

ÖN SÖZ

Uzmanlık eğitimindeki katkılarından dolayı kurucu rektörümüz Prof. Dr. Mehmet Haberal, Rektörümüz Prof. Dr. Ali Haberal ve Tıp Fakültesi Dekanımız Prof. Dr. Haldun Müderrisoğlu'na, eğitimim sırasında ve bu çalışmanın gerçekleşmesinde sağladıkları tüm imkanlardan dolayı Adana Uygulama ve Araştırma Hastanesi Merkez Müdürü Yrd. Doç. Dr. Turgut Noyan'a teşekkür ederim. Başkent Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Ahmet Muhteşem Ağildere'ye, bölüm sorumlumuz Prof. Dr. Zafer Koç'a, tez danışmanım Doç. Dr. Elif Karadeli'ye teşekkür ederim.

Öğretim üyelerimiz Doç. Dr. Aysin Purbager, Doç. Dr. Şerife Nur Ulusan, Doç. Dr. Özlem Alkan, Doç. Dr. Naime Altinkaya, Öğr. Gör. Uzm. Dr. Şenay Demir, Öğr. Gör. Uzm. Dr. Gürcan Erbay, Öğr. Gör. Uzm. Dr. Murat Gedikoğlu, Öğr. Gör. Uzm. Dr. Çağatay Andiç, Öğr. Gör. Uzm. Dr. Hülya Aslan, Öğr. Gör. Uzm. Dr. Sermin Tok, Uzm. Dr. Demet Ünal'a teşekkür ederim.

Eğitimime katkılarımdan dolayı Prof. Dr. Levent Oğuzkurt, Doç. Dr. Tülin Yıldırım, Doç. Dr. Uğur Özkan'a, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Uzm. Dr. Sinan Deniz'e, Uzm. Dr. Işıl Yıldız ve Uzm. Dr. Ender Fakıoğlu'na teşekkür ederim.

Berber çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşım Dr. Burçak Çakır Peköz'e, radyoloji bölümü tüm teknisyen, sekreter ve yardımcı personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tüm desteği için Prof. Dr. Tulga Eğilmez ve tüm üroloji bölümü çalışanlarına, özellikle de taş kırma teknisyeni Ramazan Akgül'e sonsuz teşekkür ederim.

Tezimi; bugüne kadar bana sorgulamayı, araştırmayı, doğayı ve insanlığı sevmeyi öğreterek bilimi aşıl原因an sevgili annem Öğr. Yasemin Çölkesen Özen'e ithaf ediyorum.

Dr. Merve Özen

Haziran – 2015

ÖZET

Böbrek taşı sebebiyle ESWL uygulanan hastalarda, bu tedavinin; tedavi edilen böbrek ve tedavi edilmeyen karşı böbrek üzerindeki etkilerinin renkli Doppler ultrasonografi ve difüzyon ağırlıklı manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi.

Bu prospektif çalışmaya Mart 2013 ile Haziran 2015 tarihleri arasında hastanemizde ESWL tedavisi yapılan böbrek taşı olan 18 hasta (8 kadın, 10 erkek; yaş ortalaması $40,56 \pm 11,5$) dahil edildi. Her iki böbrekte ESWL öncesi ve sonrası renkli Doppler ultrasonografi ile rezistif indeks (RI) değerleri ölçüldü. Düşük (0, 50,100, 200 s/mm²) ve yüksek (0,400, 600, 1000 s/mm²) b değerleri kullanılarak DAG ve ADC haritaları elde edildi. Her iki böbrek korteks ve kortikomedüller bölge üst, orta ve alt bölgelerden ADC değerleri ölçüldü. Tedavi öncesi ve sonrası her iki böbrekteki RI ve ADC değerlerindeki değişiklikler değerlendirildi ve karşılaştırıldı.

ESWL'den sonra her iki böbreğin üst, orta ve alt kesimlerinde, RI değerlerinde anlamlı artış saptandı ($p < 0,05$). Her iki böbrek için tedavi sonrasındaki RI değerlerindeki artış kıyaslandığında, tedavi olan böbrek orta kesimde istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı ($p < 0,05$). Tedavi edilen böbrek alt pol korteksinde; düşük b değerlerinden elde olunan ADC değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma bulundu ($p < 0,05$). Tedavi edilen ve edilmeyen böbrek karşılaştırıldığında; tedavi sonrası alt pol korteksinde, düşük b değerlerinden elde olunan ADC değerleri açısından tedavi gören böbrekte anlamlı azalma saptandı ($p < 0,05$). Tedavi edilen böbreklerin alt pol kortikomedüller bölgesinde, yüksek b değerlerinden elde olunan ADC değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma ($p < 0,05$), tedavi edilmeyen kontralateral böbreklerin alt pol kortikomedüller bölgesinde yüksek b değerlerinden elde olunan ADC değerinde tedavi sonrası anlamlı azalma bulundu ($p < 0,05$).

ESWL sonrası böbrekteki etkileri değerlendirmede Doppler Ultrasonografi invaziv olmayan güvenli ve tekrarlanabilir bir yöntemdir. Erken dönemde RI değerlerinde artış olması vasküler rezistansı göstermektedir. Düşük ve yüksek b değerlerinden elde olunan ADC haritaları da böbrekteki ödem ve perfüzyon değişiklikleri hakkında bilgi verir.

Anahtar Kelimeler: ESWL (ekstrakorporeal şok dalga lithotripsi),difüzyon ağırlıklı görüntüleme, Doppler ultrasonografi, böbrek, MRG

ABSTRACT

Assessment of effects of Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy on kidneys with Color Doppler ultrasonography and Diffusion Weighted MRI

To evaluate the effects of ESWL on both ipsilateral and contralateral kidneys by using color Doppler Ultrasonography (US) and diffusion weighted magnetic resonance imaging.

This prospective study included 18 patients with nephrolithiasis (8 females, 10 males; average age: $40.56 \pm 11,5$ years) who underwent ESWL between March 2013 and June 2015 in our hospital. Resistive index (RI) values of both kidneys of every patient were measured with color Doppler US, before and after ESWL. ADC maps were formed by using low (0, 50, 100, 200 s/mm^2) and high (0,400, 600, 1000 s/mm^2) b values. The cortical and corticomedullary ADC values of the kidneys were measured separately at superior, middle and inferior parts of both kidneys. Differences between pre- and post-treatment RI and ADC values were evaluated and compared on both the treated and untreated kidneys.

A significant increase in post-ESWL RI values was detected to increase in the superior, middle and inferior parts of both treated and untreated kidneys ($p < 0,05$). The comparison of the amounts of post-ESWL RI difference between the contralateral and ipsilateral kidneys yielded a significantly higher difference in the middle part of the treated kidneys ($p < 0,05$). The ADC values derived from low b values of the inferior cortex were significantly lower ($p = 0,048$) in the treated kidneys. When the treated and untreated kidneys were compared, ADC values derived from low b values in the inferior cortex were significantly lower in the treated kidneys ($p < 0,05$). ADC values derived from high b values in the inferior corticomedullary region were detected to decrease significantly for both treated ($p = 0,006$) and untreated ($p < 0,05$) kidneys.

Color Doppler ultrasonography is a reliable, non-invasive and repeatable tool for evaluation of post-ESWL kidney changes. Early increase in RI values indicates the increase in vascular resistance. The ADC maps, derived using low and high b values suggest information on kidney edema and perfusion changes.

Keywords: ESWL(ekstracorporeal shock wave lithotripsy), diffusion-weighted imaging, doppler ultrasonography, kidney, MRI.

İÇİNDEKİLER

Özet	iii
İngilizce Özet	iv
İçindekiler Dizini	v
Kısaltma Listesi ve Simgeler Dizini	viii
Tablolar Dizini	ix
Şekiller Dizini	x
1. Giriş ve Amaç.....	1
2. Genel Bilgiler.....	3
2.1. Böbrek Anatomisi	3
2.2. Üriner Sistem Fizyolojisi	5
2.3. Böbreğin sık görülen lezyonları	6
2.4. Üriner Sistem Taş Hastalığı	7
2.5. Ekstrakorporeal Şok Dalga Litotripsi (ESWL)	8
2.6. Görüntüleme Yöntemleri	16
3. Gereç ve Yöntem	28
4. Bulgular	33
5. Tartışma	45
6. Sonuç	53
7. Kaynaklar	54

KISALTMA LİSTESİ ve SİMGELER DİZİNİ

ADC: Apparent diffusion coefficient (Görünür Difüzyon Katsayısı)

Bo: Dış manyetik alan gücü

BT: Bilgisayarlı Tomografi

DAG: Difüzyon ağırlıklı görüntüleme

EPI: Echo planar imaging (Eko planar görüntüleme)

ESWL: Ekstrakorporeal şok dalga lithotripsi

FSE: Hızlı spin eko

GFR: Glomeruler filtrasyon hızı

Mo: Dokunun denge manyetizasyonu

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

RF: Radyofrekans

ROI: Region of interest

RI: Resistivite indeksi

RDUS: Renkli Doppler ultrasonografi

SD: Standart deviasyon

SE: Spin Eko

T: Tesla

US: Ultrasonografi

TABLULAR DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1. Staghorn olmayan böbrek taşlarında taş boyutuna göre tedavi yaklaşımı.....	9
Tablo 2. Tedavi edilen ve edilmeyen böbreklerin Rİ değeri karşılaştırılması.....	41
Tablo 3. Tedavi edilen böbreğin ADC değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması.....	42
Tablo 4. Tedavi edilmeyen böbreğin ADC ($\times 10^{-3}$ mm ² /s) değerlerinin tedavi öncesi sonrası karşılaştırılması.....	43
Tablo 5. Tedavi edilen ve edilmeyen böbreklerin ADC, standart sapma ve ROI değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması.....	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Böbrek anatomisi	4
Şekil 2. Rezistivite indeksi grafiği	20
Şekil 3. Pulsatilite indeksi grafisi	20
Şekil 4. Pik sistolik hız / end diyastolik hız grafisi	20
Şekil 5. Renkli Doppler US inceleme görüntüsü	29
Şekil 6. Koronal ADC haritalarında korteks, kortikomeduller bölgede örnek ölçümler	31
Şekil 7. ESWL öncesi ve sonrası sağ böbrek, koronal T2 ağırlıklı görüntüler.	34
Şekil 8. ESWL sonrası koronal düşük b değerlerinden yüksek b değerlerinden elde edilen ADC haritaları.	37