

PAPER DETAILS

TITLE: Comparison of ureterorenoscopic lithotripsy and extracorporeal shock wave lithotripsy in the management of distal ureteral stones

AUTHORS: Kürsat ÇEÇEN, Emrah COGUPLUGIL, Aslan Demir, Mert Ali Karadag, Ramazan Kocaaslan

PAGES: 1-5

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/423596>

Distal Üreter Taşlarının Tedavisinde Üreterorenoskopik Litotripsi ve Vücut Dışı Şok Dalga Litotripsisinin Karşılaştırılması

Comparison of Ureterorenoscopic Lithotripsy and Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy in the Management of Distal Ureteral Stones

Kürşat Çeçen¹, Emrah Coğuplugil², Aslan Demir¹, Mert Ali Karadağ¹, Ramazan Kocaaslan¹

¹Kafkas Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Kars; ²Tatvan Asker Hastanesi, Üroloji Kliniği, Bitlis

ABSTRACT

AIM: To compare the efficiency of ureterorenoscopic lithotripsy (URS) and extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) in the treatment of distal ureteral stones.

METHODS: The data of all patients with a single distal ureter stone were investigated, retrospectively. The patients were divided into two groups according to the management options as ESWL and URS. The success and complication rates of the groups were compared.

RESULTS: There were 112 and 108 patients in ESWL and URS groups, respectively. Patients' age, stone size and gender were similar in both groups. The average stone size was 10.8 mm. Postoperative success rate defined as the removal of all the stones was higher in URS group (89.8%) than ESWL group (59.8%), and the difference was significant ($p<0.05$).

In URS group, ureteral perforation, urinary tract infection, and post-operative fever were encountered in 3.24%, 6.4% and 9.2% of the patients, respectively. Urinary tract infection and fever were noted in 4.4% and 7.9% of patients in ESWL group. However, the complication rates did not differ significantly between groups. The procedure had to be repeated 2.8 times in ESWL group and none of the patients in ESWL needed a double-J stent. In contrary, 28 patients in the URS group required the insertion of a double-J stent.

CONCLUSION: Although ESWL is a non-invasive and reliable outpatient procedure that can be used in the treatment of distal ureteral stones, URS seems more successful. However, the invasiveness of URS is its disadvantage.

Key words: extracorporeal shock wave lithotripsy; kidney calculi; lithotripsy; ureter

ÖZET

AMAÇ: Distal üreter taşlarının tedavisinde; üreterorenoskopik litotripsi (ÜRS) ve vücut dışı şok dalga litotripsinin (ESWL) etkinliklerini karşılaştırması amaçlandı.

YÖNTEM: Tek distal üreter taşı olan hastaların dosyaları geriye dönük incelendi. Hastalar uygulanan tedavi seçeneklerine göre ESWL ve ÜRS gruplarına ayrıldı. Gruplar; tedavi başarısı ve komplikasyon oranları açısından karşılaştırıldı.

BULGULAR: ESWL ve ÜRS gruplarında sırasıyla 112 ve 108 hasta yer aldı. Yaş, taş boyutu ve cinsiyet değişkenleri gruplar arasında farklılık göstermedi. Ortalama taş boyutu 10,8 mm'di. Operasyon sonrası taşsız hasta oranı, ÜRS grubunda %89,8 ve ESWL grubunda %59,8'di. Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$).

ÜRS grubunda üreter perforasyonu, idrar yolları enfeksiyonu ve ateş sırasıyla hastaların %3,24, %6,4 ve %9,2'sinde görüldü. ESWL grubunda idrar yolları enfeksiyonu ve ateş sırasıyla %4,4 ve %7,9 oranında tespit edildi. Ancak, komplikasyon oranı iki grup arasında anlamlı olarak farklılık göstermedi. ESWL hastalarında işlem ortalama 2,8 defa tekrarlandı, ancak hiç birinde double-J kateterine ihtiyaç olmadı. Buna karşın, ÜRS grubunda 28 hastada double-J kateteri takılması gerekti.

SONUÇ: ESWL, distal üreter taşlarının sağaltımında güvenilir ve ayaktan uygulanabilir bir işlem olsa da, ÜRS daha etkin bir yöntemdir. ÜRS'nin invaziv olması dezavantajdır.

Anahtar kelimeler: vücut dışı şok dalga litotripsi; böbrek taşı; litotripsi; üreter

Giriş

Hayatın her hangi bir döneminde üriner sistem taşı hastalığı riski %5-12 arasında değişir. Erkeklerin %13'ü, kadınların ise %7'si bundan etkilenir. Hastaların %50'sinde beş yıllık takipte taş hastalığı tekrarı görülebilir¹. Bunlardan üreter taşları, tedavi edilmeden takip edildiğinde %50'si kendiliğinden düşebilir. Ancak taşın çapı 8 mm üstüne çıktığında bu oran %20'lere iner². Bu taşlar üreterin farklı bölgelerinde bulunmakla beraber, genelde üreterin üç ayrı anatomik darlık bölgesinde tespit edilir^{3,4}.

Yard. Doç. Dr. Kürşat Çeçen, Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Kars, Türkiye, Tel. 0474 225 11 50 Email. kursat_cek36@yahoo.com.tr
Geliş Tarihi: 01.02.2014 • Kabul Tarihi: 11.04.2014

Tedavide dikkat edilecek en önemli faktörler taşın yeri, boyutu ve sayısıdır^{5,6}. Genelde çapı 10 mm'yi geçen taşların kendiliğinden düşmesi beklenmez ve müdahale gerekir⁷. Üreter taşlarının tedavisinde açık veya laparoskopik litotomi, üreterorenoskopik litotripsisi (ÜRS), vücut dışı şok dalga litotripsisi (ESWL) ve perkütan antegrad ÜRS günümüzde sıklıkla kullanılan yöntemlerdir. Literatürde ÜRS, ESWL'ye göre daha etkili bir yöntem olarak ileri sürülse de, distal üreter taşlarının tedavisi için ilk seçenek olarak hem ESWL'yi hem de ÜRS'yi öneren çalışmalar bulunmaktadır⁸⁻¹⁰. Distal üreter taşlarının tedavisinde ÜRS ve ESWL yüksek başarı ve düşük komplikasyon oranlarıyla etkin ve güvenli yöntemler olarak önerilmişlerdir⁸⁻¹⁰.

Çalışmamızda distal üreter taşlarının tedavisinde ÜRS ve ESWL'nin güvenlik ve etkinlik açısından karşılaştırılmasını amaçladık.

Yöntem

Kars Devlet Hastanesi, Kafkas Üniversitesi ve Özel Kars Şifa Polikliniği üroloji kliniklerinde 2006–2013 yılları arasında distal üreter taşı tanısı alan hastaların dosyaları geriye dönük olarak incelendi. Çalışma öncesi yerel Etik Kurul onayı alındı.

Daha önceden de tanımlandığı gibi, sakroiliyak eklem alt sınırının altında bulunan taşlar distal üreter taşı olarak kabul edilip çalışmaya alındı.¹¹ Çalışmada yalnızca ÜRS veya ESWL uygulanan hastalar yer aldı.

Tedavi öncesi değerlendirmede kullanılan serum üre, serum kreatinin ve tam idrar tahlili (TIT) verileri kaydedildi. Taş tanısı için tedavi öncesi yapılan intravenöz piyelografi (İVP), üriner ultrasonografi (USG) ve bilgisayarlı tomografi (BT) tetkikleri incelenerek taş boyutları kaydedildi. Birden fazla sayıda taşı olan ve daha önce taş için başka tedavi alan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışmada yer alan hastalar tedavi yöntemlerine göre ÜRS ve ESWL gruplarına ayrıldı.

ÜRS işlemini yapan cerrahlar ve uygulanan anestezi yöntemleri kaydedildi. Üreterorenoskopi sırasında Wolf 7.5F rijid üreteroskop - Richard Wolf Endoscopy cihazı (Almanya ve RZ 8F üreteroskop - RZ Medizintechnik, Almanya) kullanıldı. ÜRS'de kullanılan farklı litotriptörlerin etkinliğinin farklı olmasından dolayı sadece pnömotik litotriptörle işlem yapılan hastalar çalışmaya katıldı (Elmed Vibrolith-Elmed, Türkiye). ÜRS grubunda double-J kateter uygulanan hastalar belirlendi. İşlem öncesinde ve sonrasında gelişen komplikasyonlar; (perforasyon,

kanama, vs.) işlemin başarısızlığı, operasyon sonrası ateş ($>38,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) ve idrar yolları enfeksiyonu (İYE) kaydedildi. ÜRS sonrası üç aylık dönemde hasta dosyaları gözden geçirildi ve direk üriner sistem grafisi (DÜSG), USG, BT veya İVP tetkiklerinden hastaya özgün uygulanan tetkikler incelendi. Başarı taşın tamamen temizlenmiş olması şeklinde tarif edildi.

ÜRS ve ESWL grubunun tamamında işlem öncesi tam idrar tahlili yapıldı ve pyüri olan hastalar idrar kültürü ile antibiyogramı sonucuna göre tedavi edildi. ÜRS işleminden önce profilaktik olarak birinci kuşak sefalosporin antibiyotikler kullanıldı. ESWL öncesi profilaktik antibiyotik kullanımı yoktu.

ESWL grubuna alınan hastalarda Multimed Klasik - Elmed (Türkiye ve Lithostar Plus - Siemens, Almanya) cihazı kullanıldı. Seans sayısı, kullanılan şok dalga sayısı, uygulanan anestezi yöntemi ve taş kırmada uygulanan güç miktarı kaydedildi. ESWL öncesinde ve sonrasında oluşan İYE, ateş ($>38,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) ve kanama gibi komplikasyonlar kaydedildi. ÜRS grubunda olduğu gibi ESWL'nin son seanstan sonraki üç aylık döneminde hasta dosyaları gözden geçirildi ve DÜSG, USG, BT veya İVP tetkiklerinden hastaya özgün uygulanan tetkikler incelendi. Başarı taşın tamamen temizlenmiş olması şeklinde tarif edildi.

Çalışmada istatistik analiz için SPSS 16 programı kullanıldı. Yaş, cinsiyet, taş boyutu parametrelerinin dağılımını saptamak için Shapiro Wilk testi kullanıldı. İki grubun tedavisindeki etkinlik ve komplikasyonlarının karşılaştırılması için Mann Whitney U testi yapıldı. Bu testlerde $p<0,05$ anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmamızda 344 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi. Bunlardan çalışma protokolüne uygun olan 220 hasta çalışmaya katıldı. ÜRS grubunda 108, ESWL grubunda 112 hasta yer aldı.

Çalışmaya alınan hastaların ortalama yaşı $39,8\pm1,13$ (19–67), erkek/kadın oranı 1,11/1 (116/104) olarak hesaplandı. Ortalama taş boyutu $10,7\pm2,82$ mm (6–19) olarak bulundu. Her iki grubun yaş, cinsiyet ve taş boyutu dağılımları Tablo 1'de özetlenmiştir. ESWL ve ÜRS grupları arasında yaş, cinsiyet ve taş boyutu dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermedi ($p>0,05$).

ÜRS grubunda 97 (%89,8) hastada hiç taş kalmamıştı. İşlemin başarısız olduğu hastalara bakıldığında; dört (%4,32) hastada işlem sırasında taşın böbreğe

Tablo 1. Distal üreter taşlarının sağaltımında ÜRS ve ESWL uygulamasının karşılaştırılması

	ÜRS (N=108)	ESWL (N=112)	p değeri*
Ortalama Yaş (yıl)	39,9	39,7	>0,05
Ortalama Taş Boyutu (mm)	10,8	10,6	>0,05
Erkek/Kadın Oranı	1,03/1	1,19/1	>0,05
İdrar Yolu Enfeksiyonu (%)	6,4	4,4	>0,05
Ateş (%)	9,2	7,1	>0,05
Taşsızlık Oranı (%)	89,8	59,8	<0,05

*Karşılaştırmada Mann Whitney U test kullanılmıştır. ÜRS, üreterorenoskopi; ESWL, vücut dışı şok dalga taş kırma.

retrograd migrasyonu, dört (%4,32) hastada üretere girişte başarısızlık (ödem, darlık vs.) ve üç (%3,24) hastada taşın çıkarılamaması (rezidü taş) sebepti. Rezidü taşlara daha sonra ESWL uygulanmış, üreteral darlık saptanan hastalara açık üreteroneosistostomi ve üreterolitotomi yapılmıştı. ESWL grubundaki hastaların 67'sinde (%59,8) hiç taş kalmamıştı, ancak 45 hastada (%40,2) başarısız olunmuştu. İşlemin başarısız olduğu hastalara daha sonra ÜRS yapılmıştı. Karşılaştırmada ÜRS, ESWL'ye göre taşları gidermede istatistiksel olarak anlamlı olarak daha başarılıydı ($p<0,05$).

ESWL grubunda ortalama seans sayısı 2,8 (1–4) ve seanslar arası süre 5 ile 7 gün arasındaydı. İşlem sırasında analjezi 75 mg diklofenak sodyum veya 100 mg petidin ile sağlanmış ve işlem yüzüstü pozisyonda yapılmıştı. Ortalama 3000 (2500–3500) şok dalgası ve 15–20kV güç kullanılmıştı. Taşların tamamı opaktı ve hiçbir hastaya double-J kateter uygulanmamıştı.

ÜRS işlemini farklı merkezlerde farklı dört cerrah tarafından yapılmış, işlem sonrası 25 (%23,14) hastaya double-J kateter uygulanmış ve en geç bir ay içinde çıkarılmıştı. Hastalara spinal yada genel anestezi yapılmış, anestezi kaynaklı komplikasyon gelişmemişti.

Çalışmada ÜRS ile ESWL'nin komplikasyonları istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Her iki grupta oluşan komplikasyonlar Tablo 1'de özetlendi. Ateş ve İYE açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). ÜRS işlemine özel bir komplikasyon olan üreteral perforasyon üç (%3,24) hastada oluşmuş ve bunların tamamı parsiyel perforasyon olarak değerlendirilerek double-J kateter uygulanarak tedavi edilmişti.

Tartışma

Çalışmamızda ÜRS'nin distal üreter taşlarının sağaltımı açısından ESWL'ye göre anlamlı olarak daha

başarılı olduğu görüldü ($p<0,05$). Ancak, çalışmamızın retrospektif olması, farklı merkezlerden, olası, homojen olmayan hasta ve sağaltım standartlarını içermesi verilerin incelenmesi ve sonuçlar çıkartılmasında sınırlamalara sebep olmaktadır.

Üreter taşlarının güncel tedavisinde ÜRS ve ESWL sıklıkla kullanılan etkili ve güvenli tedavi yöntemleridir. Her iki yöntem içinde yüksek başarı ve düşük komplikasyon oranları bildirilmektedir^{8,9}. Buna ek olarak, 5 mm'den küçük taşların %68'i ve 5 mm'den büyük taşlarında %47'si kendiliğinden düşmektedir¹². Prospektif, randomize bir çalışmada distal üreter taşı olan 64 hasta değerlendirilmiş; ESWL ve ÜRS sonrası kontrollerini tamamlayan hastaların tamamında taşların giderildiği bildirilmiştir⁸. Bu çalışmada; ESWL'nin ÜRS'ye göre anlamlı derecede daha kısa sürdüğünü, daha sıklıkla ayaktan müdahale olarak uygulandığını, daha az dizüri ve yan ağrısı yaptığı bildirilmiş ve distal üreter taşlarında ESWL'nin ÜRS'ye tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır⁸.

Bir başka prospektif, randomize çalışmada distal üreter taşı olan 80 hasta incelenmiştir. ESWL uygulanan hastalara göre ÜRS uygulanan hastalarda taş boyutundan bağımsız olarak daha hızlı şekilde taşlar giderilmiştir¹³. Ayrıca bu çalışmada ÜRS uygulanan hastaların tamamında taşsızlık sağlanmış, fakat ESWL uygulanan hastaların %10'unda taşsızlığın sağlanması için ÜRS'ye gerek duyulmuştur. Yazarlar, sonuç olarak distal üreter taşlarının tedavisinde ilk seçenek olarak ÜRS'yi önermişlerdir¹³.

Avrupa Üroloji Derneği tedavi kılavuzuna bakıldığında¹⁴; meta-analizlerde 10 mm'den küçük distal üreter taşlarında ÜRS'nin başarı oranı %97 (%96–%98) ve ESWL'nin başarı oranı %86 (%80–%91) olarak bildirilmiştir. Yine 10 mm'den büyük distal üreter taşlarında ise başarı oranı ÜRS için %93 (%91–%95), ESWL

için %74 (%57–%87) olarak bildirilmiştir. Bu tedavi kılavuzunda 10 mm'den küçük distal üreter taşlarının tedavisinde ÜRS ve ESWL ilk seçenek olarak sunulurken, 10 mm'den büyük taşlar için ÜRS ilk seçenek, ESWL ikinci seçenek olarak sunulmuştur.

Bizim çalışmamızda güncel literatürle uyumlu olarak ÜRS sonrası taşsızlık oranı %89,8 iken ESWL sonrası taşsızlık oranı %59,8'dir. Ayrıca ESWL grubundaki hastaların %40,2'sinde taşsızlığın sağlanması için ÜRS'ye gerek duyulmuştur. Çalışmamızda ESWL'nin başarı oranı literatüre göre düşük saptanmıştır. Ancak taş boyutuna bakıldığında taşların ortalama boyutunun 10 mm'den büyük olması ve çalışmaya alınan hastalarda 19 mm'ye varan taş boyutlarının olması nedeniyle ESWL'nin başarısızlık oranı açıklanabilir.

Literatürde taş boyutu ile başarı arasında ilişki olduğunu gösteren yayınlar mevcuttur¹⁵. Bu yayınlarda taş boyutu arttıkça başarı oranı düşmektedir. Chin-Pao ve arkadaşları başarı oranlarını taş boyutuna göre değerlendirmişlerdir¹⁵. Buna göre 6–10 mm boyutundaki taşlar için ÜRS ile %97,9 başarı, ESWL ile %86,8 başarı bildirmişlerdir. Yine bu yazarlar, 11–15 mm boyutundaki taşlar için ÜRS ile %94,6 ve ESWL ile %79,5 başarı bildirirken, 16–20 mm boyutundaki taşlar için ÜRS ile %77,8 ve ESWL ile %69,2 başarı bildirmişlerdir¹⁵. Ek olarak 21 mm ve daha büyük taşlar için ÜRS ile %66,7 ve ESWL ile %33,3 başarı olduğunu bildirmişlerdir. Taş boyutu arttıkça ESWL'nin başarı şansının düşmesi bizim çalışmamızda da etkili bir faktör olabilir.

ESWL veya ÜRS ile tedavi edilen taşların kimyasal analizleri yapılmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda taşların kimyasal yapısı bilinmemektedir. Bu durum ESWL'nin etkinliğini etkilemiş olabilir. Bu çalışmamızda eksik kalan önemli bir noktadır.

ÜRS sonrası üreteral hasar ve perforasyon, üreteral avülsiyon, taşın migrasyonu, kanama, renal kolik, idrar yolu enfeksiyonu, ateş (>38,5 °C), ürinom, hematoma, obstrüksiyon, piyelonefrit ve ürosepsis gibi komplikasyonlar görülebilir^{16,17}. ÜRS ile üreteral perforasyon ve üreteral darlık gelişimi sırasıyla %0–4 ile %0–2 arasındadır^{8,10,13,18}. Bizim çalışmamızda, ÜRS uygulanan üç (%2,7) hastada parsiyel üreteral perforasyon, dört (%3,7) hastada taşın böbreğe migrasyonu, 10 (%9,2) hastada ateş ve yedi (%6,4) hastada idrar yolu enfeksiyonu geliştiği görüldü. Perforasyon gelişen hastalar double-J kateter uygulanıp, 30 gün sonra çekilerek tedavi edildi.

ESWL sonrası parçalara ayrılan taşların neden olduğu taş yolu, bu kırıntıların yeniden büyümesi, renal kolik ile birlikte daha az sıklıkla bakteriüri, sepsis ve hematoma gibi komplikasyonlar görülebilir^{19–21}. ESWL grubunda sekiz (%7,1) hastada ateş ve beş (%4,4) hastada İYE gelişmiş ve bunlar uygun kültür antibiyogram sonucuna göre tedavi edilmişti. Hiçbir hastada taş yolu oluşmadı. Bu komplikasyonlar açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu.

Literatürde ÜRS'de ESWL'ye göre daha fazla double-J kateter uygulandığı bildirilmektedir. Bizim çalışmamızda da 3 parsiyel perforasyon ve 25 üreteral mukozal ödem nedeni ile 28 (%25,9) ÜRS yapılan hastaya double-J kateter uygulanırken, ESWL grubundaki hiçbir hasta için double-J kateter uygulanmasına gerek duyulmamıştı. Çalışmadaki hastaların tamamında alt üreterde tek taş dışında diğer üriner sistemde taş olmaması double-J kateter uygulama ihtiyacını azaltmış olabilir.

ÜRS genel veya spinal anestezi ile yapıldığından anestezi riski daha fazladır. ESWL'de ise intravenöz sedasyon ve analjezi ile yapılabilir²². Çalışmamızda ÜRS grubundaki hastalara spinal veya genel anestezi altında işlem yapılmıştı. Anestezi ile ilgili bir komplikasyon tespit edilmedi. ESWL grubundaki hastalara ise anestezi yapılmaksızın sadece parenteral analjezi altında işlem yapıldı. Her ne kadar literatürde analjezi veya anestezi yapılmaksızın ESWL uygulandığında %90 başarı tanımlayan çalışmalar olsa da, bizim ESWL grubumuzda sadece parenteral analjezi ile başarı oranı %59,8'di²³. ESWL grubundaki düşük başarı oranının önemli bir sebebi de uygulanan anestezi yönteminin yetersiz kalması olabilir. Çalışmamızın geriye dönük olması tasarımı kısıtlayıcı faktördür ve hastaların ağrı skorlaması bu nedenle yoktu. Bu konuda daha kapsamlı klinik prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısındayız.

Sonuç

Distal üreter taşlarının tedavisinde ESWL, invaziv olmayan, daha az anestezi ihtiyacı duyulan, daha az morbidite oranları olan, ayaktan uygulanan ve nadiren üreteral kateterizasyon gerektiren bir yöntemdir. Diğer taraftan, ÜRS seçilmiş hastalarda, daha hızlı sürede taşsızlık ve ESWL'ye göre yüksek başarı oranı ve kısa iyileşme süresi sağlaması ile güvenli ve etkin bir minimal invaziv tekniktir.

Kaynaklar

- Hollingsworth JM, Rogers MA, Kaufman SR, et al. Review Medical therapy to facilitate urinary stone passage: a meta-analysis. *Lancet* 2006;368:1171-9.
- Kumar S, Kurdia KC, Ganesamoni R, et al. Randomized controlled trial to compare the safety and efficacy of naftopidil and tamsulosin as medical expulsive therapy in combination with prednisolone for distal ureteral stones. *Korean J Urol* 2013;54:311-5.
- Kara C, Bayindir M, Bozkurt OF, et al. Giant ureteral stone: case report. *The New Journal of Urology* 2008;4:45-8.
- Kim HW, Kim KD, Moon YT, et al. A giant ureteral stone. *Journal of Korean Medical Science* 1995;10:48-50.
- Rauf A, Rauf H. Giant ureteric stone: case report. *Nishtar Medical Journal* 2010;2:64-6.
- Resorlu B, Kara C, Resorlu EB, et al. Effectiveness of ultrasonography in the postoperative follow-up of pediatric patients undergoing ureteroscopic stone manipulation. *Ped Surg Intern* 2011;27:1337-41.
- Jeong YB, Park JK, Kim HJ, et al. Giant ureteral stone in a patient with a single functioning kidney: a case report. *Clin Nephrol* 2011;75:547-9.
- Pearle MS, Nadler R, Bercowsky E, et al. Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for management of distal ureteral calculi. *J Urol* 2001;166:1255-60.
- Honeck P, Häcker A, Alken P, et al. Shock wave lithotripsy versus ureteroscopy for distal ureteral calculi: A prospective study. *Urol Res* 2006;34:190-2.
- Türk TM, Jenkins AD. A comparison of ureteroscopy to in situ extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of distal ureteral calculi. *J Urol* 1999;161:45-6.
- Göğüş Ç, Bedük Y, Baltacı S, ark. Üreter alt uç taşlarının tedavisinde ESWL ve üreteroskopinin karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* 2003;56:3-18.
- Anderson KR, Keetich DW, Albala DM, et al. Optimal therapy for the distal ureteral stone: ESWL versus ureteroscopy. *J. Urol* 1994;152:62-5.
- Peschel R, Janetschek G, Bartsch G. Extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopy for distal ureteral calculi: A prospective randomized study. *J Urol* 1999;162:1909-12.
- C. Türk, T. Knoll, A. Petrik, et al. European Association of Urology 2013 Guidelines for Urolithiasis. <http://www.uroweb.org>
- Chin-Pao C, Sheng-Hsien H, Hui-Lung T, et al. Optimal treatment for distal ureteral calculi: Extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopy. *J Endourol* 2001;15:563-6.
- Hendriks AJ, Strijbos WE, de Kijff DW, et al. Treatment for extended-mid and distal ureteral stones: SWL or ureteroscopy? Results of a multicenter study. *Endourol* 1999;13:727-33.
- Geavlete P, Georgescu D, Niță G, et al. Complications of 2735 retrograde semirigid ureteroscopy procedures: A single-center experience. *J Endourol* 2006;20:179-85.
- Park H, Park M, Park T. Two year experience with ureteral stones: Extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopic manipulation. *J Endourol* 1998;12:501-4.
- Pearle MS, Lingeman JE, Leveillee R, et al. Prospective, randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1 cm or less. *J Urol* 2005;173:2005-9.
- Lingeman JE, Coury TA, Newman DM, et al. Comparison of results and morbidity of percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1987;138:485-90.
- Tan YM, Yip SK, Chong TW, et al. 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;36:363-7.
- Ojas D. Shah, Brian R. Et al. Selecting treatment for distal ureteral calculi: Shock wave lithotripsy versus ureteroscopy. *Rev Urol* 2003;5:40-4.
- Jermini FR, Danuser H, Mattei A, et al. Non invasive anesthesia, analgesia and radiation-free extracorporeal shock wave lithotripsy for stones in the most distal ureter: Experience with 165 patients. *J Urol* 2002;168:446-9.