

Vücut Dışından Uygulanan Şok Dalgalarıyla Taşların Parçalanması Yöntemi (ESWL)

Cengiz KANER

Böbrek taşlarının açık ameliyatla çıkarılması, 10-15 yıla kadar alternatifi olmayan bir yöntem olarak uygulanıyor, çoğu kez küçük bir taş için bile, bu tür girişimlere başvurmak zorunda kalmıyordu. Bu tür ameliyatların morbiditesinin yüksek olması, hastayı uzun süre günlük aktivitelerinden uzaklaştırması ve yüksek maliyeti ürologları yeni yöntem arayışlarına itmiş ve bunun sonucunda yeni bazı teknikler geliştirilmiştir.

Endourolojinin gelişmesiyle perkutan nefrolitotomi açık ameliyata bir alternatif olmuş, son yıllarda uygulanmaya başlanan ESWL (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy — Vücut Dışından Verilen Şok Dalgalarıyla Taşların Parçalanması Yöntemi) ile de böbrek taşları daha başarılı bir sekide tedavi edilmeye başlanmıştır (2, 11).

ESWL ilk olarak B.Almanya'nın Münih kentinde üst üriner sistem taşlarının parçalanması amacıyla geliştirilmiştir. Yöntem, vücut dışında oluşturulan yüksek enerjili şok dalgalarının hedef noktadaki taşa gönderilmesi prensibine dayanır.

Mesane taşlarının ultrasonla veya elektrohidrolik şok dalgaları ile parçalanarak çıkarılması uzun zamandan beri uygulanan rutin ürolojik yöntemlerdir (3). Her iki yöntemde de parçalanma enerjisi taşlara probun direkt teması ile verilmektedir. Bu yöntemleri böbrek ve Ureter taşlarına transureteral yolla uygulama girişimleri çok başarılı olmamıştır (8). Ancak daha sonra geliştirilen perkutan böbrek girişimlerinde bu tekniklerin komplikasyon oranlarının çok düşük olduğu anlaşılmış ve rutin kullanıma girmiştir (1). Son yıllarda vücut dışından verilen şok dalgalarının biomedikal alanda tanıtımı ve araştırılması sonucu bu tekniğin, özellikle böbrek taşlarının eliminasyonunda klinik emniyeti yüksek, noninvaziv bir yöntem olarak yaygın bir şekilde kullanılabilceği ortaya çıkmıştır. Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan bir hesaplama göre her 2-2.5 milyon nüfusa bir litotriptör gerektiği ve tüm A.B.D. için 85-110 litotriptöre

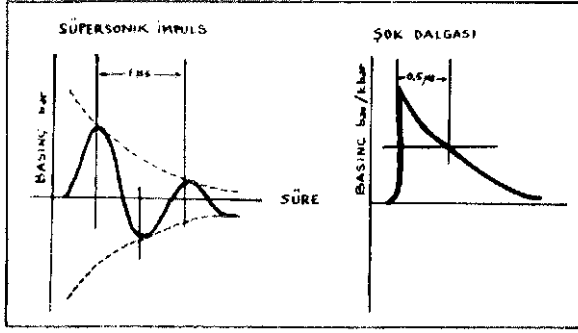
ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (9). Bu hesaplamayı yurdumuza uyguladığımızda Türkiye'de taş olgularına A.B.D.'ne göre daha sık rastlandığı gerçeği de göz önüne alınırsa bu gün ülkemizde bu girişimin rutin olarak uygulanabilmesi için 20-25 litotriptöre ihtiyacımız olduğu ortaya çıkmaktadır.

Bu güne kadar bu yöntemle bütün dünyada yüzbinin üstünde hasta tedavi edilmiştir (4). Yöntemin diğer taş alma yöntemlerine olan üstünlüğünün anlaşılması (2), litotriptörün hacimli birçok parçadan meydana gelmesi ve parasal maliyetinin çok yüksek olması gibi nedenler, bilim çevrelerini bu konuda daha kompakt ve ekonomik bir sistem yapmaya yöneltmiştir. Nitekim son bir-iki yılda bu yönde azımsanmayacak mesafeler alınmış, sistem daha kompakt hale gelmeye başlamış ve maliyetler çok az da olsa düşmüştür (4, 12). Gelişmeler yalnızca sistemin yapısı ve maliyeti açısından olmamış, ayrıca yönteme uygulama kolaylıkları getiren ve uygulama sırasında hastayı daha rahat ettiren gelişmelerde olmuştur (10). Bu yazıda vücut dışından verilen şok dalgaları ile üriner sistem taşlarının tedavisi ve bu konuda yakın zamanda meydana gelen gelişmeler aktarılacaktır.

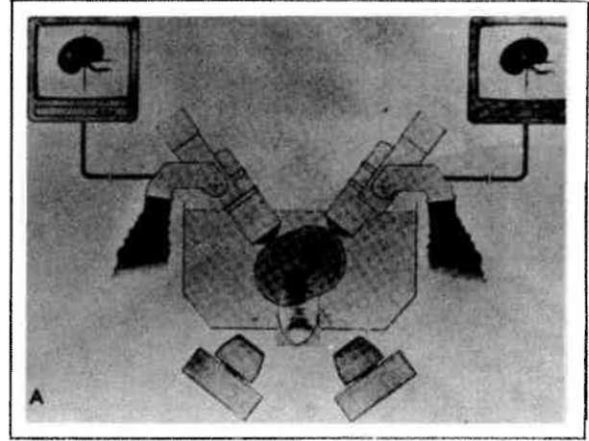
TEKNİK BİLGİ

Ultrasonik dalgalarla, şok dalgaları farklı fiziksel özelliklere sahiptirler. Ultrasonik dalgalar sinuzoidal dalga karakterindedirler, yani bu dalgalar peşpeşe gelen düzenli sıkışma ve gevşeme periyotlarına sahiptir. Halbuki şok dalgalarında kuvvetli bir sıkışma dalgasını giderek azalan bir eğri takip eder (Şekil-1). Bundan başka ultrasonik dalgalarla, şok dalgalarının frekans spektrumları da farklıdır. Ultrasonik dalgaların düzenli bir frekansı olduğu halde, şok dalgaları alçak ve yüksek frekans bölümlerinden oluşan bir spektruma sahiptir. Bu sayede şok dalgaları vücut dokularından zararsız bir şekilde geçer (3). Şok dalgalarının meydana getirdiği basınç enerjisi kilobar cinsinden hesaplanır.

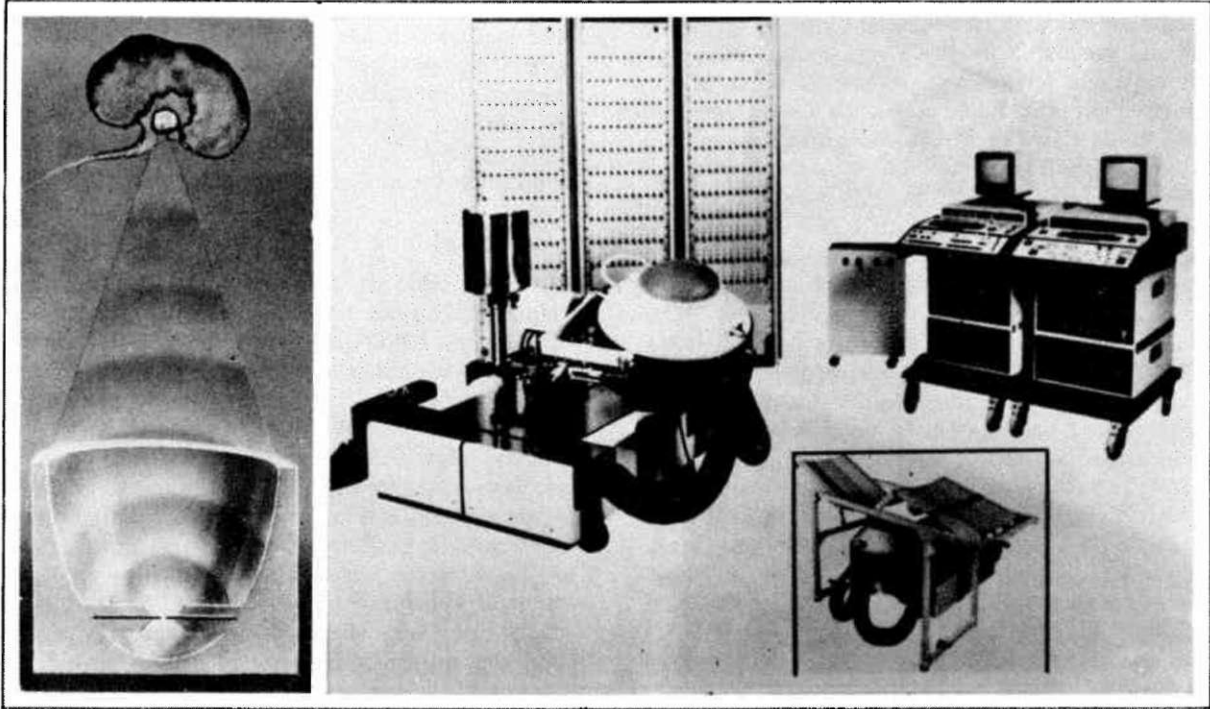
* izmir Sağlık Hastanesi Üroloji Uzmanı



Şekil-1. Ultrason ve şok dalgalarının basınç-zaman eğrilerinin karşılaştırılması.



Şekil-3. İki ayrı aksa yerleştirilmiş röntgen tüpleriyle böbrek taşının üç boyutlu olarak görüntülenmesi.

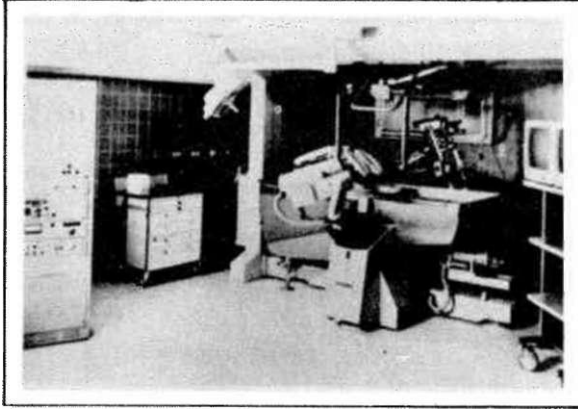


Şekil-2. Şok dalgaları kaynağı (F₁), semielipsoid yansıtıcı ve hedefte (F₂) taş.

Şekil-4. Ultrason probuyla görüntüleme yapan ve piezoelektrik prensibine göre çalışan bir ikinci kuşak litotriptör.

Birinci kuşak ünitelerde şok dalgaları su altındaki iki elektrot arasında kıvılcım meydana getirilerek oluşturulur. Elektrotlar arasındaki patlama sonucu suyun ani buharlaşması etraftaki sıvıda şok dalgası oluşturur ve bu dalga sferik olarak yayılır. Elektrotlar belli bir odak noktasında (F₁) tutulur. Bu odakta oluşan şok dalgaları semielipsoid bir yansıtıcı vasıtasıyla yaklaşık 23 cm uzaklıktaki 1,5 cm' lük ikinci odak noktasına (F₂) gönderilir (Şekil-2). Taşın parçalanabilmesi için bu ikinci odağa lokalize edilmesi gerekir. Vücut dokularının dansitesi suyun dansitesi-

ne yakındır. Bu sebepten şok dalgaları hedef noktaya çok az kayıpla ulaşır. Lokalizasyon işlemi için taş iki şekilde görüntülenmektedir. Bunlardan birincisi, iki ayrı aksa yerleştirilmiş röntgen tüpleri vasıtasıyla alınan görüntülerin iki ayrı ekrana aktarılması (Şekil-3), ikincisi ise ultrason probu ile elde edilen görüntünün ekrana yansıtılması şeklindedir (Şekil-4). Bu iki ayrı görüntüleme yöntemi şimdiye kadar aynı ünite üzerinde birarada kullanılmamıştır. Taşın şok dalgaları odağına (F₂) yerleştirilmesi motor kumandalı mobil masanın veya bazı ikinci kuşak ünitelerde olduğu gibi



Şekil-5. Birinci kuşak ünitenin bütün elemanlarıyla kurulmuş şekli

litotriptör başlığının hareket ettirilmesi ile olur. Lokalizasyon ve takip için hastalar 30 ile 90 sn süre ile radyasyona maruz kalırlar ki bu zaman süresi diğer üradyolojik işlemlerdeki radyasyon süresi ile karşılaştırıldığında oldukça makul bir süre olduğu görülür. Ancak ikinci kuşak ünitelerde lokalizasyon ve takibin ultrasonla yapılması bu tereddütü de ortadan kaldırmaktadır. Bu girişim için kullanılan cihazlar sayıları onu bulmayan belli başlı firmalar tarafından üretilmektedir. Birinci kuşak ünitelerde başlıca; iki röntgen ünitesi, su banyosu, hasta için mobil masa, şok dalgası jeneratörü ve elektronik kontrol ünitesi bulunmaktadır (Şekil-5). Bu ünitelerde zamanla teknik gelişmelere bağlı olarak bazı değişiklikler yapılmıştır. Bunlar arasında; görüntülemenin ultrasonla yapılması, su banyosu yerine su balonu kullanılması ve elektrot kullanılmaması sayılabilir (4,12). Son zamanlarda şok dalgaları elektromanyetik akustik kaynaklı membran titreşimleri veya piezo-elektrik prensiplerine göre de üretilmektedir (4). Bu tip transdüsörlerle stabil ve kontrol edilebilen şok dalgaları üretmenin mümkün olduğu ve taşın özelliklerine göre dalgaların ayarlanabildiği, örneğin çok kısa impulsların frekans düşürülmeden verilebildiği ileri sürülmektedir (10).

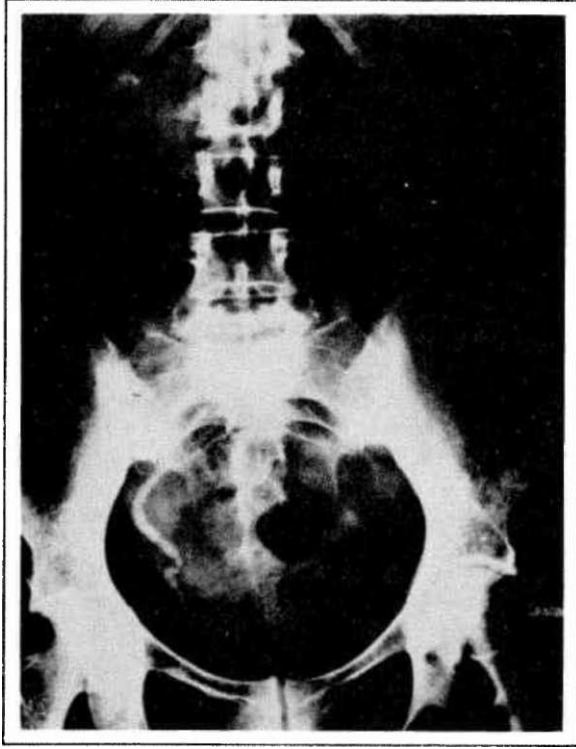
Taşın büyüklüğüne ve yapısına bağlı olarak hastaya bir seansta ortalama 500-1500 şok verilir. Şok dalgaları hedefte voltaja bağlı olarak 1500 psi lik bir basınç oluşturur (6). Şok dalgası düzensiz bir şekilde verilirse kalpte ritim bozuklukları oluşturabilir. Bu nedenle şoklar kalp atımları ile senkronize olarak verilir. Verilen bu dalgalar vücuda t)RS kompleksinin R komponentinden 20 milisaniye sonra ulaşır. Böylece şok dalgalarına bağlı kardiyak disritmi olasılığı ortadan kaldırılmış olur. İkinci kuşak ünitelerde piezo-elektrikle meydana getirilen şok dalgalarının kalpte ekstrasistolere neden olmadığı, böylece şok dalgalarının kalp atımları ile senkronize edilmesine gerek olmadığı ileri sürülmektedir (7, 10). Ayrıca

girişim esnasında hastanın solunumuyla birlikte böbreklerin ve dolayısıyla taşın yer değiştirmesine karşı solunumla senkronize şok dalgaları veren yeni tip üniteler de yapılmıştır (4). Buna karşılık, uzun süre odak dışı verilseler bile şok dalgalarının etraf dokularında önemli bir hasar oluşturmadığı, yalnızca bazı olgularda subkapsüler mikrohematomlar meydana geldiği, dolayısıyla şok dalgalarının solunumla senkronize edilmesinin zorunlu olmadığı da savunulmaktadır (5). Nisonson ve arkadaşları ise ESWL sırasında diafragma hareketlerini azaltmak için yüksek frekanslı jet flow anestezi uyguladıklarını bildirmişlerdir (7).

Birinci kuşak ünitelerle yapılan ilk uygulamalarda şok dalgaları ile tedavi esnasında analjezi yapılmadığı zaman hastaların kuvvetli ağrı duydukları saptanmıştır. Bu nedenle ESWL yaygın olarak regional (epidural) veya genel anestezi altında uygulanmıştır (6). Bazı merkezler hastalara paravertebral veya alan blok anesteziyi vererek başarılı bir şekilde ESWL uygulamalarını ileri sürmektedir (7). Yine ikinci kuşak ünitelerle yapılan uygulamalarda regional veya genel anestezi verilmeksizin girişimden önce uygulanan i.V. nörolept analjeziklerle ve hatta anestezi verilmeksizin ESWL'nin rahat bir şekilde tamamlandığı da bildirilmektedir (7, 12).

TEDAVİ

ESWL'den önce özel bir hazırlığa gerek yoktur. Yalnız, ameliyattan 1-2 gün önce taş lokalizasyonunu zorlaştırması muhtemel olan barsak gazlarını elimine etmek için laksatifler verilir. Hastaya uygun anestezi (genellikle peridural) verildikten sonra hasta birinci kuşak ünitelerde mobil masaya alınır ve kemerlerle bağlanır. İkinci kuşak ünitelerde anestezi ya verilmese veya masada verilebilir. Birinci kuşak ünitelerde masa hidrolik olarak hareket ettirilerek hasta su dolu küvete sokulur ve böbrek taşı F₂ odağına lokalize edilir. Lokalizasyon işlemi röntgen veya ultrason monitörleriyle kontrol edilir. Sonra EKG ile senkronize şok dalgaları verilmeye başlanır. Belli sayıda verilen şok dalgalarından sonra taşın ve parçaların durumu monitörlerle kontrol edilir. Taşın büyüklüğüne bağlı olarak müdahale ortalama 30-50 dakika sürer. İşlem tamamlandıktan sonra bir kontrol grafisi alınarak taş parçalarının durumu daha net olarak kontrol edilir. Taşların 2 mm ve daha küçük çapa kadar parçalanması yeterlidir. Kum haline gelen bu parçalar birkaç gün ile birkaç ay içerisinde sistemden dışarı atılırlar. Ortalama atılım süresi yedi gündür. Hasta anesteziden çıktıktan sonra hemen egzersiz yapması ve günde minimum üç litre sıvı alması sağlanır. Herhangi bir komplikasyon olmadığı takdirde hasta ertesi gün taburcu edilir. A.B.D.'de Florida'da bulunan bir böbrek taşı merkezinde hastaların % 85.6'sının aynı gün taburcu edildiği, yalnızca % 14.4'ünün hastanede belli bir süre yatırılmak zorunda kaldığı bildirilmektedir (7).



• şem1-b. KSWL'den sonra alt 1/3 ürterde oluşmuş kum yolu (stein-strasse).

KOMPLİKASYONLAR

Hastaların yaklaşık % 25'inde müdahale sonrası üreteral kolik görülür (3). Bunun nedeni kum haline gelen taş parçalarının üreteri tıkamasıdır. Bu parçalar üreterde birikirse ilk uygulayıcıların stein-strasse dedikleri kum yolu oluşabilir (Şekil-6) ki bu durumda obstrüksiyonu açmak için üreteral kateter veya üreteroskopik manuplasyon gerekebilir. Bazı yazarlar bunu önlemek için postoperatif dönemde hastalara rutin olarak spazmolitikler verdiklerini bildirmişlerdir. Başka bir grup yazar hastada büyük bir taş olduğunda veya bilateral ESWL uygulanması gerektiğinde hastaya preoperatif dönemde double J stenti veya üreteral kateter koyduklarını böylece postoperatif dönemde üreteral obstrüksiyonu ve Urosepsis olasılığını minimize indirdiklerini belirtmektedirler (7). Hastalara 2-3 ay sonra kontrol grafisi çektilir. Bir seride ESWL'den üç ay sonra çekilen grafilerde % 24 olguda bazı kalıklarda kum saptandığı ancak bunun klinik önemi bulunmadığı bildirilmiştir (2). Yayınlanan bir başka seride ise 2-3 ay sonra çekilen kontrol grafilerinde hastaların yaklaşık % 90'ında taş görülmemiş, % 9.3'ünde vücuttan atılabilecek boyutlarda taşlar görülmüş, sadece % 0.7 sinde obstrüksiyon yapan büyük boyutlu taşlar saptanarak diğer yöntemlerle tedavi edilmiştir (3). Bu gibi durumlarda en seçkin yöntem üreterorenoskopi ile taş parçalarının kırılması, forsepsle di-

şarı alınması veya yıkanmasıdır. Bundan başka ikinci seans ESWL veya perkutanöz nefrolitotomi ve nihayet çok nadir olguda açık cerrahi girişim uygulanabilir (7). Nisonson ve arkadaşları yayınladıkları 500 olguluk bir seride 72 (% 14.4) olgunun girişimden sonra hastanede bir süre yatırılmak zorunda kaldığını, 20 (% 4) olguya tekrar ESWL uygulandığını, 2 (% 0.4) ılgunsa tedavi edilmediği için perkutanöz nefrolitotomi ve açık cerrahi girişime alındığını bildirmişlerdir (7). Müdahaleden sonra hastanede yatırılmak zorunda kalan bu 72 hastanın yatış nedenlerinin, kolik, kusma, Urosepsis, üreteral stent çıkarılması, akciğer ödemi, idrar retansiyonu, ilaç allerjisi, ESWL başarısızlığı ve yakın tetkik olduğu ve hastanede yatış sürelerinin ise ortalama 4.2 gün olduğu yine aynı yazarlar tarafından belirtilmiştir.

Yöntemin ilk uygulandığı günlerde postoperatif piyelonefrit veya Urosepsis korkusu ile enfeksiyon taşlarına veya enfekte idrarlı hastalara ESWL uygulamaktan kaçınılmıştır. Ancak daha sonra yapılan çalışmalarda, girişimden 1-2 gün önce etkili antibiyotiklere başlamakla bu tür hastalarda piyelonefrit veya Urosepsis olasılığının ortadan kalkabileceği anlaşılmıştır (3).

Şimdiye kadar yapılan uygulamalar göstermiştir ki taşın büyüklüğü ile girişimin başarı şansı doğru orantılıdır. 2 cm'den küçük çaptaki taşlar hemen hemen hiç komplikasyonsuz tedavi edilebildiği halde 2 cm'den büyük ve staghorn tipi taşlarda ikinci seans ESWL, üreterorenoskopi, perkutan nefrolitotomi ve hatta açık cerrahi girişim gerekebilmektedir (5). Ayrıca piezo-elektrikle çalışan ikinci kuşak ünitelerde taşın ciltten uzaklığı ve sertliği de (monohidrat kalsiyum oksalat, ürik asit, B sistin taşları) başarı şansını etkileyen faktörler olarak görülmektedir (10).

Bazı yazarlar Ureter taşlarını ESWL ile tedavi edebildiklerini ve başarılı sonuçlar aldıklarını, bazıları ise orta ve üst üreterdeki taşlara böbreğe itildikten sonra ESWL uygulanması gerektiğini savunmaktadırlar (3, 7). Son zamanlarda piezo-elektrik jeneratör kullanan bazı merkezler Ureter alt 1/3 taşlarını ve mesane taşlarını hastalara pronepozisyon vererek tedavi ettiklerini bildirmektedirler (10). Üriner sistemin taşın kaudalinde kalan bölümünde obstrüksiyon olan olgularda ESWL uygulanmamakta ise de perkutanöz renal fistül oluşturarak bu yöntemi uyguladığını bildiren yazarlar da mevcuttur.

Radyolüsent taşlarda, taşları normal röntgen monitörü ile lokalize etmek ve parçalarını takip etmek çok zor olduğundan bu durumlarda hastaya i.v. yolla kontrast madde verilerek görüntü sağlanabilir. Bu gibi durumlarda taş, ultrason yardımıyla da görüntülenebilmektedir (3).

Preoperatif ve postoperatif dönemlerde 131j hip-puran ile yapılan böbrek fonksiyon testlerinde ESWL ile böbrek fonksiyonlarının bozulmadığı aksine preoperatif döneme nazaran belirgin şekilde iyileştiği bildirilmiştir (3). ESWL son derece tehlikesizce ve kolay uygulanan bir yöntemdir. Bu nedenle ESWL sonrası kalan ve klinik belirti vermeyen taş parçaları tekrar taş teşekkülüne neden olsa bile bunu yine aynı metotla tedavi etmek mümkündür.

SONUÇ

Taş hastalarının tedavisinde açık cerrahi yöntem şüphesiz ileride de uygulanacaktır. Ancak öyle görünüyor ki, ESWL'nin düşük morbiditeli, kolay uygulanabilen ve non-invaziv bir yöntem olması, gelecekte açık cerrahi girişimlerin endikasyon alanını daha da daraltabilecek ve ESWL, üriner taşların çoğunun tedavisinde ilk başvurulan yöntem olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Alken P: Ultrschallgesteuerte perkutane Nierenstein-entfernung, Verh.lier.Dtsch.(res.Urol. (Cologne), 33: 543,1981.
2. Charig CR, DR Webb, SR Payne, JEA Wickham: The comparison of the methods of open surgery, percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy in the management of kidney stones. British Medical Journal March:292:879-882, 1986.
3. Chaussy C, E Schmiedt: Shock wave treatment for stones in upper urinary tract. Urologie Clinics of North America 10:4:743-750, 1983.
4. Hohenfellner R: Siemens Review, Vol. LIU, No. 6, Nov-Dec. 1986.
5. Kişisel görüşmeler: Deslarzes.Ch., Clinic Cecil, Lozan, İsviçre, Kasım-Aralık 1986.
6. London R, T Kudlak, AR Riehle: Immersion anesstesia for extracorporeal shock wave lithotripsy. Review of two hundred twenty treatments. Urology 28:2, 86-94, 1986.
7. Nisonson I, WS Witus, ML Madorsky, WS Weems: Ambulatory extracorporeal shock wave lithotripsy. Urology 28:5, 381-384, 1986.
8. Ouchi T and H Takakashi: Disintegration of urinary calculi by means of ultrasonic vibration. Kong, Int.Ges. Urol.Munich, 1967.
9. Report of American Urological Association Ad Hoc Committee to Study and Clinical Efficacy of Current Technology of Percutaneous Lithotripsy and Non-Invaziv Lithotripsy. Baltimore, American Urological Association, Inc., pp. 13, 16, 20, 1985.
10. Vallancien G, Ph Thibault, J Aviles, RMunoz, B Veillon, M Charton, JM Brisset: Piezoelectric extracorporeal lithotripsy by ultra short waves with the Edap LT 01. Journal of Urology (in press).
11. Wickham JEA: Percutaneous nephrolithotomy and lithotresis. In Wickham JEA, RA Miller (eds.). Percutaneous Renal Surgery. Edinburg: Churchill Livingstone 108-47, 1983.
12. Ziegler M, B Kopper, R Riedlinger, H Wurster. F Ueberle, D Ncibus, D Kraus, P Vallon, T Gehardt: Die Zert-rümmerung Von Nierensteinen mit einem piezoelek-trischen Geratesystem. Urologe (A) 25:1986, 193-197.