulunmuştur¹¹. Yine bu çalışmada 10 mm'den daha büyük alt pol taşları için PNL primer tedavi olarak önerilmiştir. Küçük obstrüksiyon yapmayan kaliks ve kaliks divertikülleri içindeki düşürülemeyen fakat çok ağrı yapan taşlara da ağrıyı kesmek ama-

cıyla da ESWL yapılabilir¹². Bunlarda ESWL sonucunda %20 taş kırılıp düşürülebilir¹².

Yaptığımız bu çalışmada böbrek alt kaliks taşı mevcut 93 hastanın ESWL tedavisinde taş boyutu, infundibulopelvik açı, infundibuler uzunluk ve genişliğin tedavi başarısı üzerine etkilerini inceledik.

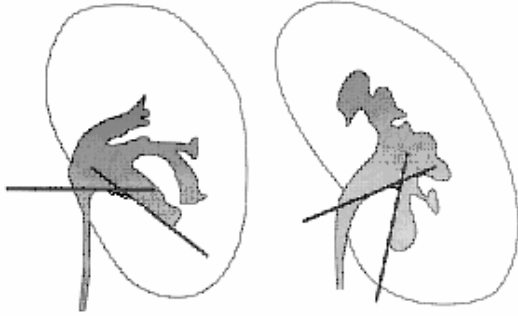
GEREÇ ve YÖNTEM

SSK İzmir Eğitim Hastanesi Üroloji Kliniği'nde Ocak 2001 ile Ocak 2003 tarihleri arasında değerlendirilen 2256 üriner sistem taş hastası retrospektif olarak tarandı. Toplam 93 alt kaliks taşı (sadece uygun İVP'lere sahip olanlar ve izole alt kaliks taşı olanlar) tespit edildi. Bu hastaların ESWL öncesi ve sonrası direk üriner sistem grafisi (DÜSG) ve intravenöz piyelografi (İVP) ile incelenerek taştan temizlenmeleri kontrol edildi. Alt kaliks taşlarında ESWL'nin başarısını etkileyen faktörlerden infundibulopelvik açı (İPA), infundibuler uzunluk, infundibuler genişlik ve taşın boyutunun etkisi incelendi.

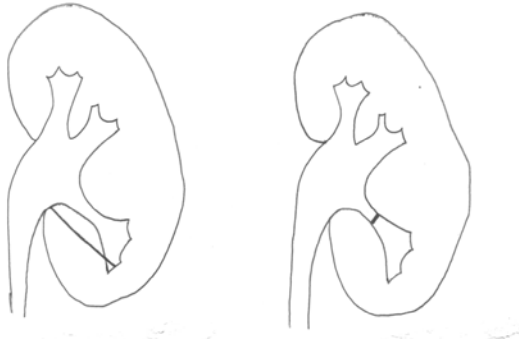
Taşın boyutu nötr pozisyonunda çekilmiş DÜSG üzerinde iki boyutlu olarak milimetrik olarak ESWL öncesinde ölçüldü. ESWL sonrası kontrol DÜSG çekilerek taştan temizlenme oranları belirlendi (≤ 3 mm rezidü taşlar dikkate alınmamıştır). Kontrol ölçümleri ESWL'nin hemen ardından veya post ESWL 1. ayda çekilen DÜSG'lerinden yapıldı.

ESWL tedavisi ELMED-2001 cihazı ile X-ray yardımı ile toplam 296 seans (1-5 seans) ve hasta başına ortalama 3.19 seans olarak yapıldı. Her seansta 1000-3200 şok dalgası uygulandı. İncelenen 93 hastanın 4'üne daha önceden ESWL yapılmış olup, 3 hasta ise daha önceden taş operasyonu geçirdiği belirlendi. Hastalara ESWL seansı öncesinde profilaktik antibiyotik (Kinolon grubu) verildi ve gerektiğinde analjezi uygulandı. Hastalar taş boyutlarına göre 0.5-3.5 cm arasında (ortalama 1.4) taş yüküne sahip olup 3 gruba ayrıldılar; 1. grup 10 mm ve altı, 2. grup 11-20 mm arası ve 3.

grup 21 mm ve üstü şeklinde gruplandırıldı. Yine infundibuler açı 45° ve 90° esas alınarak hesaplandı ve taşsızlık oranları belirlendi (Şekil 1). Ayrıca infundibuler uzunluğun genişliğe oranı hesaplanarak taşsızlık oranlarına etkisi saptandı. İfundibuler uzunluk, alt kaliks infundibulumdan pelvise uzanan axis, infundibuler genişlik ise alt infundibulumdaki kaliks boynu mesafesi esas alındı (Şekil 2).



Şekil 1. Geniş ve dar infundibuler pelvik açı



Şekil 2. İfundibuler uzunluk ve genişlik

Verilerin değerlendirilmesinde ki-kare testi (SPSS 10) kullanıldı. Sonuçlarda anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya toplam 93 hasta dahil edilmiş olup, ortalama yaş 43.8 olarak saptandı (15-79 yaş). Hastaların 53'ü erkek (%57), 40'ı kadındı (%43). İzole alt kaliks taşlarında ESWL'nin başarısını etkileyen faktörler olarak, infundibulopelvik açı (İPA), infundibuler uzunluk, infundibuler genişlik ve taş boyutu bu çalışmada esas alındı.

İfundibulopelvik açı 45° olarak esas alındığında; İPA $>45^\circ$ olan 51 hastada taştan temizlenme

oranı %78.4 iken İPA $\leq 45^\circ$ olanlarda %62 idi ($p = 0.081$). Yine İPA $\leq 90^\circ$ olan 75 hastada taştan temizlenme oranı %65.3, İPA $>90^\circ$ olan 18 hastada ise %94.4 bulundu ($p = 0.015$) (Tablo 1).

İPA	Hasta sayısı	Taştan temizlenen hasta sayısı	Yüzde (%)
$>45^\circ$	51	40	%78.4
$\leq 45^\circ$	42	26	%62
$\leq 90^\circ$	75	49	%65.3
$>90^\circ$	18	17	%94.4

Tablo 1. İPA, 45° ve 90° olarak esas alındığında ESWL sonuçları ($p < 0.05$)

İfundibuler uzunluk ölçümlerine göre 3 cm'den uzun 42 hastada taştan temizlenme oranı %61.9 iken, 3 cm'den kısa olan 51 hastada %78.4 idi ($p = 0.081$) (Tablo 2). Yine taşsızlık oranları infundibuler genişlik 5 mm üzerinde olan 38 hastada %78.9 ve 5 mm ve altında olan 55 hastada %65 idi ($p = 0.159$) (Tablo 3).

İfundibuler uzunluk	Hasta sayısı	Taştan temizlenen hasta sayısı	Yüzde (%)
>3 cm	42	26	%61.9
≤ 3 cm	51	40	%78.4

Tablo 2. İfundibuler uzunluk ölçümlerine göre ESWL sonuçları

İfundibuler genişlik	Hasta sayısı	Taştan temizlenen hasta sayısı	Yüzde (%)
>5 mm	38	30	%78.9
≤ 5 mm	55	36	%65

Tablo 3. İfundibuler genişlik ölçümlerine göre ESWL sonuçları

İfundibuler uzunluğun genişliğe oranı 7 olarak alındığında, bu oranın üzerinde ve altında olanlarda taştan temizlenme oranı farklı idi ($p = 0.001$) (Tablo 4).

İfundibuler uzunluğun genişliğe oranı	Hasta sayısı	Taştan temizlenen hasta sayısı	Yüzde (%)
<7	39	35	%89.7
≥ 7	54	31	%57.4

Tablo 4. İfundibuler uzunluğunun genişliğe oranına göre ESWL sonuçları

Taş boyutuna göre en yüksek taşsızlık oranı 10 mm ve 10 mm'den küçük taşlarda elde edildi (%83.3). 11-20 mm arasındaki taşlarda ve 20 mm ve üstü taşlarda ise başarı oranları sırası ile %66.6 ve %50 idi (Tablo 5). Taş boyutu ile taştan temizlenme arasında anlamlı bir ilişki vardır ($p=0.027$).

Taş boyutu	Hasta sayısı	Taştan temizlenen hasta sayısı	Yüzde (%)
≤10 mm	42	35	%83.3
10-20 mm	33	22	%66.6
≥20 mm	18	9	%50

Tablo 5. Taş boyutuna göre ESWL sonuçları

TARTIŞMA

Böbrek taşları toplumun %1-52'sini etkileyen bir hastalık olup sıklık sırasına göre pelvis renalis taşları, kaliks taşları ve staghorn taşları şeklindedir¹³. İki taraflı olabilir. Yetişkin erkeklerde kadınlardan yaklaşık iki üç kat daha fazla taş olma ihtimali vardır. İlk taş oluşumundan itibaren beş yıl içinde %50 nüks etme bildirilmiştir¹³. Taş oluşumu 30-60 yaş arasında en sık görülür¹³. Kadınların idrarındaki sitrat yüksekliği kadınlardaki taş oluşum azlığında rol alır. Çocuklarda ise cins ayrımı yoktur. Taş hastalığında hereditenin rolü üzerine yapılan çalışmalarda poligenik defektler bulunmuştur¹³.

Üriner sistem taşları %95 inorganik (radyopak) %5'i organik (radyolusent) özellikte olup inorganik taşların da %70'i kalsiyum oksalat veya kalsiyum oksalat kalsiyum fosfat taşları (hidroksiapatit) biçimindedir¹⁴. Struvit taşları (magnezyum amonyum fosfat) %15, kalsiyum fosfat %10, ürik asit %2-5 gerisi de ksantin, sistin ve matriks taşlarıdır¹⁴. En sık görülen taş şekli kalsiyum oksalat veya bunun hidroksiapatit kombinasyonudur. Bu kalsiyum taşları böbrek taşlarının yaklaşık %75'ini oluştururlar. Geri kalanını ise ürik asit, struvit yada sistin taşlarıdır^{15,16}. Böbrek taşları inkomplet obstrüksiyon veya komplet obstrüksiyon sonucu hidronefroz, üriner enfeksiyon, akut piyelonefrit, kronik piyelonefrit, piyonefroz, böbrek karbonkülü, perinefritik apseye sebep olurlar. Üretropelvik bileşkeye oturan küçük taşlar nadiren akut komplet obstrüksiyon yapıp akut böbrek yetmezliğine sebep olurlar¹⁷.

Böbrek taşları için noninvaziv bir yöntem olarak ESWL en popüler ve geçerli yöntemdir. Çünkü

ESWL çok yaygın, istenmeyen yan etkileri diğer tedavi yöntemlerinden oldukça az olan bir yöntemdir¹⁸. ESWL yapılan hastanın iş gücü kaybı da oldukça az olduğundan global olarak düşünülürse diğer sistemlerden daha ekonomiktir¹⁹. ESWL vücut dışından gönderilen şok dalgalarının böbrek veya üreterdeki taş üzerine odaklanması ile taşları kıran bir yöntemdir. Amaç, taşları kendiliğinden düşebilecek küçük parçalara ayırmaktır. Klinik kullanıma başlandığı 1980'lerden bu yana dünyaya çok hızlı yayılmıştır. ESWL'nin temel prensibi, bir kaynaktan üretilen enerjinin odaklanması ve taşın bu odak noktasına lokalize edilerek kırılmasıdır.

Çalışmamızda böbrek alt pol taşlarına uygulanan ESWL tedavisi sonrası taşsızlığı etkileyen faktörler incelendi. Carsten ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 246 alt kaliks taşı hastasının bulunduğu seride taş boyutu, İPA, infundibuler uzunluk ve genişlik incelenmiştir²⁰. Bu çalışmada taş boyutunun artmasıyla temizlenme oranının düştüğü saptanmıştır. Yine aynı çalışmada yazarlar taşın küçük boyutlu olduğu ve İPA'nın 90 dereceden büyük olduğu durumlarda %100'lere yaklaşan başarı saptamışlardır. Bizim çalışmamızda 10 mm ve küçük taşlarda başarı oranı %83.3 iken, 20 mm ve büyük taşlarda başarı oranı %50 idi. İfundibuler genişlik arttıkça ve infundibuler uzunluk azaldıkça yine başarı artmaktadır. Yine Yasuhira Sumino ve arkadaşlarının yaptığı 63 serilik alt kaliks taşı hastasının ESWL sonuçlarında infundibuler uzunluk, genişlik ve kaliks yapısının etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada toplam 34 hastanın yani %54 oranındaki hastanın taştan temizlendiği saptanmıştır. Ancak bazı faktörleri ekledikleri zaman, örneğin infundibuler uzunluğun genişliğe oranı 7'den küçük hastaları ve basit kaliksiyel yapıli hastaları ele aldıkları zaman bu başarının %84.6'lara kadar çıktığı gözlenmiştir²¹.

Bizim 93 hastalık serimizde toplam başarı %70.9 olarak saptanmış, ancak infundibuler uzunluğun genişliğe oranı 7'den küçük olan hastalar ele alındığında bu oranın %89.7'lere kadar çıktığı gözlenmiştir. Bizim çalışmamızdaki toplam hastalardaki başarının daha yüksek olması kliniğimizde yapılan taş konseylerinde, alt kaliks taşlarında ileri yaş, obezite, soliter böbrek, şeker hastalığı, koroner kalp hastalığı ve hipertansiyon gibi risk faktörleri ile böbrekte olumsuz yan etkilerin oluşabileceği durumlarda ESWL tedavisinin seçilmemesi ve

daha çok tıbbi izlem kararının alınmasından kaynaklandığı kanısındayız.

Buna karşılık Khaled Madbouly ve arkadaşlarının yaptığı 108 serilik çalışmada alt kaliks taşında ESWL başarısı genel hasta toplamında %73.1 olarak bulunmuştur. Bizim 93 kişilik hasta serimizdeki başarı oranı %70.9 olarak düşünülürse bu açıdan yakınlık saptanmaktadır. Ancak Madbouly'nin çalışmasında infundibuler uzunluk 3 cm'nin altında olanlarda %78'lere, infundibuler genişlik 5 mm'nin üstünde olanlarda %76.2'lere varan taştan temizlenme oranları mevcuttur²². Bizim çalışmamızda ise bu değerler sırasıyla %78.4 ve %78.9 olarak saptanmış olup yapılan istatistiksel çalışmalarda anlamlı bulunmamıştır. Ancak yine aynı hasta grubunda yapılan infundibuler uzunluğun infundibuler genişliğe oranı ele alındığında 7 değerinin altında başarı oranının %89.7'lere vardığı ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla bizim çalışmamıza göre sadece infundibuler uzunluk ve genişliği göz önünde bulundurmadan daha önemlisi her iki bağımsız değişkenin birlikte değerlendirmenin daha doğru olacağına inanmaktayız.

Washington Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmaya göre 34 kişilik alt kaliks taşlı hasta serisinde İPA'nın 90 derecenin üstünde olan hastalarda başarının arttığı saptanmıştır²³. Yine Keeley ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada açının sınır değeri 100 derece alınmış, 100 derecenin üstündeki değerlerde başarının arttığı gözlenmiştir²⁴. Gupta ve arkadaşlarının 88 hastayı içeren çalışmalarında İPA'nın sınır değeri 45 derece olarak alınmış olup bu değer üstündeki hastalarda başarının arttığı gözlenmiştir²⁵. Hatta aynı çalışmada İPA'nın 45 derecenin üstündeki infundibuler uzunluğun 3 cm'nin altındaki ve infundibuler genişliğin 5 mm'nin üstünde olan 23 hastada başarının %100 olduğu bildirilmiştir. Bizde çalışmamızda İPA'yı 45 derece ve 90 derece olmak üzere iki ayrı sınır değeri ile inceledik. 45 derecenin üstünde taştan temizlenme oranı %78.4 olarak saptanmış olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak İPA'nın 90 derecenin üstündeki hastalarda taştan temizlenme %94.4 olarak saptanmış olup istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Son yıllarda bizim çalışmamıza yakın bir çalışmada Ather ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. 100 hasta üzerinde yapılan bu çalışmada İPA'nın 90 derece-

nin üstündeki hastalarda başarı %94 olarak saptanmıştır²⁶. Bizim çalışmamızda ve daha birçok bu konuda yapılmış çalışmalar, alt kaliks taşlarında ESWL tedavisi seçilmesinde İPA ile birlikte taş boyutu ve infundibuler uzunluk ve genişliğinde birlikte değerlendirilmesi gerekliliğini göstermiştir.

SONUÇ

Yaptığımız çalışmada ESWL'nin alt kaliks taşlarının tedavisinde güvenle kullanılabilecek yan etkileri oldukça az olan bir yöntem olduğu bir kez daha görülmüştür. İfundibuler açının arttıkça taş boyutu küçüldükçe ve infundibuler uzunluğun, genişliğine oranı azaldıkça başarının belirgin bir şekilde arttığı saptanmıştır.

ESWL'nin alt kaliks taşlarında tedavi yöntemi olarak seçilebilmesi için infundibulopelvik açı, infundibuler uzunluk, infundibuler genişlik ve taş boyutunun birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- **Lingeman JE, Lifshitz DA, Evan PA:** Surgical management of urinary lithiasis; in Campbell's Urology (Eds.). Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ: Eighth edition, Vol 4. Chapt. 99, pp 3363-3378, Saunders Comp, 2002.
- 2- **Wickham JEA:** Treatment of urinary tract stones. Br. Med J. 307: 1414-1417, 1993.
- 3- **Lingeman JE, Newman E, Martz JHD, et al:** Extracorporeal shock wave lithotripsy. The methodits hospital of Indiana experience. J Urol. 135: 1134-1137, 1986.
- 4- **Politis G, Griffith DP:** ESWL: Stone free efficiacy based upon stone size and localization. World J Urol. 5: 225-228, 1987.
- 5- **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. 297: 253-8, 1988.
- 6- **Graff J, Diederichs W, Schulze H:** Long term follow-up in 1003 extracorporeal shock wave lithotripsy patients. J Urol. 140: 479-483, 1988.
- 7- **Renner CH, Rassweiler J:** Treatment of renal stones by extracorporealshock wave lithotripsy. Nephron. 81: 71-78, 1999.
- 8- **Lingeman JE, Siegel YI, Steele B, et al:** Management of lower pole nephrolithiazis: A critical analysis. J Urol. 151: 663-667, 1994.
- 9- **Sampaio FJB, Aragao AHM:** Inferior pole collecting system anatomy: Its probable role in extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol. 147: 322-324, 1992.
- 10- **Sampaio FJB, D'Anunciacao AL, Silva EC:** Comparative follow-up of patients with acute and obtuse infundibulum-pelvic angle subject to extracorporeal shock wave lithotripsy for lower calyceal stones. J Endourol. 11: 157-161, 1997.

- 11- **Riddel JVB, Denstedt JD, Lingeman JE, et al:** Prospective randomized trial of ESWL and PCNL for lower pole nephrolithiasis: Financial subanalysis. *J Urol.* 161: 369, 1999.
- 12- **Gupta NP, Singh DV, Hemal AK, et al:** Infundibulopelvic anatomy and clearance of inferior calyceal calculi by ESWL. *J Urol.* 163: 24-27, 2000.
- 13- **Menon M, Resnick MI:** Urinary Lithiasis: Etiology, Diagnosis, and Medical Management; in *Campell's Urology* (Eds.). Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ: Eighth edition, Vol 4. Chapt. 96, pp 3229-3234, Saunders Comp, 2002.
- 14- **Özkeçeli R, Satar N, Doran Ş:** Üriner sistem taş hastalığı, Temel Üroloji (Editörler). Anafarta K, Göğüş O, Bedük Y, Arkan N: Birinci Baskı, Güneş Kitabevi. Bölüm 15, Sayfa 561-603, 1998.
- 15- **Reveillaud RJ, Daudon M, Protat MF, Ayrole G:** Analysis of urinary calculi in adults. *Eur Urol.* 6: 161-165, 1980.
- 16- **Leusmann DB, Blaschke R, Schwandt W:** Result of 5035 stone analyses: A contribution to epidemiology urinary stone disease. *Scand J Urol Nephrol.* 24: 205-210, 1990.
- 17- **Perninger GN:** Medical management of urinary calculus disease part 1. Pathogenesis and Evaluation. *AUA update series*, lesson 5 vol. 1437-44, 1995.
- 18- **Remer EM, et al:** Spiral noncontrast CT versus combined plain radiography and renal US after extracorporeal shock wave lithotripsy: Cost-identification analysis. *Radiology.* 204: 33, 1997.
- 19- **Chavssy CG, et al:** ESWL for treatment of urolithiasis. *Urology*, 23-59, 1984.
- 20- **Carsten MS, Paramjit SC:** Is Lower Pole Caliceal Anatomy Predictive of Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy Success for Primary Lower Pole Kidney Stones? *J. Urol.* 168: 2377-2382: 2002.
- 21- **Yasuhiro S, Hiromitsu M, Yoshihisa T, Hitoshi O, Tetsuji H, Takeo N, Yoshio N:** Predictors of Lower Pole Renal Stone Clearance After Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy. *J. Urol.* 168: 1344-1347, 2002.
- 22- **Khaled M, Khaled ZS, Emad E:** Impact of Lower Pole Renal Anatomy on Stone Clearance After Shock Wave Lithotripsy: Fact or Fiction? *J. Urol.* 165: 1415-1418, 2001.
- 23- **Abdelhamid ME, Arieih LS, David MH, Osama ME, Deborah SS, Elspeth MM, Ralph VC:** Lower Caliceal Stone Clearance After Shock Wave Lithotripsy or Ureterscopy: The Impact of Lower Pole Radiographic Anatomy. *J. Urol.* 159: 676-682, 1998.
- 24- **Keeley FX Jr, Moussa SA, Smith G, Tolley DA:** Clearance of Lower-Pole Stones Following Shock Wave Lithotripsy. Effect of the Infundibulopelvic Angle. *European Urol.* September, 1999.
- 25- **Gupta NP, Singh DV, Hemal AK, Subhasis M:** Infundibulopelvic Anatomy and Clearance of Inferior Caliceal Calculi With Shock Wave Lithotripsy. *J. Urol.* 163: 24-27, 2000.
- 26- **Ather MH, Abid F, Akhtar S, Khawaja K:** Stone clearance in lower pole nephrolithiasis after extracorporeal shock wave lithotripsy-the controversy continues. *BMC Urol.* 21: 1, 2003.