

Üreter taşlarında pnömotik ve lazer litotripsi tekniklerinin maliyet-etkinlik analizi

Cost-effective analysis of pneumatic and laser lithotripsy techniques in ureteral stones

Mehmet Bilgehan Yüksel¹, İlker Çelen², Erdem Özbek¹, Bilali Gümüş¹

ÖZET

Amaç: Üreteroskopik litotripsi (URSL) , üreter taşlarının tedavisinde sık tercih edilen bir tedavi alternatifidir. Bu çalışmada URSL uygulamasında taşları fragmente etmede kullanılan pnömotik ve lazer litotripsi tekniklerini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve yöntem: Kliniğimizde 2010-2012 yıllarında üreter taşı tanısı alıp pnömotik ve lazer litotripsi kullanılarak URSL yapılan 100 hastanın verileri incelendi. Hastalar pnömotik ve lazer litotripsi olarak 50 hastalık 2 gruba ayrıldı. Tüm URSL işlemleri genel anestezi altında ve litotomi pozisyonunda uygulandı. URS sonrası 2. haftada yapılan direk üriner sistem grafisi kontrolünde taş görülmemesi taşsızlık olarak değerlendirilip, başarı kriteri olarak kabul edildi. Bu iki yönetime ait sonuçlar karşılaştırılarak iki yöntem arasında etkinlik ve maliyet farkı varlığı araştırıldı.

Bulgular: İki gruptaki hastaların ortalama yaşı sırasıyla 42 ve 45 olarak belirlendi. Ortalama operasyon süreleri pnömotik grubunda 43.1 dakika, lazer grubunda ise 40 dakikaydı. Taşsızlık oranı lazer grubunda %93.9, pnömotik grubunda ise %78 olarak bulundu. Taşın proksimal üreter veya böbreğe migrate olma oranı lazer grubunda %4.1, pnömotik grubunda %16 olarak görüldü. Komplikasyon oranları lazer grubunda %4.1, pnömotik grubunda ise %8 olarak belirlendi. Maliyet değerlendirmesinde lazer sisteminin 76000 TL ve pnömotik sisteminin 10000 TL'ye mal olduğu görüldü. Sosyal Güvenlik Kurumu'nun her iki işlem için kuruma ödemesi ise eşitti.

Sonuç: Lazer yönteminde daha yüksek taşsızlık ve taş lokalizasyonuna göre daha az taş migrasyon oranları saptanmıştır. Bu sayede daha sonra hastaya gerekebilecek ikincil girişimlerin azlığı lazer yönteminde genel tedavi masraflarını azaltmasına rağmen, maliyet lazer yönteminde belirgin yüksektir. Buna rağmen aralarında belirgin bir maliyet farkı bulunan bu iki yöntemin etkinliğiyle ilgili daha çok çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Üreter taşı, üreteroskopi, litotripsi, etkinlik, maliyet

ABSTRACT

Objective: Ureteroscopic lithotripsy (URSL) is a common treatment alternative in ureteral stones. We aimed to evaluate pneumatic and laser lithotripsy techniques, which are used for fragmentation of stones.

Materials and methods: The data of 100 patients who underwent URSL by using pneumatic and laser lithotriptors were analyzed. The sample divided in 2 groups, each including 50 patients. URSL was performed in lithotomy position under general anesthesia. The absence of residual stone at second week urinary system graphy was accepted as the criteria of success. We evaluated the presence of differences in terms of efficiency and cost-effectivity of pneumatic and laser lithotripsy techniques.

Results: The mean ages were 42 and 45 years, respectively. The mean operation time was 43.1 min in pneumatic group and 40 min in laser group. Stone-free rates were found 93.9% and 78%, respectively. The stone migration rate was determined 16% in pneumatic group and 4.1% in laser group. Complication rates were 4.1% in pneumatic group and 8% in laser group. The cost analysis showed that pneumatic lithotripter device cost 10000 TL and laser lithotripter system cost 76000 TL. Nevertheless, the Social Security Administration paid the same cost for both lithotripsy techniques.

Conclusion: Higher stone-free and lower stone migration rates were determined in laser lithotripsy application. Therefore, low incidence of the requirement of subsequent secondary treatments for residual stones in laser treatment decreased the treatment costs. Nevertheless, the cost is significantly higher in laser technique. It requires more detailed studies.

Key words: Ureteral stone, ureteroscopy, lithotripsy, efficiency, cost

¹ Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji A.B.D., Manisa, Türkiye

² Denizli Acıpayam Devlet Hastanesi, Üroloji Kliniği, Denizli, Türkiye

Yazışma Adresi /Correspondence: Mehmet Bilgehan Yüksel,

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Kliniği, Manisa, Türkiye Email: drmehmetyüksel@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received: 24.11.2012, Kabul Tarihi / Accepted: 17.12.2012

Copyright © Dicle Tıp Dergisi 2013, Her hakkı saklıdır / All rights reserved

GİRİŞ

Üriner sistem taş hastalığı, tekrarlaması ve böbrek kaybına kadar giden kötü sonuçlarıyla insanlık tarihinin bilinen en eski hastalıklarındandır. Bu hastalık dünyada ciddi bir sağlık sorunu olup, sağlık harcamalarının önemli bir kısmının nedeni olarak yerini korumaktadır. Ülkemiz üriner sistem taş hastalığı için riskli bir coğrafyadadır.¹ Üreter taşları üriner sistem taşlarının %20'sini oluşturmaktadır.²

Üreteroskopi (URS) üriner sistem hastalıklarının tanı ve tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tanısal URS sıklıkla daha az invaziv yöntemlerle tanı konulamayan üreter ve üst üriner sistem lezyonlarını direk görüş altında değerlendirmek için tercih edilirken, üreteroskopik litotripsi (URSL) üreter taşı tedavisinde günümüzde giderek artan sıklıkta kullanılır olmuştur.^{3,4} Üreteroskopik aletlerin tasarımındaki gelişmeler ve teknikteki ilerlemeler sayesinde URSL ile üreter taşlarının tedavi başarısı artmış, komplikasyon oranları ise azalmış ve URSL üreterin tüm segmentleri için daha sık tercih edilen bir tedavi yöntemi haline gelmiştir.^{1,5-8}

URSL tedavisinde taşın daha küçük parçalara ayrılmasında farklı enerji tiplerinden yararlanılarak çalışan çeşitli litotriptör tipleri kullanılmaktadır. Bunlar içerisinde elektrohidrolik, ultrasonik, pnömotik ve lazer litotriptörler yer almaktadır. Bu litotriptörlerin bazı avantaj ve dezavantajları mevcuttur.^{4,8}

Bu çalışmada günümüzde üreter taşlarının fragmantasyonunda uzun yıllardır kullanılmakta olan pnömotik litotriptör ile yeni yöntemlerden biri olan holmium lazer ile endoskopik üreter taşı tedavisinin etkinliklerini ve maliyetlerini karşılaştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada kliniğimizde 2010- 2012 yılları arasında alt ve orta üreter taşı tanısı alıp pnömotik veya holmium lazer litotriptör kullanılarak URSL yapılmış olan 100 hastanın verileri incelendi. Çalışma grubu URSL işlemi kullanılan litotriptör tipine göre 50 hastalık eşit iki gruba ayrıldı. Distal 1/3 üreter kısmı alt üreter, orta 1/3 üreter kısmı ise orta üreter olarak kabul edildi. Üst üreter taşları çalışma kapsamı dışında bırakıldı. Hastalar operasyon öncesi tam idrar analizi, renal fonksiyon testleri, hemogram ve rutin biokimya testleri yapılarak de-

ğerlendirildi. İdrar kültüründe üreme olan hastalar uygun antibiyoterapi sonrası steril idrar kültürü saptandıktan sonra opere edildi. Ek olarak preoperatif direk üriner sistem grafisi (DÜSG) ile taşların yerleri kontrol edilerek hastalar cerrahiye alındı.

URSL işlemi rutin olarak genel anestezi altında ve litotomi pozisyonunda 10 F semirijit üreteroskop aracılığıyla gerçekleştirildi. Genellikle 0.038 inç klavuz tel veya 4F üreter kateteri klavuzluğunda üretere giriş sağlandı. Üreter içindeki taşa ulaşıldıktan sonra taşların fragmantasyon işlemi eşit sayıda hasta içeren 2 gruptan birinde 4.0 W, 0.8-1.5 J, 0.5-1 Hz aralığında stone-light Holmium lazer kullanılırken; diğer grupta aynı işlem için 1.5 mm'lik proba ortalama 5 bar basınç f=400 s/m vuruş sıklığında Calculith pnömotik litotriptör kullanıldı. URSL sonrası parçalanmış küçük taş parçaları kendiliğinden düşmeye bırakılırken, kendiliğinden düşmesi mümkün görülmemeyen daha büyük çaplı taş parçaları ise yabancı cisim forsepsi aracılığıyla vücut dışına çıkarıldı. Cerrahinin uzun sürdüğü, mukozal ödem veya lazerasyon ve küçük rezidü taşların varlığında güvenlik amacıyla üretere 4.8 F DJ ureteral stent yerleştirildi. Bu stent genellikle cerrahiden 2 hafta sonra çıkarıldı. Hastalarımız genellikle cerrahiden 24 saat sonra taburcu edildi. URSL sonrası 2. haftada tüm hastalar rutin DÜSG ile > 4 mm rezidü taş varlığı açısından kontrol edildi. Bu radyolojik kontrolde taş görülmemesi taşsızlık ve başarı kriteri olarak kabul edildi.

Üreteroskopik litotripsi işlemi kullanılan üzere kliniğimize holmium lazer ve pnömotik litotriptör sistemleri taş kırma problemleri ile birlikte temin edildi. Temin edilen holmium lazer sisteminin ortalama maliyeti 76000 TL ve pnömotik litotriptör sisteminin ki ise 10000 TL'ydı. Bu işlemler sonucunda her iki hasta grubundaki operasyona ait veriler ile maliyet verileri ayrı ayrı incelenerek iki grup arasında karşılaştırıldı. Bu hasta grupları için tedavi maliyeti açısından fark oluşturan ana etken litotripsi cihazlarının maliyetiydi. Çünkü taş kırma problemleri cihazlarla birlikte alınan problemler olup, bu hasta grupları için ekstra prob alımı olmadı. Bu nedenle maliyet incelemesinde yöntemler arasında asıl farkı oluşturan kullanılan sistemlerin getirdiği maliyet karşılaştırılarak değerlendirme yapıldı. Bu sayede günümüzde üreter taşı tedavisinde sık kullanılan URSL işlemi tercih edilen 2 farklı litotriptör tipinin tedavi etkinliği ve maliyet üzerine etkileri ile

aralarındaki farklılıklarının ortaya koyulması amaçlandı. Araştırma pojesi kapsamında yapılmış olan bu çalışmanın araştırma aşaması başında etik kurul onayı alınmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen hastaların ortalama yaşı pnömotik grubunda 42, lazer grubunda 45 yıldı. Hastalar ortalama taş büyüklüklerine göre gruplandıklarında lazer grubunda hastaların %59'u 5-10 mm, %34'ü 10 mm ve %7'i 10-15 mm aralığındayken, pnömotik grubunda ise %52'sinin 5-10mm, %32'sinin 10mm ve %16'sının 10-15 mm aralığında olduğu görüldü. Taşların üreterdeki yerleşim yerine göre yapılan değerlendirmede ise lazer grubunda hastaların %72'si alt üreter ve %28'si orta üreterde saptanırken, pnömotik grubunda ise sırasıyla %70'inin alt ve %30'unun ise orta üreterde olduğu saptandı. Ortalama operasyon süreleri pnömotik grubunda 43,1 dakika ve lazer grubunda ise 40 dakika olarak belirlendi. Tedavi başarısı açısından yapılan analizde taşsızlık oranı lazer grubunda %93,9 ve pnömotik grubunda ise %78 olarak tespit edildi (Tablo 1). Bu açıdan iki grup arasında ki-kare testi kullanılarak yapılan istatistikî analiz sonucunda lazer grubunda taşsızlık oranının anlamlı şekilde yüksek olduğu görüldü (p=0,023).

Tablo 1. Kullanılan litotripsi tekniğine göre taşsızlık (başarı) düzeylerinin değerlendirilmesi.

Kullanılan Teknik	Taşsızlık Düzeyi	
Pnömotik Litotripsi	Sayı	39
	%	%78
Holmiyum Lazer Litotripsi	Sayı	46
	%	%93.9
Toplam	Sayı	85
	%	%85.9

Bununla birlikte taş boyutlarına göre kullanılan yöntemlerin taşsızlık oranları değerlendirilmiştir. Bu inceleme sonucunda taşsızlık oranlarının pnömotik grubu ve lazer grubu için sırasıyla 5-10 mm aralığındaki taşlarda %88,5 ve %100, 10mm'lik taşlarda aynı oranlar %68,8 ve %88,2 ve 10-15 mm aralığındaki taşlarda ise %62,5 ve %66,7 olduğu bulunmuştur (Tablo 2). Görüldüğü gibi taş boyutuna göre taşsızlık oranları lazer grubunda yüksek olarak görülse de, taş boyutu arttıkça iki yöntem arasındaki fark azalmaktadır. Bununla birlikte taşın

lokalizasyonuna göre kullanılan yöntemlerin taşsızlık oranları da değerlendirilmiştir. Taşsızlık oranı alt üreter taşları için pnömotik grubunda %88,6 ve lazer grubunda %97,2 olarak saptanırken, orta üreter taşlarında ise bu oranların sırasıyla %46,2 ve %80 olduğu görülmüştür. İki grup arasındaki değerlerin karşılaştırılması sonucu istatistikî olarak anlamlı bir farklılık saptanamasa da, lazer yöntemindeki başarının daha yüksek değerlerde olduğu görülmüştür (p=0,099) (Tablo 3).

Tablo 2. Taş boyutlarına göre kullanılan litotripsi tekniklerinin taşsızlık düzeylerinin analizi

Taş Boyutu	Kullanılan Teknik	Taşsızlık Düzeyi	
		Sayı	%
5 mm-10 mm	Pnömotik Litotripsi	23	%88.5
	Holmiyum Lazer Litotripsi	29	%100
	Toplam	52	%94.5
10 mm	Pnömotik Litotripsi	11	%68.8
	Holmiyum Lazer Litotripsi	15	%88.2
	Toplam	26	%78.8
10 mm-15mm	Pnömotik Litotripsi	5	%62.5
	Holmiyum Lazer Litotripsi	2	%66.7
	Toplam	7	%63.6

Tablo 3. Taş lokalizasyonuna göre kullanılan litotripsi tekniklerinin taşsızlık düzeylerinin analizi

Lokalizasyon	Kullanılan Teknik	Taşsızlık Düzeyi	
		Sayı	%
Alt üreter	Pnömotik Litotripsi	31	%88.6
	Holmiyum Lazer Litotripsi	35	%97.2
	Toplam	66	%93
Orta üreter	Pnömotik Litotripsi	6	%46.2
	Holmiyum Lazer Litotripsi	8	%80
	Toplam	14	%60.9

URSL işleminde taşın küçük parçalara ayrılması sırasında taşın proksimal üreter veya böbreğe migrate olma (push back) oranına baktığımızda, bu oranın lazer grubunda %4,1 ve pnömotik grubunda %16 olduğu görüldü. İki yöntemin taş migrasyon oranları açısından aralarında istatistikî olarak anlamlı bir farklılık saptanamadı ($p=0,092$). İki yöntemin taş migrasyon oranları taş lokalizasyonuna göre incelendiğinde pnömotik grubunda push back'lerin %22.2'si sol orta üreterde, %15,8'i sağ üreter alt uçta ve %75'i ise sağ orta üreterde meydana geldiği görüldü. Buna karşın lazer grubunda taş migrasyonu ile sadece sol orta üreterde %28,6 oranında karşılaşıldığı, diğer lokalizasyonlarda taş migrasyonu olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4). İki yöntem arasında taş lokalizasyonuna göre taş migrasyonu açısından yapılan karşılaştırmada lazer yönteminin anlamlı şekilde üstün olduğu belirlenmiştir ($p=0,047$). Ek olarak iki yöntem için taş migrasyon oranları taş boyutuna göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda taş migrasyon oranı 5-10 mm aralığındaki taşlar için pnömotik grubunda %11,5'i ve lazer grubunda %0, 10 mm taşlar için pnömotik grubunda %31,3 ve lazer grubunda %5,9 ve 10-15mm aralığındaki taşlar için ise pnömotik grubunda %0 ve lazer grubunda %33,3 olarak saptanmıştır (Tablo 5).

Tablo 4. Taş migrasyonunun kullanılan litotripsi tekniği ve taş lokalizasyonuna göre değerlendirilmesi

Taşın Yeri	Kullanılan Teknik	Taş Migrasyonu	
Sol orta üreter	Pnömotik Litotripsi	Sayı	2
		%	%22.2
	Holmiyum Lazer Litotripsi	Sayı	2
		%	%28.6
	Toplam	Sayı	4
		%	%25
Sağ üreter alt uç	Pnömotik Litotripsi	Sayı	3
		%	%15.8
	Holmiyum Lazer Litotripsi	Sayı	0
		%	%0
	Toplam	Sayı	3
		%	%9.4
Sağ orta üreter	Pnömotik Litotripsi	Sayı	3
		%	%75
	Holmiyum Lazer Litotripsi	Sayı	0
		%	%0
	Toplam	Sayı	3
		%	%42.9

Tablo 5. Taş migrasyonunun kullanılan litotripsi tekniği ve taş boyutuna göre değerlendirilmesi

Taş Boyutu	Kullanılan Teknik	Taş Migrasyonu	
5 mm- 10 mm	Pnömotik litotripsi	Sayı	3
		%	%11.5
	holmiyum lazer litotripsi	Sayı	0
		%	%0
	Toplam	Sayı	3
		%	%5.5
10 mm	Pnömotik Litotripsi	Sayı	5
		%	%31.3
	Holmiyum Lazer Litotripsi	Sayı	1
		%	%5.9
	Toplam	Sayı	6
		%	%18.2
10 mm-15mm	Pnömotik Litotripsi	Sayı	0
		%	%0
	Holmiyum Lazer Litotripsi	Sayı	1
		%	%33.3
	Toplam	Sayı	1
		%	%9.1

URSL işlemi sırasında oluşan komplikasyon oranları lazer grubunda %4,1 ve pnömotik grubunda %8 olarak belirlendi. Bu komplikasyonların tamamı yüzeysel mukoza hasarı olarak tespit edildi. Bu hastalara double J stent yerleştirilerek 2 hafta sonra stentleri çıkarıldı. Hiçbir hastada üreter perforasyonu ve şiddetli kanama gibi major komplikasyonlar görülmedi. Maliyet değerlendirmesi yapıldığında ise lazer sistemi maliyetinin 76000 TL ve pnömotik litotriptör sistemi maliyetinin 10000 TL olduğu saptandı. Sosyal Güvenlik Kurumu'nun her iki işlem için kuruma ödemesi ise eşit miktarda olmasına karşın, lazer cihazının getirdiği toplam maliyetin farklı şekilde yüksek olduğu açıkça görülmektedir.

TARTIŞMA

Ureteroskopik litotripsi işleminde taş fragmentasyonu için kullanılan yöntemler arasında ultrasonik, elektrohidrolik, pnömotik ve lazer litotriptörler yer almaktadır. Bu araçların taş kırma problemleri endoskopun çalışma kanalından geçirilerek taşların üreterden çıkarılabilecek daha küçük parçalara ayrılmasını sağlar. Pnömotik litotriptörler güncel pratikte oldukça sık tercih edilen ve başarılı tedavi sonuçlarına sahip aletlerdir. Bu aletler, üreteroskop içindeki düz endoskopik kanaldan geçirilip taşla direk olarak te-

mas ettirilen metal kırma probunun pnömotik litotriptör tarafından oluşturulan hava basıncı sayesinde projektıl olarak ileri hareket ettirilmesi sonucu taş 0,35- 0,5 Mpa lik bir kuvvetle vurarak taş küçük parçalara ayırması ilkesine göre çalışmaktadır.⁹ Lazer litotripsisi 1980'lerin sonlarında dye-lazer tekniği ile kullanıma girmiştir. Son zamanlarda 2100 nm dalga boyunda düşük su yoğunluklu quartz fiberler üzerinden pulsatil akımla iletilen holmiyum lazer sıklıkla tercih edilen teknik haline gelmiştir.¹⁰

Biz bu çalışmamızda URSL işleminde taşların fragmentasyonu için kullanılan pnömotik ve lazer litotripsisi yöntemlerini, tedavi etkinliği ve maliyet parametreleri açısından karşılıklı olarak değerlendirmeyi amaçladık. Çalışmamıza dâhil olan hastaların yaş ortalamaları birbirine yakın olup bütün hastalar genel anestezi altında ve aynı cihazlarla tedavi edilmiştir. Ayrıca bütün hastalar aynı kliniğin cerrahi ekibi tarafından opere edilmiştir. Hastaların ortalama taş büyüklükleri, taş lokalizasyonları birbirine benzerdir ve aralarında anlamlı farklılık yoktur.

İki gruptaki hastaların ortalama operasyon süreleri sırasıyla 43 ve 40 dakika olup, bu açıdan aralarında istatistikî olarak anlamlı bir farklılık saptanamadı. Çalışmamızda etkinlik kriteri olarak kabul edilen taşsızlık durumu da iki yöntem arasında karşılaştırıldı. Taşsızlık düzeyi lazer grubunda %93,9, pnömotik grubunda ise %78 olarak belirlendi. Taşsızlık oranı açısından sonuçlarımızın literatürle uyumlu olduğu ve bizim çalışmamızda lazer litotripsinin pnömotik litotripsiyeye göre taşsızlık oranı açısından anlamlı şekilde üstün olduğu görüldü.¹¹⁻¹⁵ Ek olarak taş boyutuna göre yapılan değerlendirmede taş boyutu arttıkça her iki yöntemde de taşsızlık oranları düşmesine karşın, lazer litotripsideki taşsızlık oranlarının her boyutta taş için istatistiksel olarak anlamlı olmasa da pnömotik litotripsiyeye göre daha yüksek değerlerde olduğu belirlendi. Ayrıca taşsızlık düzeyleri ile taş lokalizasyonu arasındaki ilişki incelendiğinde ise özellikle orta üreter taşlarında lazer litotripsisi yönteminin taş lokalizasyonuna göre taşsızlık oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da pnömotik yöntemine göre daha iyi sonuçlara sahip olduğu görüldü. Bu istatistiksel anlamsızlığın nedeninin çalışmamıza kısıtlı sürede az sayıda hasta dâhil edilmesi olduğunu düşünmekteyiz.

Ureteroskopik litotripside karşılaşılan durumlardan biri olan taşın proksimal toplayıcı sisteme

migrasyonu durumu açısından iki yöntem karşılaştırıldığında lazer litotripsisi lehine daha iyi sonuçlar olan %4,1 'e karşı %16' lık push back değerleri bulundu. Buradaki lazer litotripsiyeye ait sonuçlar daha üstün olarak görülse de, bu açıdan istatistikî bir anlamlılık saptanamamıştır. Sol alt üreterde hiç push back görülmemiş olup bu verinin hasta sayısının azlığından kaynaklanmakta olduğunu düşünmekteyiz. Genel olarak bakıldığında ise daha yukarıdaki taşlarda push back durumunun daha fazla olduğunu, bununla birlikte pnömotik grubunda bu durumun daha yüksek oranda görüldüğünü söyleyebiliriz. Taş boyutuna göre iki yöntem için push back oranları değerlendirildiğinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilememiş olsa da, taş boyutu arttıkça push back oranlarının pnömotik grupta arttığı tespit edilmiştir. Bu şekilde taşların ayrıntılı olarak lokalizasyonlarıyla ve büyüklükleriyle stone free ve push back oranlarının karşılaştırıldığı çalışmalar yoktur. Bu nedenle bu verilerimizin literatüre katkıda bulunacağını düşünmekteyiz. Ancak bu konuda daha kapsamlı ve daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır. Komplikasyon oranlarına bakıldığında ise pnömotik grubunda lazerin yaklaşık iki katı mukoza hasarı görülmüştür. Ancak bu değerler de istatistiksel olarak anlamlı değildir. Buradaki verilerimiz literatürle uyumlu bulunmuştur.

Litotripsisi amacıyla temin edilen lazer ve pnömotik litotriptör sistemlerinin maliyetleri karşılaştırıldığında ise lazer sisteminin pnömotik sisteme göre oldukça pahalı olduğu görülmüştür. Ülkemizdeki sosyal güvenlik sistemine göre her iki cihazla yapılan operasyon için aynı miktarda ödeme yapılmaktadır. Bu nedenle lazer litotripsisi sistemine yapılan yatırımın karşılığında daha uzun sürede cihaz bedeli karşılanmaktadır. Ancak literatürde ve bizim çalışmamızda da görüldüğü üzere lazer yönteminde daha yüksek taşsızlık ve daha az push back oranları görülmekte ve URSL işlemi sonrası hastaya gerekebilecek ikincil girişimlere daha az gereksinim duyulmakta ve bu sayede tedavi masraflarının da azalacağı düşüncesi oluşmaktadır. Ayrıca lazer yönteminde daha az komplikasyon görülmekte olup bu durum hem hastanın hem de operasyonu yapan hekimin faydasına bir durumdur. Buna rağmen lazer litotripsisi sisteminin aleyhine olmak üzere aralarında belirgin bir maliyet farkı bulunan bu iki yöntemin etkinliğiyle ilgili daha çok sayıda ve geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Akıncı M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary stone disease in Turkey: an updated epidemiological study. *Eur Urol* 1991;20:200-3.
2. Pak CY. Kidney stones. *Lancet* 1998;351:1797-801.
3. Su LM, Sosa RE. Ureteroscopy and retrograde ureteral access. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ, eds. *Campbell's urology*, 8th edn. Saunders, Philadelphia, 2002. p.3306-19.
4. Aghamir SK, Mohseni MG, Ardestani A. Treatment of ureteral calculi with ballistic lithotripsy. *J Endourol* 2003;17:887-90.
5. Geavlete P, Georgescu D, Nita G, et al. Complications of 2735 retrograde semirigid ureteroscopy procedures: a single-center experience. *J Endourol* 2006;20:179-85.
6. Chow GK, Patterson DE, Blute ML, et al. Ureteroscopy: effect of technology and technique on clinical practice. *J Urol* 2003;170:99-102.
7. El-Faqih S, Husain I, Ekman P, et al. Primary choice of intervention for distal ureteric stone: ureteroscopy or ESWL? *Brit J Urol* 1988;62:13.
8. Barr JD, Tegtmeier CJ, Jenkins AD. In situ lithotripsy of ureteral calculi: review of 261 cases. *Radiology* 1990;174:103-8.
9. Kleinschmidt K, Miller K, Gottfried HW, et al. Lithoclast a new endolithotriptor. In: Ryall RL, Renze B, Marshall VR, et al. eds, *Uroloithiasis 2*. New York: Plenum Press; 1994:527-8.
10. Moran ME, White MD, Parekh AR, et al. Holmium: YAG laser lithotripsy: Outcomes from the first 700 consecutive patients. In: Rodgers AL, Hibbert BE, Hess B, Khan SR, Preminger GM, eds, *Urolithiasis 2000*. Cape Town: The University of Cape Town; 2000:686-90.
11. Sözen S, Küpeli B, Tunc L, et al. Management of ureteral stones with pneumatic lithotripsy: Report of 500 patients. *J Endourol* 2003;17:721-4.
12. Akhtar MS, Akhtar FK. Utility of the lithoclast in the treatment of upper middle and lower ureteric calculi. *Surg J R Coll Surg Edinb Irel*, June 2003;144-8.
13. Yenyol CÖ, Ayder AR, Minareci S. Comparison of intracorporeal lithotripsy methods and forceps use for distal ureteral stones. Seven-year experience: *Int Urol Nephrol* 2000;32:235-9.
14. Denstedt JD. Intracorporeal lithotriptors. In: Smith AD, Badlani GH, Bagley DH, et al. *Smith's textbook of endourology*, Vol 1. Missorui: Quality Medical 1996:60-77.
15. Keeley FX Jr, Pillai M, Smith G. Electrokinetic lithotripsy: Safety, efficacy and limitations of a new form ballistic lithotripsy. *BJU Int* 1999; 84:261-3.