



ESWL: Henüz Ölmedi, Başarı Oranlarını Arttırabiliriz?

Mehmet Hamza Gültekin¹, Fethi Ahmet Türegün¹, Bülent Önal¹

¹İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

Giriş

Ürolitiazis erişkinlerde sıklıkla görülen, dünyada %2-3 prevalansa sahip bir hastalıktır (1). Türkiye’de 1989 yılında Akıncı ve ark.’ları tarafından yapılan prevalans çalışmasında üriner sistem taş hastalığı prevalansı %14,8; insidansı ise %2,2 olarak bulunmuştur (2). 1980 yılında Chaussy tarafından vücut dışından uygulanan şok dalgaları ile taş kırma (Shock Wave Lithotripsy-SWL) tanımlanmadan önce taş tedavisinde açık cerrahi tek seçenek iken; 1982 yılında ilk SWL sonuçları yayımlandıktan sonra bu teknik dünyada hızla kabul gördü ve %80’lere varan oranlarda tedavi seçimi haline geldi (3). Günümüzde dünya genelinde 5000’den fazla litotriptör ile her yıl milyonlarca taş tedavisi uygulanması SWL’nin yaygın kabulünü göstermektedir. SWL üzerinde halen çok sayıda araştırma yapılan bilimsel bir konudur. SWL’nin bu kadar yaygın kullanım alanına ulaşmasının en önemli nedeni taş tedavisinde tek non-invaziv yöntem olmasıdır. Endoürolojik ekipmanların 1990’lı yıllarda gelişimiyle beraber taş tedavisinde tek seferde taşsızlık sağlayabilme potansiyeli nedeniyle endoürolojik yöntemler ürologların gözünde daha cazip hale gelmeye başladı (4). Güncel kılavuzlara göre modern taş tedavisi SWL ve endoürolojik tekniklerin uygun olarak kombinasyonudur. Kliniğimizde 1987-2010 yılları arasında pediatrik yaş grubuna uygulanan taş tedavilerini retrospektif olarak değerlendiren bir çalışmamızda, literatüre uygun bir şekilde; açık cerrahi tedavinin yerini SWL ve endoskopik tedavilere bıraktığı görülmektedir (5).

Bu yazımızın amacı günümüzde gelişen endoürolojik yöntemlerin karşısında ilk zamanlardaki popülaritesini yitiren SWL yönteminin taş tedavisinde halen etkin olduğunu göstermek ve başarı oranlarını nasıl arttırabileceğimizi ortaya koymaktır.

SWL Endikasyon ve Kontrendikasyonları

Üriner sistem taşlarının %90’undan fazlası SWL tedavisi için uygundur. Ancak başarı SWL cihazının etkinliği, taşın büyüklüğü, lokalizasyonu, cinsi, hasta özelliği, SWL seansının uygulanma biçimine bağlıdır (6).

European Association of Urology (EAU) kılavuzlarına göre <2 cm renal pelvis, orta veya üst kaliks taşlarında SWL birinci tercih olarak önerilmektedirken, alt kaliks taşlarında ise tedaviyi etkileyebilecek diğer faktörler göz önüne alınarak SWL ile endoskopik yöntemler arasında tercih yapılması önerilmektedir.

SWL için birçok kontrendikasyon mevcuttur. Gebelik, kanama diatezi, kontrol edilemeyen idrar yolu enfeksiyonu, ciddi iskelet malformasyonları, taş komşuluğunda arterial anevrizma ve taş distalindeki anatomik obstrüksiyonlar bunların başlıcalarıdır. Obezite cilt-taş mesafesini arttırdığı için göreceli kontrendikasyon olarak değerlendirilmektedir. Bazı çalışmalarda cilt-taş mesafesinin 11 cm’den uzun olmasının SWL başarısızlığına neden olduğu söylenmektedir (7).

SWL başarısını düşüren faktörler; infundibulopelvik açının dik olması, dar kaliks boynu (<5 mm), uzun alt polkaliksi (>10 mm) ve SWL ye dirençli taş cinsleridir (kalsiyum oksalat monohidrat, brushite, sistin).

SWL Başarı Oranını Nasıl Arttırırız?

1-Uygun Hasta Seçimi

SWL tedavisinde yüksek başarı oranlarına ulaşmak için hasta seçimi en önemli faktörlerdendir. SWL uygulanan hastalarda tedavi başarısını öngörmek için bazı nomogramlar geliştirilmiştir. Timothy ve ark.’ları tarafından geliştirilen 3D (Stone Density, skin to stone Distance, stone Diameter) skor sisteminde SWL başarısını öngören faktörler olarak taş dansitesi, cilt-taş mesafesi ve taş çapı alınmıştır. Taş yoğunluğu BT de <600 HU, cilt-taş mesafesi <12 cm, taş volümü <150 µL olanlara her biri için birer puan verilmiş ve başarı oranları 0,1,2,3 puanları için sırasıyla 21,4%, 41,3%, 78,7%, 96,1% olarak bulunmuştur (TripleScore) (8).

Önal ve ark.’ları tarafından pediatrik yaş grubu SWL başarısını öngören nomogram ve skorlama çalışmasında yaş, geçirilmiş taş tedavisi, taş yükü, cinsiyet ve taş lokalizasyonu bağımsız faktör olarak saptanmıştır. Bu parametrelere göre düşük, orta ve yüksek skor değerleri oluşturulmuş, skor arttıkça SWL başarı şansının azaldığı ortaya konulmuş ve 1 seans sonrası taşsızlık oranları sırasıyla %76,5, %44,7 ve %17 olarak bulunmuştur (9).

2-Litotriptör Kullanımındaki Değişiklikler

a) Şok dalgası iletiminin arttırılması: Şok dalgasının vücuda aktarımı için 2. ve 3. Jenerasyon SWL cihazlarında şok başı ile hasta arasında jel kullanılmakta ve bu jelin içerisinde oluşan mikrobaloncuklar şok dalgasının aktarımını bozmakta böylelikle SWL tedavisinin etkinliğini azaltmaktadır. Bu durum çok sıradan görünse de aslında SWL başarısını etkileyen çok önemli bir faktördür. SWL uygulaması sırasında bu duruma dikkat edilirse bu risk azaltılabilir.

b) *Şok dalgası frekansının azaltılması*: EAU kılavuzunda SWL başarı oranını arttırmak için şok dalga frekansının 60-90/dk olması önerilmektedir. Şok dalgası hızı ile renal hasarın arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bir hayvan deneyi çalışmasında 120/dk ile 60/dk frekansları karşılaştırılmış, 60/dk frekans uygulanan grupta daha az renal hasar olduğu görülmüştür (10). Hatta bir başka çalışmada şok dalgası frekansı 30/dk a düşürülmüş ve yine 120/dk frekansına göre renal hasar açısından daha güvenli ve daha etkili bulunmuştur (11).

c) *Atış artış aralarında ara verilmesi*: Yapılan bir çalışmada SWL seansında 100 atış sonrası 3-4 dk ara verilerek seansa devam edilen grupla ara verilmeyen grup kıyaslanmış ve ara verilen grupta böbrek hasarının daha az olduğu görülmüştür (12).

d) *Enerjinin aşamalı olarak artırılması*: Bu yöntemle şok dalgalarının enerjisi yavaş bir şekilde artırılarak taşın fragmentasyonu sağlanıp, renal parankim hasarı azaltılabilir (13-15) Başlangıç olarak düşük dozda verilen 100-500 şok dalgası böbrekte hemorajik lezyonları ciddi oranlarda azaltmaktadır (16).

3-Litotriptör Teknolojisindeki Gelişmeler

Birçok teknolojik gelişmeler SWL'nin etkinliği ve güvenliğinin artırılması açısından umut vermektedir. Bu gelişmeler; litotriptörlerde ikili şok dalgası kaynağı ve tandem atım olması, geniş fokal zon olması, taş takibi ve odaklanmayı sağlayan yeni cihazların geliştirilmesi, akustik feedback sistemler olarak özetlenebilir.

Taşın parçalanmasında taş yüzeyinde oluşan kavitasyonların etkili olduğunun anlaşılmasının ardından geliştirilen cihazlarda bu etkiden faydalanılarak tedavinin etkinliğinin artırılması amaçlanmaktadır. Tandem atım cihazlarında, peş peşe iki şok dalgası kullanılarak taş yüzeyinde daha güçlü bir çökme sağlanması amaçlanmaktadır (17-19).

İki kafalı litotriptörler ise; iki ayrı kaynaktan aynı odağa birbirine çok yakın zamanlama ile şok dalgası verilerek taş kırılmasını daha etkin bir şekilde gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır (20-21).

Geniş fokal zon, soluk alıp verme ile hareket eden taşın daha uzun süre hedefte kalmasını ve böylece şok dalgalarının taşa isabet oranının artmasını sağlamaktadır. Geniş fokal zon ile taşa daha yüksek oranda enerji ulaştırılmaktadır. Şok dalgalarının taş içerisinden geçişi esnasında oluşan kayma gerilimi (sheer stress) taş kırılmasında önemli role sahiptir. Birçok model çalışmada fokal zonun taş boyutundan büyük olduğu durumlarda taş içi stres oluşturan kayma dalgalarının (sheer waves) ortaya çıktığı gösterilmiştir (22,23).

Taş kırılmasını klasik olarak taş yüzeyinin düzensizleşmesi, taşın yoğunluğunun azalması ve taş fragmanlarının yer değiştirmesi ile anlamaktayız. Bu bulguların değerlendirilmesi ve tedavinin sonlandırılması kararının alınmasında SWL tecrübesi çok önemli olmakla beraber çoğu zaman gereğinden fazla şok dalgası kullanılmaktadır. Akustik geri bildirim (feedback) sistemleri taşın kırıldığını daha objektif bir şekilde ortaya koymak ve tedavinin bitiş noktasını belirlemek amacıyla taşın taşınmaktadır. Bu sistem geniş band dalga alıcısını mikrofon olarak kullanarak taşlardan yansıyan şok dalgalarını kaydetmekte, taş kırılması sonrası yansıyan yüksek frekanslı dalgaların görülmesi ile kırılmanın sonlandığını göstermektedir (24,25).

Gerçek zamanlı taş izleme teknikleri, taşların solunum ile yerlerinin değişmesi sonucu şok dalgalarının %50 kadarının hedef dışına gitmesi sebebiyle geliştirilmektedir. Bu teknik-

lerde solunum ile hareket eden taşların izlenilerek odakta kalması ve böylece daha az şok dalgası ile daha kısa sürede tedavinin gerçekleşmesi amaçlanmaktadır (26-29).

Transkütanöz ultrasonik propulsiyon sisteminde, bir ultrason probuna entegre edilen odaklanmış akustik terapi probu ile taş, eş zamanlı olarak görüntülenebilmekte ve birkaç santimetre operatörün istediği yöne doğru hareket ettirebilmektedir (30,31).

Sonuç

Taş tedavisinde kullandığımız ilaç dışı tek non-invaziv yöntem SWL'dir. Unutulmamalıdır ki; hiçbir yöntem tek başına tüm taşları tedavi edemez. Taş tedavisi bütün yöntemlerin kombine edilmesi ile maksimum başarıya ulaşmaktadır. Günümüzde endoürolojik ekipmalardaki hızlı gelişmeler ve sağlık politikaları bizleri SWL'den uzaklaştırıp daha çok endoürolojik yöntemlere yaklaşırsa da; SWL endoürolojinin vazgeçemeyeceği bir tedavi yöntemidir. Bu konuda yapılan bir çalışmada ürolithiazis tedavisi alan hastaların %53'ü endoskopik tedavi almış iken, %25'i SWL tedavisi almış olup hastalara yapılan ankette tedavi seçiminde %61 oranında doktor önerisinin etkin olduğu saptanmıştır (32).

Halihazırda da; oturmuş bir etkinliği olan SWL'nin başarı oranları, nomogram ve skorlama sistemleri kullanılarak iyi hasta seçimi, şok dalgası frekansının azaltılması ve enerjiyi yavaş yavaş artırarak ya da artış aralarında ara vererek artırılabilir. Ayrıca litotriptörlerdeki teknolojik gelişmelerin tedavi etkinliğini arttırdığı ve bu konuda çalışmaların yoğun bir şekilde devam ettiği de unutulmamalıdır.

Kaynaklar

1. Chaussy C, Eisenberger F, Forssmann B. Extra corporeal shock wave lithotripsy (ESWL®): A chronology. J Endourol 2007 Nov; 21(11): 1249-53.
2. Akinci M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary Stone disease in Turkey: an updated epidemiological study. EurUrol. 1991;20(3):200-3.
3. Neisius A, Lipkin ME, Rassweiler JJ, Zhong P, Preminger GM, Knoll T. Shock wave lithotripsy: The new phoenix?. World J Urol. 2015 Feb;33(2):213-21.
4. Rassweiler J, Rassweiler MC, Frede T, Alken P. Extra corporeal shock wave lithotripsy: An opinion on its future. Indian J Urol 2014 Jan;30(1):73-9.
5. Onal B, Citegez S, Tansu N, Emin G, Demirkesen O, Talat Z, Yalcin V, Erozcenci A. What changed in the management of pediatric stones after the introduction of minimally invasive procedures? A single-center experience over 24 years. J Pediatr Urol. 2013;9(6 PtA):910-4.
6. Türk CKT, Petrik A, Sarica K, Straub M, Seitz C (2012) Guidelines on urolithiasis. http://www.uroweb.org/gls/pdf/20_Urolithiasis_LR%20March%2013%202012.pdf
7. Wiesenthal JD, Ghiculete D, DAH RJ, Pace KT Evaluating the importance of mean Stone density and skin-to-stone distance in predicting successful shockwave lithotripsy of renal and ureteric calculi. Urol Res 2010;38(4):307-313.
9. Onal B1, Tansu N, Demirkesen O, Yalcin V, Huang L, Nguyen HT, Cilento BG, Erozcenci A. Nomogram and scoring system for predicting stone free status after extracorporeal shock wave lithotripsy in children with urolithiasis. BJU Int. 2013 Feb;111(2):344-52.

ESWL: HENÜZ ÖLMEDİ, BAŞARI ORANLARINI ARTTIRABİLİRİZ?

10. Connors BA, Evan AP, Blomgren PM, Handa RK, Willis LR, Gao S, McAteer JA, Lingeman JE. Extra corporeal shock wave lithotripsy at 60 shock waves/min reduces Renal injury in a porcine model. *BJU Int.* 2009 Oct;104(7):1004-8.
11. Evan AP, McAteer JA, Connors BA, Blomgren PM, Lingeman JE. Renal injury during Shock wave lithotripsy is significantly reduced by slowing the rate of shock wave delivery. *BJU Int.* 2007 Sep;100(3):624-7
12. Connors BA, Evan AP, Blomgren PM, Handa RK, Willis LR, Gao S. Effect of Initial shock wave voltage on shock wave lithotripsy-induced lesion size during step-wise voltage ramping. *BJU Int.* 2009 Jan;103(1):104-7.
13. Weizer AZ, Zhong P, Preminger GM. New concepts in shock wave lithotripsy. *Urol Clin N Am* 2007;34:375-82.
14. Rassweiler JJ, Knoll T, Köhrmann KU, McAteer JA, Lingeman JE, Cleveland RO, et al. Shock wave technology and application: An update. *Eur Urol.* 2011;59:784-96.
15. Maloney ME, Marguet CG, Zhou Y, Kang DE, Sung JC, Springhart WP, et al. Progressive increase of lithotripter output produces better in-vivo Stone comminution. *J Endourol.* 2006;20:603-6.
16. Willis LR, Evan AP, Connors BA, Handa RK, Blomgren PM, Lingeman JE. Preventing of lithotripsy induced renal injury by pretreating kidneys with low-energy shock waves. *J Am Soc Nephrol* 2006;17:663-73.
17. Xi X, Zhong P. Improvement of Stone fragmentation during shock-wave lithotripsy using a combined EH/PEAA shock-wave generator-in vitro experiments. *Ultrasound Med Biol* 2000;26:457-467.
18. Zhou Y, Cocks FH, Preminger GM, Zhong P. Innovations in shock wave lithotripsy technology: updates in experimental studies. *J Urol* 2004;172:1892-1898.
19. Weizer AZ, Zhong P, Preminger GM. New concepts in shock wave lithotripsy. *Urol Clin North Am* 2007;34:375-382.
20. Sokolov DL, Bailey MR, Crum LA. Use of a dual-pulse lithotripter to generate a localized and intensified cavitation field. *J Acoust Soc Am* 2001;110:1685-1695.
21. Sokolov DL, Bailey MR, Crum LA. Dual-pulse lithotripter accelerates Stone fragmentation and reduces cell lysis in vitro. *Ultrasound Med Biol* 2003;29:1045-1052.
22. Cleveland RO, Sapozhnikov OA. Modeling elastic wave propagation in kidney Stones with application to shock wave lithotripsy. *J Acoust Soc Am* 2005;118:2667-2676.
23. Sapozhnikov OA, Maxwell AD, MacConaghy B, Bailey MR. A mechanistic analysis of Stone fracture in lithotripsy. *J Acoust Soc Am* 2007;121:1190-1202.
24. Owen NR, Bailey MR, Crum LA, Sapozhnikov OA, Trusov LA. The use of resonant scattering to identify Stone fracture in shock wave lithotripsy. *J Acoust Soc Am* 2007;121:EL41-EL47.
25. Leighton TG, et al. A passive acoustic device for real-time monitoring of the efficacy of Shock wave lithotripsy treatment. *Ultrasound Med Biol* 2008;34:1651-1665.
26. Orkisz M, et al. Image based renal Stone tracking to improve efficacy in extra corporeal lithotripsy. *J Urol* 1998;160:1237-1240.
27. Thomas JL, Fink M. Time reversal focusing applied to lithotripsy. *Ultrason Imaging* 1996;18:106-121.
28. Chang CC, et al. Invitro study of ultrasound based real-time tracking of renal Stones for shock wave lithotripsy: part 1. *J Urol* 2001;166:28-32.
29. Bohris C, Bayer T, Lechner C. Hit/miss monitoring of ESWL by spectral Doppler ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 2003;29:705-712.
30. Shah A, et al. Ultrasound to facilitate clearance of residual stones [abstract #9337]. *JSLs* 2009;13(Suppl)
31. Sapozhnikov OA, Bailey MR, Cunitz, BW, Kaczowski PJ, Oweis GF. Moving Stones inside a kidney using acoustic radiation force. *Proceedings of the IEEE International Ultrasonics Symposium*; 2009.
32. Chandrasekar T, Monga M, Nguyen M, Low RK. Internet-Based Patient Survey on Urolithiasis Treatment and Patient Satisfaction. *J Endourol.* 2015; 29: 725-729.

Yazışma Adresi:

Bülent Önal,

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

Tel: +90 212 414 30 00/21200

e-mail: bulonal@yahoo.com