

BÖBREK ÜSTÜ BEZLERİNİN DİFÜZYON AĞIRLIKLIL GÖRÜNTÜLEME İLE NORMAL ADC DEĞER ARALIKLARININ SAPTANMASI

Assesment of Normative ADC Values of Surrenal Glands in Healthy Subjects

Mirace Yasemin KARADENİZ BİLGİLİ¹

¹Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, KIRIKKALE, TÜRKİYE

ÖZ

ABSTRACT

Amaç: Sağlıklı bireylerde böbrek üstü bezine ait görünen difüzyon katsayısı değerler aralıklarının saptanması.

Gereç ve Yöntem: Retrospektif olarak planlanan çalışmamızda, böbrek üstü patolojisi veya endokrin patoloji tanımlamayan 25 sağlıklı erişkin olgu dahil edildi. 1.5 Tesla MRG cihaz ile b 0 ve 800 s/ mm² değerleri kullanılarak her iki böbrek üstü bezinde ikişer kere ölçüm yapıldı. Elde edilen görünen difüzyon katsayısı değerleri istatistiksel olarak kıyaslandı ve ortalaması elde olundu.

Bulgular: Ortalama 21.4 mm² ROI ile sağ böbrek üstü bezine ait ile elde olunan görünen difüzyon katsayısı ölçüm değerleri sırasıyla 1.33±0.2x10⁻³ mm²/s ve 1.29±0.3x10⁻³ mm²/s (ortalama 1.31±0.25x10⁻³ mm²/s) olarak saptandı. Sol böbreğe ait görünen difüzyon katsayısı ölçümleri ise sırasıyla 1.3±0.2x10⁻³ ve 1.30±0.2x10⁻³ mm²/s (ortalama 1.3±0.2x10⁻³ mm²/s) olarak saptandı. Her iki adrenal için ortalama değer 1.3±0.2x10⁻³ mm²/s olarak bulundu. Elde olunan her dört ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

Sonuç: Sağlıklı bireylerde mevcut MRG cihazı ve protokollerimizle elde olunan ortalama görünen difüzyon katsayısı değerleri, belirgin yer kaplayıcı lezyon göstermeyen diffüz böbrek üstü bezi patolojilerinin değerlendirilmesine ışık tutacağı inancındayız.

Anahtar Kelimeler: Böbrek üstü bezi, difüzyon ağırlıklı görüntüleme, ADC

Objective: We aimed to establish the normative apparent diffusion coefficient (ADC) values of adrenal glands in healthy subjects.

Material and Methods: 25 healthy subjects without any endocrine and adrenal disorders were involved in this retrospective study. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging (DW-MRI) sequences were acquired at a 1.5 T scanner using b values of 0.800 s/ mm². ADC values were measured pixel-by-pixel on DW-MRI scans, and automatic co-registration with the ADC map was obtained. ADC values were measured for each adrenal gland twice with an avarege ROI of 21.4 mm².

Results: Mean ADC values for the right adrenal glands were 1.33±0.2x10⁻³ mm²/s and 1.29±0.3x10⁻³ mm²/s (mean 1.31±0.25x10⁻³ mm²/s) respectively. Whereas, for the left adrenal gland 1.3±0.2x10⁻³ mm²/and 1.3±0.2x10⁻³ mm²/s (mean 1.3±0.2x10⁻³ mm²/s) was found respectively. The mean ADC values were statistically documented.

Conclusion: Our results establish the normative data for the adrenal glands using DWI. This data may be additive for the diagnosis of indeterminate cases such as mild hyperplasia or other diffuse diseases of the adrenal gland.

Keywords: Adrenal glands, diffusion weighted imaging, ADC

* Bu çalışma 10-12 Eylül 2015 tarihinde Erzurum'da yapılan 15. Ulusal Hemşirelik Kongresi'nde sözel bildiri olarak sunulmuştur.



Yazışma Adresi / Correspondence:

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, KIRIKKALE, TÜRKİYE

Telefon / Phone: 05332468414

Geliş Tarihi / Received: 04.09.2018

ORCID NO: ¹0000-0002-2368-5239

Dr. Mirace Yasemin KARADENİZ BİLGİLİ

E-posta / E-mail: mykaradeniz@hotmail.com

Kabul Tarihi / Accepted: 30.12.2018

GİRİŞ

Difüzyon, doku selülritesini ve sağlam hücrel membran varlığını yansıtmakta olup, temel olarak hücrel düzeyde kalitatif olduğu kadar kantitatif bilgi de sağlamaktadır (1,2). Kantitatif bilgi veren görünen difüzyon katsayısı (ADC) değerleri bir biomarker olarak tanımlanmakta ve hücrel selülerite, ekstraselüler alan tortiozitesi ve hücrel membranlarla belirgin bir korelasyon göstermektedir (2-5). Pek çok abdominal organın fokal ve diffüz tutulumları difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG) ile incelenmiştir (6-8). Böbrek üstü patolojilerinde ise ADC değerleri ağırlıklı olarak malign ve benign lezyonların ayırıcı tanısında kullanılmıştır. Literatürde böbrek üstü bezinin sağlıklı bireylerde ölçülen ADC değer aralıklarını belirten tek bir çalışma mevcut olup, çalışmamızda mevcut cihazımızda kullandığımız protokoller ve ölçüm tekniğimizle böbrek üstü bezlerine ait normal ADC değer aralığının saptanması hedeflenmiştir (9).

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda, hastahanemize, endokrin polikliniğine başvuru yapmamış, endokrin organ dışı sebeplerle MRG çekilmiş ve mevcut hormon profilinde patoloji saptanmayan endokrin ve böbrek üstü bezine ait bir patolojisi olmayan 25 sağlıklı bireyin DAG görüntüleri retrospektif olarak çalışmaya dahil edilen çalışmamıza etik kurul onamı alınmıştır. Mevcut çalışmada 1.5 T (Achieva; Philips, Cleveland, USA) MRG cihazında 16 dizilimli SENSE Torso sarmalı kullanılarak aksiyel

planda, single-shot eko-planar sekansa, her 3 yönde (x, y ve z), 2 farklı b değerinde (b=0 ve b=800 mm²/s) difüzyon duyarlı gradientler uygulanarak DAG seriler elde edildi. DAG serilerde, repetition time/echo time TR/TE=2335/66 ms, SPIR yağ baskılama, matriks=128x128, field of view=380 cm, number of excitations=2, slice kesit kalınlığı /gap=mm/1.2mm, 15 axial slices, b değeri=0 ve 800 s/mm parameterleri kullanılarak elde edildi. İzotropik görüntülere ait ADC haritaları cihaz tarafından otomatik olarak oluşturuldu ve ADC değerleri, ortalama 21.4 mm² ROI ile her iki böbrek üstü bezinde ikişer ölçüm yapılarak elde edildi (Resim 1). Her bir olguda elde edilen dört ölçüm t testi kullanılarak kıyaslandı ve ortalama ADC değerleri elde edildi.

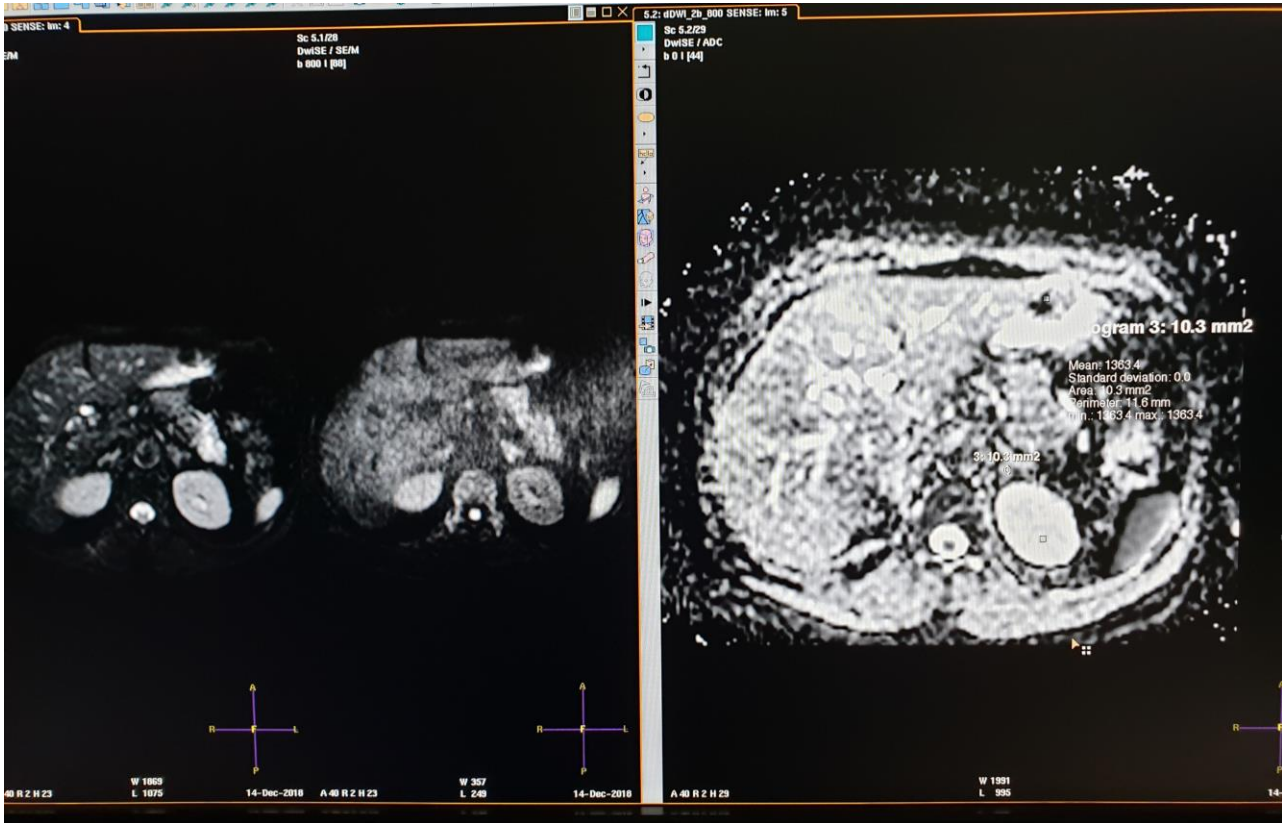
BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 25 olgunun 12'sinin kadın, 13'ünün erkek olduğu tespit edildi. Olguların yaş aralığı 18-77 yıl olup ortalama yaş 49 yıl olarak hesaplandı. Ortalama 21.4 mm² ROI ile sağ böbrek üstü bezine ait elde olunan görünen difüzyon katsayısı ölçüm değerleri sırasıyla 1.33±0.2x10⁻³ mm²/s ve 1.29±0.3x10⁻³ mm²/s (Ortalama 1.31±0.25x10⁻³ mm²/s) olarak saptandı. Sol böbreğe ait görünen difüzyon katsayısı ölçümleri ise sırasıyla 1.3±0.2x10⁻³ ve 1.3±0.2x10⁻³ mm²/s (Ortalama 1.3±0.2x10⁻³ mm²/s) olarak saptandı (Tablo1). Her iki adrenal için ortalama değer 1.3±0.2x10⁻³ mm²/s olarak bulundu. Elde olunan her dört ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05).

Tablo 1: Her iki böbreğe ait ortalama ADC değerleri

	1. ölçüm ADC*	2. ölçüm ADC*	Ortalama ADC*
Sağ böbrek	1.33±0.2	1.29±0.3	1.31±0.25
Sol böbrek	1.3±0.2	1.30±0.2	1.3±0.2
Her iki böbrek			1.3±0.2

*x10⁻³ mm²/s



Resim 1: 35 yaşındaki sağlıklı bireyde sol adrenalenden yapılan ADC ölçümü: $1.32 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$

TARTIŞMA

Difüzyon hareketi, su moleküllerine ait rastgele mikroskopik hareketlere verilen isimdir. Hüresel düzeyde doku karakterizasyonunda difüzyon duyarlı bir parametre olarak kabul edilmektedir. Difüzyonun in vivo olarak sayısal olarak ölçülmesi günümüzde DAG ve ADC değerleri ile mümkündür (10). DAG günlük MRG uygulamalarında akut serebral iskemisi tanısının altın standart tetkiki olup abdominal organlarda kullanımı ise ancak teknolojik gelişmelerin artışı (Paralel görüntüleme, ekoplanar görüntüleme [EPI] gibi hızlı sekanslar) sonrasında gerçekleşmiştir. Bugün DAG, pek çok abdominal organ patolojisinin değerlendirilmesinde rutin protokollerin değişmez bir parçası haline gelmiştir. Oldukça kısa sürelerde; hastanın nefes tutma süresi zarfında hızlı görüntü alınabilmesi ve kalitatif bilginin yanısıra sayısal veri sağlaması tekniğin avantajlarındandır. Sayısal

değerlendirme, ADC, görünür difüzyon katsayısı haritası adı da verilen ve su moleküllerinin hüresel düzeyde difüzyon miktarını gösteren haritalar üzerinden yapılır. ADC, ekstrasellüler ve ekstrasellüler mesafede kapiller perfüzyon ve su difüzyonunun etkilerinin bir bileşiminden oluşmaktadır (11). Solid lezyonlar ve apse gibi yoğun içerik nedeniyle hücre yoğunluğu artınca difüzyon kısıtlanır; b değeri (MR gradient gücü ve süresini gösteren bir faktör) yüksek olan DAG'lerde ($b=400-1000 \text{ s/mm}^2$) selüler lezyonlar parlak yani hiperintens sinyal olarak izlenirler. DAG dokulardaki su moleküllerinin hareketini temel olarak değerlendirir, sayısallaştırır ve böylece görüntüdeki hareket farklılıklarına dayanarak görüntü kontrastı elde eder. Tümör dokusu gibi yoğunluğu yüksek dokularda hücre membranları su protonlarının difüzyonunu kısıtlar. Bununla birlikte, kistik veya nekroz alanı içeren dokularda su molekülleri daha rahat hareket eder ve su protonlarının

difüzyonu kolaylaştırır. Bu sayede, DAG doku selülaritesi ve selüler membranların bütünlüğü hakkında mikropapiller perfüzyon kadar bilgi sağlayabilir. Su difüzyonunun varlığı DAG'de sinyal kaybı ve karşılığı olan ADC'de yüksek değer gözlenir. Bunun aksine yoğun içerikli lezyonlarda kısıtlanmış difüzyon, DAG'da yüksek sinyal intensitesi ve karşılığı olarak da ADC değerlerinde azalma olarak karşımıza çıkar (12).

DAG'ın bir diğer önemli kullanım üstünlüğü de tetkik esnasında kontrast maddeye ihtiyaç duyulmaması ve birçok fokal lezyonda “benign-malign” ayırımına ışık tutmasıdır. Bu avantaj, özellikle böbrek yetmezliği olgularında “nefrojenik sistemik skleroz” riski nedeniyle kullanılmaktan uzak durduğumuz IV gadolinium şelat bileşiklerine olan gereksinimi azalttığı için önemlidir. Ancak, DAG tekniğinin tanınal kalitesi, kalp ve solunum hareketleri gibi fizyolojik hareketlerden, bağırsak gaz içeriğinden, b değeri tercihinden, sistemin manyetik alan gücünden fazlasıyla etkilenir ve gerek yanlış pozitif gerekse yanlış negatif sonuçlara neden olabilir. Bu nedenle, günümüzde DAG'nin, kontrastlı MR görüntülemeye olan ihtiyacı giderip gidermeyeceği tartışmalıdır. Sonuç olarak DAG, abdomende rutin MR görün tüleme protokollerini tamamlayan önemli bir sekanstır.

Retrospektif olarak tasarlanması ve böbrek üstü bezine ait yakınmaları olmayan hastalar seçilmiş olmakla birlikte, tüm endokrin organlara yönelik hormonal değerleriyle desteklenmemiş olması çalışmamızın kısıtlılıkları arasında yer almaktadır.

Literatürde böbrek üstü bezi ADC değerlerini ilgilendiren tek çalışma mevcut olup, bu çalışmada Teixeira ve ark. erişkin sağlıklı olgularda ortalama ADC değerini b değerini 500 s/ mm² değeri kullanılarak sağ ve sol böbrek üstü bezi için sırasıyla 1.23x10⁻³ mm²/s ve 1.32x10⁻³ mm²/s olarak saptamışlardır (9). El-Kalioubie ve arkadaşları ise adrenal glandın benign ve malign patolojilerinin ayırımında DAG'nin kullanılabilirliğini araştırmış olup, benign lezyonların

ADC değerlerinin malign lezyonlara oranla daha yüksek olmakla birlikte, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediğini saptamışlardır. Lezyon boyutunun ve faz dışı serilerde sinyal kaybının benign-malign lezyon ayırımında daha sağlıklı öngöründe bulunduğunu da ayrıca belirtmişlerdir (13). Ancak DAG'nin kimyasal şift görüntülemeye karar verilemeyen olguların benign malign ayırımında kullanılabilirliğini belirten farklı araştırmalar da literatürde mevcuttur (14). Çalışmamızda elde olunan ADC ortalama değerleri Sandrasegaran ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmadaki benign lezyon ADC aralığı ile uyumlu bulunmuş olup, ilgili makalede ara sinyal intensiteki lezyonlarda ADC değerlerini kullanarak benign-malign ayırımı yapılabildiği 1.5x10⁻³ mm²/s üstü değerlerin benign lezyonlarda, 1.0x10⁻³ mm²/s'nin altı değerlerin ise malign lezyonlarda saptandığı belirtilmiştir (14). Çalışmamızdaki ADC değerleri Teixeira ve arkadaşları ile de uyumlu olup, farklı cihaz ve popülasyonda birbirine yakın değerlerin saptanmış olması ADC değerlerinin daha geniş serilerde referans değerler olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir, ancak çalışmamızda 15-77 yaş aralığı gibi geniş bir yaş aralığı çalışılmış olması nedeniyle, dekadlara göre ADC değerlerinin elde edilmesi daha sağlıklı bir referans aralığı oluşturacaktır (9).

Sonuç olarak, çalışmamız, sağlıklı bireylerde adrenal gland ADC değerlerinin adrenal gland patolojilerinin değerlendirilmesinde destekleyici bulgu olarak kullanılabilirliğini düşündürmektedir. Ancak çalışmamızın verilerinin daha geniş serilerle desteklenmesi daha rasyonel bir kıyaslamaya olanak sağlayacaktır.

Çalışmamızda çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Çalışmamıza herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Le Bihan D, Breton E, Lallemand D, Aubin ML, Vignaud J, Laval M. Separation of diffusion and perfusion in intravoxel incoherent motion MR imaging. *Radiology*. 1988;168(2):497-505.
2. Pagani E, Bizzi A, Di Salle F, De Stefano N, Flippi M. Basic concepts of advanced MRI techniques. *Neurol Sci*. 2008;29(Suppl 3):290-5.
3. Padhani AR, Liu G, Koh DM, Chenevert TL, Thoeny HC, Tahara T et al. Diffusion weighted magnetic resonance imaging as a cancer biomarker: consensus and recommendations. *Neoplasia*. 2009;11(2):102-25.
4. Patterson DM, Padhani AR, Collins DJ. Technology insight: water diffusion MRI-a potential new biomarker of response to cancer therapy. *Nat Clin Pract Oncol*. 2008;5(4):220-33.
5. Neil JJ. Measurement of water motion (apparent diffusion) in biological systems. *Concepts in Magnetic Resonance*. 1997;9(6):385-401.
6. Thomas S, Kayhan A, Lakadamyali H, Oto A. Diffusion MRI of acute pancreatitis and comparison with normal individuals using ADC values. *Emerg Radiol*. 2012;19(1):5-9.
7. Papanikolaou N, Gourtsoyianni S, Yarmenitis S, Gourtsoyiannis N. Comparison between two-point and four-point methods for quantification of apparent diffusion coefficient of normal liver parenchyma and focal lesions. Value of normalization with spleen. *Eur J Radiol*. 2010;73(2):305-9.
8. Macarini L, Stoppino LP, Milillo P, Ciyffereda P, Fortunato F, Vinci R. Diffusion-weighted MRI with parallel imaging technique: apparent diffusion coefficient determination in normal kidneys and in nonmalignant renal diseases. *Clin Imaging*. 2010;34(6):432-40.
9. Teixeira SR, Elias PCL, Leite AFM, Oliveria TMG, Muglia VF, Junior JE. Apparent diffusion coefficient of normal adrenal glands. *Radiol Bras*. 2016;49(6):363-8.
10. Aybar MD, Karagöz Y, Turna Ö, Tuzcu G, Bükler A. Karaciğer kitlelerinde malign-benign ayırımında difüzyon ağırlıklı MRG (DAG) ve ADC'nin tanı değeri. *İstanbul Med J*. 2013;14:16-9.
11. Koike N, Cho A, Nasu K, Seto K, Nagaya S, Oshima Y et al. Role of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the differential diagnosis of focal hepatic lesions. *World J Gastroenterol*. 2009;15(46):5805-12.
12. Er HÇ, Erden A. Karaciğerin Fokal Kitlelerinde Difüzyon Ağırlıklı MR Görüntüleme. *Güncel Gastroenteroloji*. 2013;17(1):65-74.
13. El-Kalioubie M, Emad-Eldin S, Abdelaziz O. Diffusion-weighted MRI in adrenal lesions: A warranted adjunct? *EGYJNM*. 2016;47(2):599-606.
14. Sandrasegaran K, Patel AA, Ramaswamy R, Samuel VP, Northcutt BG, Frank MS et al. Characterization of adrenal masses with diffusion-weighted imaging. *AJR*. 2011;197(1):132-8.