



Ekstrakorporeal Şok Dalga Litotripsisi

Alpaslan Akbaş, Eyüp Burak Sancak, Murat Tolga Gülpınar, Berkan Reşorlu

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Çanakkale

Yüksek enerjili şok dalgalarının kullanılması prensibi ile; 1980'li yılların başından itibaren uygulanmaya başlanan ekstrakorporeal şok dalga litotripsisi (SWL) tekniği, taş hastalığının tedavisi konusunda bir dönüm noktası olmuştur. Günümüzde endoskopik cihazlar ve cerrahi tekniklerde yaşanan çok hızlı gelişmelere rağmen, 2 cm'den küçük böbrek taşlarının tedavisinde, SWL kılavuzlar ve birçok otör tarafından ilk tedavi seçeneği olarak önerilmektedir(1). Diğer tekniklere göre daha az invaziv oluşu, çoğunlukla anestezi gerektirmemesi, hastaların yüksek uyumu ve ayakta tedaviye olanak sağlaması en önemli avantajları olarak görülmektedir. Üriner sistem taş hastalığının tedavisinde bu kadar önemli bir yer tutan bu yaklaşım hakkında literatürde ne gibi güncellemelerin olduğunu sizlerle bu yazıda paylaşmaya çalışacağız.

İlk çalışma, Honey ve ark.larının Journal of Urology'de yayınlanmış olan "A Prospective Study Examining the Incidence of Bacteriuria and Urinary Tract Infection After Shock Wave Lithotripsy with Targeted Antibiotic Prophylaxis" isimli makalesidir (2). Bu çalışma sonuçları itibari ile oldukça önemlidir, çünkü 2013 AUA kılavuzlarının değişmesine yol açmış ve konusunda yayınlanmış en iyi 5 çalışma içerisinde değerlendirilmiştir. Bilindiği üzere EUA kılavuzları, SWL yapılacak hastalarda antibiyotik profilaksisini yalnızca enfekte taşı olanlarda, üreteral stenti veya nefrostomi drenaj tüpü olanlarda önermektedir (3). AUA kılavuzları ise bu çalışma yayınlanana kadar SWL uygulanacak tüm hastalara antibiyotik profilaksisi verilmesi gerektiğini savunmaktaydı (3). Yapılan bu çalışmaya SWL öncesi bakılan idrar kültüründe üreme olmayan ve postoperatif dönemde idrar kültürü vermiş olan 389 hasta dahil edilmiştir. Bu hastaların 9 tanesine çeşitli nedenlerden ötürü antibiyotik profilaksisi verilmiş, geri kalanlara ise herhangi bir tedavi uygulanmamıştır. Altı aylık takip sonucunda profilaksi almayan hasta grubunda hiç ürosepsis izlenmezken, %0.3 oranında idrar yolu enfeksiyonu, %2.8 oranında ise asemptomatik bakteriüri izlenmiştir. Yazarlar bu oranların düşüklüğü nedeniyle, SWL öncesi idrar kültürü steril olan hastalarda, antibiyotik profilaksisinin gereksiz olduğunu bildirmişlerdir. AUA kılavuzları ise bu çalışmayı referans alarak, 2008 yılında bildirmiş olduğu her SWL hastasına antibiyotik profilaksisi verilmesi gerektiği tezinden vazgeçmiştir.

SWL konusunda yapılmış diğer bir güncel çalışmada Fahmy ve ark.larının Journal of Endourology'de yayınlanmış olan "Urinary Expression of Novel Tissue Markers

of Kidney Injury Following Ureterscopy, Shock Wave Lithotripsy and in Normal Healthy Controls" isimli makalesidir (5). Bildiğimiz gibi SWL sırasında hastalar dakikada ortalama 120 kez yüksek enerjili şok dalgasına maruz kalmaktadır. Bu işleme bağlı oluşabilecek renal parankimal hasarın tespitinde görüntüleme yöntemleri bize yardımcı olmadığı için bir takım doku belirteçlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çeşitli hayvan modellerinde N-acetyl- β -D-glucosaminidase (NAG), γ glutamyltranspeptidase (GGT) ve lactate dehydrogenase (LDH) gibi enzimlerin böbrek hasarında idrarda yükseldiği gösterilse de; klinik çalışmalarda bunların doğruluğu kanıtlanamamıştır (6-8). NAG molekülü proksimal tubul hücrelerinin fırçamsı kenarında bulunan ve birçok durumda (kan üre düzeyinden, egzersizden, nefrotoksik ajanlardan, hipertiroidizm, romatoid artrit vb.) idrarda miktarı değişen bir enzimdir. Yine idrarda bakılan bir molekül olan "kidney injury molecule-1 (KIM-1)" proksimal tubul hücrelerindeki hasarı gösteren, hayvan çalışmalarında ve genellikle böbrek nakli hastalarında çalışılmış bir transmembran proteindir.

Bu çalışmada yazarlar, SWL (n= 50) ve URS (n= 10) yapılan hastalar ile taşsız gönüllülerden (n= 10) alınan idrar örneklerinde kidney injury molecule-1 (KIM-1) ve N-acetyl- β -D-glucosaminidase (NAG) düzeylerine bakarak SWL'ye bağlı akut böbrek hasarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak, 2. saatte alınan idrar örneklerinde KIM-1 ve NAG seviyelerinin anlamlı olarak arttığını, 2. haftada alınan idrar örneklerinde ise normale döndüğünü göstermişlerdir. URS yapılan hastalarda ise bu belirteçlerde anlamlı bir değişim saptamamışlardır. SWL sonrası belirteç düzeylerinde meydana gelen artışın ikinci haftadan sonra normale dönmüş olması renal hasarın geçici olduğunu düşündürse de bu konuda net yorum yapabilmek için daha geniş serili çalışmalara ihtiyaç olduğu kesindir.

Phipps ve ark.larının BJU Int'da yayınlanan "Extracorporeal shockwave lithotripsy to distal ureteric stones: the transgluteal approach significantly increases stone-free rates" isimli çalışması SWL konusunda bu yıl yayınlanmış diğer bir ilgi çekici makaledir (9). Distal üreter yerleşimli taşların SWL ile tedavisinde başarı şansının, proksimal yerleşimli taşlara göre kemik yapıların şok dalgalarını engellemesi nedeniyle daha düşük olduğu bilinmektedir. Distal yerleşimli taşlar için klasik olarak pron pozisyonda SWL tedavisi uygulanmaktadır ve litotriptörün başlığı hastanın karın ön duvarına dayanmaktadır. Ancak bu yaklaşımla şok dalgaları karın ön duvarı boyunca yayılarak ilerlemekte karşısına çıkan kemik yapılar, barsak ve mesane tarafından

etkinliği azalmaktadır. Bu durumu farkedene Leveille ve ark.ları 1994 yılında siyatik foramenden odaklanarak taş kırmanın gerçekleştirildiği transgluteal yaklaşımı tarif etmişlerdir (10). Daha sonra bu teknik, Lu ve ark.ları ile Sun ve ark.ları tarafından hem erişkin, hem de çocuk hastalarda distal üreter taşlarının tedavisinde kullanılarak sonuçları yayınlanmıştır (11,12). Ancak her iki çalışmada da; sonuçlar prone pozisyon ile karşılaştırılmamıştır.

Bu çalışmada ise, distal üreter taşı nedeniyle 38'i prone pozisyonda, 72'si ise supin pozisyonda (transgluteal) SWL uygulanan 110 hastanın sonuçlarını retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Her iki grupta da; hastaya ve taşa ait karakteristikler, şok dalgalarının gücü ve sayısı benzer olarak saptanmıştır. Tek seans SWL sonunda taşsızlık oranları prone ve transgluteal tedavi gruplarında sırasıyla %40 ve %78 olarak bulunmuştur (p<0.001). Tüm seanslar sonunda ise; başarı oranları iki grup için sırasıyla %63 ve %92 olarak saptanmıştır (p<0.001). Her iki yöntemde de; ciddi komplikasyona rastlanmamıştır. Yazarlar transgluteal yöntemin daha başarılı olmasını şok dalgalarının barsak gazları ve kemik pelvis tarafından engellenmemesine ve cilt – taş arası mesafenin daha kısa olmasına bağlamışlardır.

Transgluteal yöntemin supin pozisyona göre daha yüksek başarı oranına sahip olması ve özellikle obez hastalar ile çeşitli nedenlerden ötürü prone pozisyon verilemeyen hastalara da SWL şansı tanınması bu tekniğin daha geniş kullanım alanı bulacağı izlenimini vermektedir. Ancak bundan önce, şok dalgalarının siyatik foramenden geçerken siyatik sinire ve kadın hastalarda overe zarar verip vermediğinin netleştirilmesi gerekmektedir.

Radyolusen taşlarda, özellikle taşı odaklama problemi nedeniyle yaşanan zorluklar nedeniyle birçok üroloğun bu yöntemi tercih etmediğini bilmekteyiz. Bu taşlarda SWL'nin etkinliği ile ilgili literatürü araştırdığımızda ise bu konuda yeterli veri bulunmadığını görmekteyiz. Bu yıl Resorlu ve ark.'nın World J Urol'de yayınlanan "**Comparison of retrograde intrarenal surgery, shockwave lithotripsy, and percutaneous nephrolithotomy for treatment of medium-sized radiolucent renal stones**" isimli çok merkezli çalışmasında SWL'nin radyolusen taşlardaki etkinliği endoskopik taş tedavileri ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir (13).

Bu çalışmada, 7 merkezden veriler alınmış, 2 cm'den küçük radyolusen böbrek taşı nedeniyle SWL (n= 251), perkütan nefrolitotomi (PNL) (n= 140) veya retrograd intrarenal cerrahi (RIRS) (n= 46) uygulanan toplam 437 hastaya ait taşsızlık verileri ve komplikasyon oranları değerlendirilmiştir. SWL sırasında taşın odaklanması tüm merkezlerde ultrasonografi eşliğinde yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına bakacak olursak taşsızlık oranları SWL, RIRS ve PNL için sırasıyla %66, %91 ve %87 olarak bulunmuştur. Ek prosedür gereksinimi ise SWL sonrası PNL ve RIRS'a göre daha yüksek olarak saptanmıştır (sırasıyla %21.9, %5.7 ve %8.7). Total komplikasyon oranlarına bakacak olursak SWL, PNL ve RIRS için sırasıyla %7.6, %22.1 ve %10.9 olarak tespit edilmiştir. PNL grubunda 13 hastada transfüzyon gereksinimi olurken, SWL ve RIRS yapılan hiçbir hastaya kan transfüzyonu yapılmamıştır. Hastanede ortalama yatış süresi RIRS grubunda 1.3±0.5 gün iken, PNL grubunda 2.6±0.9 gün olarak saptanmıştır. Floroskopi ve operasyon süresi de yine PNL grubunda RIRS grubuna göre daha uzun olarak bulunmuştur.

Tüm bu sonuçları değerlendirdiğimizde, SWL her ne kadar en minimal invaziv teknik olarak görünse de başarı oranı PNL ve RIRS'a göre belirgin olarak daha düşüktür ve yine bu iki yöntemde göre daha yüksek oranda ek tedavi gereksinimi doğurmaktadır. PNL ise yüksek taşsızlık oranıyla minimal invaziv bir yöntem olarak nitelenmesine rağmen; yüksek komplikasyon oranı ve kan transfüzyon gereksinimi nedeniyle bu hasta grubunda ilk planda düşünülmemektedir. RIRS ile tedavi ise; PNL'ye yakın başarısının yanı sıra komplikasyon oranının, radyasyon maruziyetinin ve hastanede yatış süresinin PNL'ye göre daha düşük olması nedeniyle ön plana çıkmaktadır.

Park ve ark.larının, SWL ve URS sonrası hastalar tarafından bildirilmiş sonuçları değerlendirdiği, World J Urol'de yayınlanan "**Shock Wave Lithotripsy versus Ureteroscopy for Ureteral Calculi: A Prospective Assessment of Patient-Reported Outcomes**" isimli çalışma bu yıl yayınlanmış diğer önemli bir çalışmadır (14). Üreter taşları tedavi edilirken hangi yöntemin seçilmesi gerektiği konusunda EAU kılavuzları net olarak taş boyutu, taş yerleşimi, mevcut ekipmanlar ve hasta seçimi temel alınarak karar verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (1). Taşın boyutu ve lokalizasyonu temel alındığında, distal üreter taşlarının ve 10 mm'den büyük proksimal üreter taşlarının URS ile tedavisinin taşsızlık oranlarının SWL'den daha yüksek olduğu bildirilmektedir (2). Ancak hasta tercihi ve memnuniyeti noktasında çok az çalışma ve araştırma yapılmıştır.

Bu çalışmada yazarlar, üreter taşı (4 - 15 mm) nedeniyle URS (n= 95) veya SWL (n= 65) uygulanmış 160 hastanın sonuçlarını prospektif olarak değerlendirmiştir. Hasta tarafından bildirilen sonuçlar (PROs), hasta memnuniyetini ölçen 4 soru başlığı (ağrı, hematüri, işeme semptomları ve işe dönüş zamanı) ve "gerekirse tekrar aynı prosedürü olur muydunuz?" sorularından oluşmaktaydı. Taşsızlık oranları 1., 2. ve 3. seans SWL tedavisi sonrası %61, %81 ve %93; URS sonrası ise %100 olarak bulunmuştur. Komplikasyonlar ise her iki grupta benzer oranda saptanmıştır. Hasta geri bildirim sonuçları değerlendirildiğinde, genel memnuniyet her iki grupta benzer olarak bulunmuş, ancak işeme semptomları ve işe dönüş zamanı SWL grubunun lehine olarak saptanmıştır. Yazarlar bu durumu URS sonrası rutin üreteral stent uygulamasına bağlamışlardır. Bu çalışmanın sonuçları hakkında net yorumlar yapabilmek için daha geniş serili prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu kesindir.

SWL konusunda diğer bir güncel çalışma Al-Abadi ve ark.larının yapmış olduğu "**Extracorporeal shock wave lithotripsy in the management of stones in children with oxalosis-still the first choice?**" isimli çalışmasıdır (15). Bildiğimiz gibi primer hiperokzalüri (PH) okzalatin vücutta aşırı üretimi ve depolanmasıyla sonuçlanan, gliksalat metabolizmasındaki nadir görülen bir enzim defektidir ve sık tekrarlayan kalsiyum okzalat taşlarının önemli bir sebebidir. (16). Hastalığın çocukluk çağında başlaması ve hızlı nükle eden taş oluşumuna neden olması, bu kişileri çoklu sayıda SWL tedavisine maruz bırakmaktadır. Ancak literatürde bu hasta grubuna spesifik olarak SWL tedavisinin etkinliğini ve sonuçlarını inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada yazarlar, hiperokzalüri çocuklarda SWL tedavisinin başarısına veya başarısızlığına neden olan faktörleri, SWL'nin tahmini glomerüler filtrasyon hızına (GFR) olan

etkisini ve bu çocuklara SWL önerilmesi için gereken kriterleri tanımlamayı amaçlamıştır.

Retrospektif olarak yapılan bu çalışmada, 1987 ile 2009 yılları arasında PH'ye bağlı ca-okzalit taşı meydana gelen 36 çocuğun karakteristikleri, aldıkları tedaviler ve sonuçları incelenmiştir. Bu hastaların 28'inde müdahale gerektiren taş oluşumu meydana gelmiş, bunların 20'si müdahale gerektiren tek bir epizod, kalan 8'i ise rekürren epizodlar şeklinde oluşmuştur. Taş oluşumu için ortanca başlangıç yaşı 77 ay olarak tespit edilmiştir. SWL tedavisi hastaların %43'de etkili olmuştur, başarı düşüklüğünün nedeni PH ile oluşan taşların SWL ile kırılması güç kalsiyum oksalat monohidrat yapısında olması gösterilmiştir. Özellikle alt pol ve parankim taşları ile, boyutu 15 mm'den büyük taşlarda başarı daha düşük olarak bulunmuştur. Çeşitli çalışmalarda SWL'nin renal parankim hasara sebep olarak böbrek fonksiyonlarında azalmaya yol açabileceği ve GFR'de geçici azalmalara sebep olabileceği öne sürülmüş olsa da; bu çalışmada SWL öncesi ve sonrası GFR düzeylerinde anlamlı bir değişim saptanmamıştır (17). Yine profilaktik önleyici tedavilerin taş rekürrensi üzerine etkili olmadığı bu çalışma ile saptanmıştır.

SWL, bu tekniğe dirençli olduğu bilinen kalsiyum oksalat monohidrat taşı olan PH hastalarında, özellikle taş boyutu 1 cm'den büyükse çok uygun bir tedavi seçeneği olarak görünmemektedir. Bu hasta grubunda RIRS öncelikli tercih edilmesi gereken yöntem olarak öne çıkmaktadır. Ancak çalışmanın retrospektif yapısı ve çok az sayıda hasta içermesi bu şekilde bir yorum yapmayı güçleştirmektedir. Ancak bu makalenin PH olan hasta popülasyonunda yapılmış tek çalışma olduğu unutulmamalıdır.

Habib ve ark.ları'nın J Ped Urol'de yayınlanan **"Effect of size and site on the outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy of proximal urinary stones in children"** isimli çalışması, etkinlik ve güvenilirliği çocuklarda kanıtlanmış olan SWL tedavisinin başarısında taş yerleşim yerinin ve boyutunun önemini araştırmaktadır (18). Bu çalışmada Haziran 2008 – Mart 2010 tarihleri arasında, 4 cm'den küçük (ortalama 1.35 cm) üst ureter veya böbrek taşı nedeniyle SWL tedavisi uygulanmış, ortalama yaşı 6.6±3.2 olan 150 çocuk değerlendirilmeye alınmıştır.

Hastaların yaklaşık %50'sinde tek seans sonrası, %89'unda ise ortalama 1.6 seans sonrası tam taşsızlık elde edilmiştir. Taşın yerleşim yerinin taşsızlık üzerine herhangi bir etkisi saptanmazken, taş boyutu arttıkça SWL'nin başarısının düştüğü görülmüştür. Başarısız SWL vakalarının %80'inde taş boyutunun 1.35 cm'den büyük olduğu izlenmiştir. Taş yerleşiminin genel taşsızlık üzerine etkisi saptanmazken, üst ve alt pol yerleşimli taşlarda taşsızlık sağlamak için daha fazla SWL seansına ihtiyaç duyulmuştur. Yine yaş, cinsiyet ve taş tarafının sonuçlar üzerine bir etkisi saptanmamıştır. Ortalama 13 aylık takip süresince serum kreatinin düzeylerinin stabil seyrettiği, hiçbir hastada hipertansiyon gelişmediği bildirilmiştir. Hastaların %12'sinde (%10'da renal kolik, %6'da taş yolu, %1'de ateş) işleme bağlı komplikasyon gelişmiştir. Taş yoluna bağlı hidronefroz nedeniyle iki hastaya URS, dört hastaya ise; ureterolitotomi yapılmıştır.

Çalışma SWL'nin çocuk hastalarda özellikle 2 cm'den küçük taşlarda günümüzde ve yakın gelecekte hala ilk tedavi seçeneği olduğunu göstermesi açısından önem arz etmektedir. Ancak bugüne kadar yapılmış bir çok çalışmada alt kaliks taşlarının hem erişkin hem de çocuklarda (özellikle alt

kaliks anatomik yapısı uygun olmayan) SWL ile başarı şansının daha düşük olduğu bildirilmiştir (19-21). Bu çalışmanın sonuçlarının bununla çelişmesinin, hasta sayısının özellikle de SWL'nin başarısız olduğu hasta sayısının az olması ile ilişkili olabileceğini düşünüyoruz.

Günümüzde endoskopik tekniklerde ve cihazlarda baş döndürücü bir hızla yaşanan gelişmelere bağlı olarak geçmişte yalnızca açık cerrahiyle tedavi edilen üriner sisteme ait bozukluklar artık endoürolojik yöntemlerle tedavi edilebilmektedir. Bundan en büyük payı da; üriner sistem taş hastalığının aldığı bir gerçektir. Perkütan taş cerrahisi sayesinde koraliform böbrek taşları bile komplet olarak temizlenebilmekte, üreteroskopik cerrahide yaşanan gelişmeler sayesinde hastalar taşlarından kurtulup aynı gün evlerine dönebilmektedir. Ancak bahsettiğimiz tüm çalışmalarda görüldüğü üzere SWL günümüzde de taş hastalığının tedavisinde önemini korumaya devam etmektedir ve yakın gelecekte de gerek güvenilir ve non-invaziv bir teknik oluşu gerekse etkinliği nedeniyle bu önemi devam edecek gibi gözükmektedir.

Kaynaklar

1. Türk C, Knoll T, Petrik A, et al (2013). Guidelines on urolithiasis p46. Available at: http://www.uroweb.org/gls/pdf/20_Urolithiasis.pdf.
2. Honey RJ, Ordon M, Ghiculete D, et al. A prospective study examining the incidence of bacteriuria and urinary tract infection after shock wave lithotripsy with targeted antibiotic prophylaxis. J Urol 2013;189:2112-7.
3. Grabe M, Bishop MC, Bjerklund-Johansen TE et al. Guidelines on the management of urinary and male genital tract infections. Arnhem, the Netherlands: European Association of Urology 2008.
4. Wolf JS, Bennett CJ, Dmochowski RR et al. Best practice policy statement on urologic surgery antimicrobial prophylaxis. J Urol 2008;179:1379-90.
5. Fahmy N, Sener A, Sabbisetti V, et al. Urinary Expression of Novel Tissue Markers of Kidney Injury Following Ureteroscopy, Shock Wave Lithotripsy and in Normal Healthy Controls. J Endourol 2013 (Epub ahead of print). doi: 10.1089/end.2013-0188.
6. Wellwood JM, Ellis BG, Price RG, et al. Urinary N-acetyl-beta-D-glucosaminidase activities in patients with renal disease. Br Med J 1975;3:408-11.
7. Endre ZH, Pickering JW. New markers of acute kidney injury: giant leaps and baby steps. Clin Biochem Rev 2011;32:121-4.
8. Plummer DT, Ngaha EO, Wright PJ, et al. The sensitivity of urinary enzyme measurements for detecting renal injury. Curr Probl Clin Biochem 1979;9:71-87.
9. Phipps S, Stephenson C, Tolley D. Extracorporeal shockwave lithotripsy to distal ureteric stones: the transgluteal approach significantly increases stone-free rates. BJU Int 2013;112:129-33.
10. Leveillee RJ, Zabbo A, Barrette D. Stryker frame adaptation of the HM3 lithotripter for treatment of distal ureteral calculi. J Urol 1994;151:391-3.
11. Lu J, Sun X, He L. Sciaticum majus foramen and sciaticum minus foramen as the path of SWL in the supine position to treat distal ureteral stone. Urol Res 2010;38:417-20.

EKSTRAKORPOREAL ŞOK DALGA LİTOTRİPSİ

12. Sun X, He L, Lu J et al. Greater and lesser ischiadic foramina as path of shock wave lithotripsy for distal ureteral stone in children. J Urol 2010;184:665-8.
13. Resorlu B, Unsal A, Ziypak T, et al. Comparison of retrograde intrarenal surgery, shockwave lithotripsy, and percutaneous nephrolithotomy for treatment of medium-sized radiolucent renal stones. World J Urol 2013;31:1581-6.
14. Park J, Shin DW, Chung JH, et al. Shock Wave Lithotripsy versus Ureteroscopy for Ureteral Calculi: A Prospective Assessment of Patient-Reported Outcomes. World J Urol 2013;31:1569-74.
15. Al-Abadi E, Hulton SA. Extracorporeal shock wave lithotripsy in the management of stones in children with oxalosis-still the first choice? Pediatr Nephrol 2013;28:1085-9.
16. Cochat P, Liutkus A, Fargue S, et al. Primary hyperoxaluria type 1: still challenging! Pediatr Nephrol 2006;21:1075-81.
17. Semins MJ, Trock BJ, Matlaga BR. The effect of shock wave rate on the outcome of shock wave lithotripsy: a meta-analysis. J Urol 2009;179:194-7.
18. Habib EI, Morsi HA, ElSheemy MS, et al. Effect of size and site on the outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy of proximal urinary stones in children. J Ped Urol 2013;9:323-7.
19. Elbahasy AM, Shalhav AL, Hoenig DM, et al. Lower caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy. J Urol 1998;159:676-82.
20. Resorlu B, Oguz U, Resorlu EB, et al. The Impact of Pelvicaliceal Anatomy on the Success of Retrograde Intrarenal Surgery in Patients With Lower Pole Renal Stones. Urology 2012;79:61-6.
21. Chen RN, Strem SB. Extracorporeal shock wave lithotripsy for lower pole calculi: long-term radiographic and clinical outcome. J Urol 1996;156:1572-5.

Yazışma Adresi:

Berkan Reşorlu

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tıp Fakültesi,

Üroloji Anabilim Dalı

Cumhuriyet Mahallesi, Sahil Yolu, No: 5, Kepez, Çanakkale

Tel: +90 533 689 72 68

Fax: +90 286 218 03 93

e-mail: drberkan79@gmail.com