

Yaygın İskemik Gliotik Değişikliği Olan ve Olmayan Hastalarda Beyaz ve Gri Cevher ADC Değerleri

Yasemin BİLGİLİ

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı

Amaç:

Çalışmamızda, 5 ve 5'den fazla iskemik gliotik değişikliği olan olguların beyaz ve gri cevherinde, 5'den az iskemik gliotik değişikliği olan olgularla kıyaslandığında difüzyon ağırlıklı görüntüleme ile saptanabilecek farklılığın varlığı araştırıldı.

Materyal ve Metod:

Her bir gruba 25, toplam 50 olgu çalışmaya retrospektif olarak dahil edildi. Olguların her birinde, sentrum semiovale ve talamusdan görünürdeki difüzyon katsayısı değerleri ölçüldü. Elde olunan ADC değerlerinin her iki grup arasında istatistiksel fark gösterip göstermediği araştırıldı.

Bulgular:

Beşden az iskemik gliotik değişikliği olan olgularda sentrum semiovale ortalama ADC değeri $0,76 \pm 0,04 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$, talamusda ortalama ADC değeri $0,77 \pm 0,049 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ olarak saptandı. Beş ve beşden fazla iskemik gliotik değişikliği olan olgularda ise ölçümler sırasıyla $0,783 \pm 0,052 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ ve $0,826 \pm 0,088 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ olarak saptandı. Sentrum semiovaleden elde olunan ADC değerleri arasında anlamlı fark saptanmazken talamuslar arasında istatistiksel olarak farklılık saptandı.

Sonuç: Yaygın iskemik gliotik değişikliklerin varlığı, normal görünümlü beyaz cevherde DAG ile saptanabilir düzeyde beyinde su moleküllerinin difüzyonunda anlamlı fark yaratmazken, talamusda anlamlı farklılık oluşturmaktadır.

Anahtar kelime: iskemik değişiklikler, ADC, beyaz cevher, gri cevher

ADC values of the normal-appearing white and gray matter with and without T2 hyperintensities

Aim: The purpose of our study was to test the hypothesis that the apparent diffusion coefficient (ADC) of normal-appearing white and gray matter differs with T2 hyperintensities.

Materials and methods: In 50 consecutive patients, 25 having more than five T2 hyperintensities (group 1) and 25 with less than five T2 hyperintensities (group 2) enrolled in the present study. For each group, the average ADC on trace-weighted diffusion images of white matter at prespecified regions of interest and at the thalamus were measured and compared statistically.

Results: The average ADC value was $0,783 \pm 0,052 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ in whitematter and $0,826 \pm 0,088 \times 10^{-3}$ in the thalamus. For the group 2, the values were $0,76 \pm 0,04 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ and $0,77 \pm 0,049 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ respectively. The ADC values obtained from thalamus showed statistically significant difference.

Conclusion: Increasing T2 hyperintensities lead statistically significant increase of water diffusibility in the thalamus whereas in white matter the increasing ADC values were not statistically significant.

Key words: ADC, T2 hyperintensities, thalamus

Giriş:

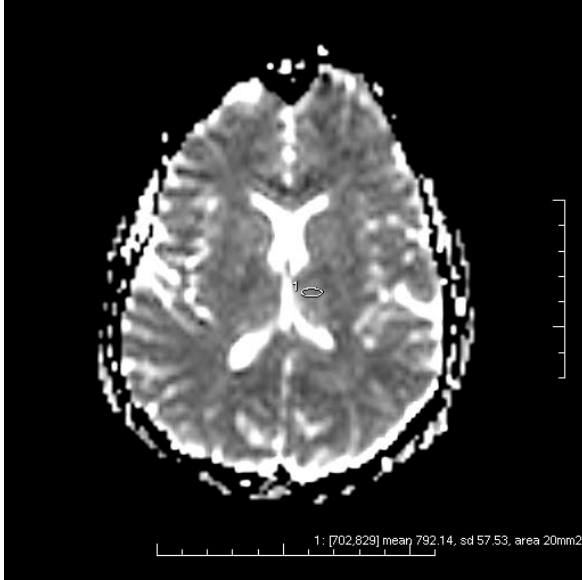
Eko planar difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG), makroskopik anatomiye mükemmel gösteren konvansiyonel MRG ile tespit edilemeyen pek çok bilgiyi sunmaktadır¹⁻³. DAG, kuvvetli manyetik alan gradientler ile hasta hareketinden minimum etkilenen, su moleküllerinin mikroskopik translyonel (Brownian) hareketlerindeki değişikliklerin yansıtılmasında son derece hassas yeni bir MRG tekniğidir⁴.

Gerek yaşlanma gerekse de multipl sklerozlu (MS) olgularda, konvansiyonel MRG teknikleri ile doğal olarak saptanan beyin dokusunda DAG ile farklılıklar saptanmıştır^{1, 5, 6}. Çalışmamızda da, 5 ve 5'den fazla iskemik gliotik değişikliği olan olguların beyaz ve gri cevherinde, 5'den az iskemik gliotik değişikliği olan olgularla kıyaslandığında DAG ile saptanabilecek farklılığın varlığı araştırıldı.

Materyal ve Metod

Çalışmamıza, 5 ve 5'den fazla iskemik gliotik değişikliği olan 25 olgu ve 5'den az iskemik gliotik değişikliği olan 25 olgu retrospektif olarak çalışmaya dahil edildi. Olgular 1,5 T (Infinion, Philips Medikal Sistemleri, Cleveland, ABD) cihazı ile kafa sarmalı kullanılarak değerlendirildi. DAG öncesi elde olunan, T1A sekansı (500/10; TR msn/TE msn) ve T2A FSE sekansı (4463/125; TR msn/TE msn) transvers planda, kesit kalınlığı 5 mm, "intersection gap" 1 mm, "field of view" (FOV) 22x22cm, ve matris 256x256 mm ile 20 kesitte elde olundu. DAG, eko-planar MRG ile, b değerleri 0 ve 1000 sec/mm², TR/TE, 7216/122.8; sapma açısı 90°; FOV 24x24 cm; matris boyutu 128x128mm, kesit kalınlığı 5 mm, ve "interslice gap" 2.5 mm olmak üzere 43 saniyede 20-24 aksiyel

kesit kullanılarak elde olundu. ADC değeri, "trace" ağırlıklı ADC haritalarının üzerinden, her bir hasta için aynı alan ve her bir hemisfer için simetrik alan seçimine dikkat edilerek ortalama $22 \pm 5 \text{ mm}^2$ alandan yapılan ölçümlerle elde olundu (Resim 1). Toplam 50 olgunun elde olunan ADC değerleri arasındaki ölçüm farklılıklarının istatistiksel fark gösterip göstermediğinin tespiti için *t* testi uygulandı. $P < 0.05$ anlamlı kabul edildi.



Şekil 1: Beşden az iskemik gliotik değişikliği olan olguda talamusdan elde olunan ADC değeri.

Bulgular

22'si bayan 18 erkek olgunun dahil edildiği çalışmada, 5 ve 5'den fazla iskemik gliotik değişikliği olan olguların ortalama yaşı 56,8 yıl, 5'den az iskemik gliotik değişikliği olan olguların ortalama yaşı 61,3 yıl olarak saptandı.

Beşden az iskemik gliotik değişikliği olan olgularda sentrum semiovale ortalama ADC değeri $0,76 \pm 0,04 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$, talamusda ortalama ADC değeri $0,77 \pm 0,049 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ olarak saptandı. Beş ve beşden fazla iskemik gliotik değişikliği olan olgularda ise ölçümler sırasıyla $0,783 \pm 0,052 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ ve $0,826 \pm 0,088 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ olarak saptandı. Sentrum semiovaleden elde olunan ADC değerleri arasında anlamlı fark saptanmazken, talamuslar arasında istatistiksel olarak farklılık saptandı ($p < 0.05$).

Tartışma

DAG, sekansa ek olarak güçlü manyetik gradyantlerin uygulanması ile biyolojik dokularda oluşan su moleküllerinin difüzyonu kantitatif olarak ölçülebilmektedir. Su moleküllerinin difüzyon derecesi doku içinde bulunan mikroyapılar ve mikrodinamik süreçlerden etkilenir. ADC, yani görünürdeki difüzyon katsayısı, bu yöntemle kolaylıkla ölçülebilir^{2,3}. Klinik olarak DAG; akut

iskemide altın standard olmakla birlikte, enfeksiyon, tümör gibi birçok değişik intrakranyal patolojide de kullanılmaktadır^{7,8}.

İnsan beyinde su moleküllerinin difüzyonu doku mikroçevresi ile sınırlandırılmıştır. Difüzyondaki artış, azalmış kısıtlanmadan ya da artmış su içeriğinden kaynaklanabilir.

DAG, su moleküllerinin mikroskopik hareketlerine hassas olup, difüzyon derecesindeki değişiklikler, su moleküllerinin mikroskopik çevredeki difüzyon derecesindeki değişiklikleri yansıtmaktadır¹. Beyinde difüzyon özelliklerinin gerek yapısal (fibril oryantasyonu) gerekse de dinamik doku özelliklerini (enerji metabolizması) yansıttığı bildirilmektedir¹.

Beyinde izlenen hiperintensiteler, derin hemisferik beyaz cevherdeki iskemiyi gösteren sinyal değişiklikleridir ve küçük damar hastalığına işaret etmektedir¹⁰.

Etiyolojide yer alan temel unsurlardan olan lipohyalinosiz, küçük damarların kompleks bir hastalığıdır. Çapı $200 \mu\text{m}$ 'den daha küçük perforan arterleri etkiler. Lipohyalinosiz uzun süren hipertansiyon nedeniyle gelişmektedir ve mikroaterom (uzun süreli hipertansiyon) ve fibrinoid nekroz (akut hipertansiyona bağlı) arasındaki geçiş döneminin patolojisi olarak kabul edilmektedir^{7,8}. Kan beyin bariyerinin hasarı lipohyalonozis gelişiminde önemli bir faktördür. Kan beyin bariyerinin hasarı ile damar duvarından dışarıya doğru plazma proteinlerin geçişine neden olur. Düz kas hücreleri kollajenle yer değiştirir ve damar çapı değişmeksizin damar duvarının elastikiyeti bozulur. Bu durumu damar duvarının disorganizasyonu ile köpük hücrelerin infiltrasyonu takip eder¹⁰.

Tüm bu mikroskopik değişikliklerin, konvansiyonel yöntemlerle doğal olarak izlenen beyin dokusunda difüzyona etkisinin araştırılması çalışmamızın temelini oluşturmaktadır.

Gerek MS hastalarında gereksede normal yaşlanma sürecindeki beyin dokusunda, konvansiyonel MRG teknikleri ile normal olarak izlenen beyin dokusunda DAG ile değerlendirilen ADC değerlerinde farklılık saptandığını belirten çalışmalar mevcuttur^{6,11}.

Schmidt ve ark. yaptıkları çalışmada, hiperintensitelerin DAG parametreleri ile belirgin ilişkisi olmadığını vurgulamışlardır¹².

Çalışmamızda, gerek beyaz gerekse de gri cevherde ADC değerlerinde 5' den fazla iskemik gliotik değişikliği olanlarda olmayanlara göre ADC değerlerinde artış saptanmıştır. Ancak sadece talamusdaki artış istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır. Bu veriler, bu alanların MRG ile doğal olarak saptanmasına rağmen, zeminde süregiden ultrastrüktürel değişikliğin varlığına işaret etmektedir.

İnsan beyinde subkortikal beyaz cevherde, çoğu akson myelinizedir, aksonların etrafındaki membranların ve çevreleyen myelin kılıfın beyaz cevher difüzyonuna bariyer teşkil ettiği düşünülmektedir, çalışmamızda beyaz cevher difüzyonunda istatistiksel olarak anlamlı sayılmayacak bir artış saptanmıştır. Talamusta tespit edilen difüzyon artışı ise hem talamusda yer alan beyaz cevher yollarının varlığına hem de talamusun nöron, myelinize akson yanında dendritler de dahil olmak üzere kompleks bir histolojik yapıya sahip olması ile açıklanabilir⁶.

Literatürdeki farklı sonuçlar farklı ROI çaplarına, hasta gruplarının farklı seçilmesine bağlanabilir. Daha geniş hasta gruplarında çalışmanın tekrarlanması iskemik gliotik değişikliklerin beyine yaygın etkisini daha net bir biçimde tartışmaya açacaktır.

Kaynaklar:

1. Karadeniz Bilgili YM, Unal B, Kendi T, Simşir I, Erdal H, Huvaj S, Kara S, Bademci G. The effect of aging on the apparent diffusion coefficient of normal appearing white and gray matter. Tani Girişim Radyol 2004; 10:4-7.
2. Sorensen AG, Wu O, Copen WA. Human acute cerebral ischemia: detection of changes in water diffusion anisotropy by using MR imaging. Radiology 1999;212:785-792.
3. Schaefer PW. Applications of DWI in clinical neurology. J Neurol Sci 2001;186:25-35.
4. Tekşam M, Casey SO, Michel E, Truwit CL. İskemik olmayan lezyonlarda difüzyon ağırlıklı MR görüntüleme. Tani Girişim Radyol 2002; 8(1):31-37.
5. Garaci FG, Colangelo V, Ludovici A, Gaudiello F, Marziali S, Centonze D, Boffa L, Simonetti G, Floris R. A diffusion longitudinal MR imaging study in normal-appearing white matter in untreated relapsing-remitting multiple sclerosis AJNR Am J Neuroradiol. 2007;28(3):475-8.
6. Engelter ST, Provenzale JM, Petrella JR, DeLong DM, MacFall JR. The effect of aging on the apparent diffusion coefficient of normal-appearing white matter. AJR Am J Roentgenol 2000; 175:425-430.
7. Hakyemez B, Ergin N, Uysal S, Işık I, Kiliç E. Diffusion-weighted MRI in the differentiation of brain abscesses and necrotic tumors Tani Girişim Radyol. 2004 ;10(2):110-8.
8. Keyik B, Şahin Ç, Yanık B, Hekimoğlu B. Posterior sirkülasyon infarktında baziler arter dolikoektazisinin MRG ile değerlendirilmesi. Yeni Tıp Dergisi, 2010,27(2):101-105.
9. Tezer İF, Arsava M, Gökoğlu A, Karabulut E, Sarıbaş O. İskemik inme sonrası kumadine bağlı oluşabilecek intrakraniyal kanama riskinin manyetik rezonans görüntüleme ile takibi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 2008,61(1):13-24
10. Erdemoğlu AK, Sevgi EB. Laküner infarktlar ve laküner sendromlar. Türk Serebrovasküler Hastalıklar Dergisi 2011 17:1-12.
11. Guo AC, Jewells VL, Provenzale JM. Analysis of normal-appearing white matter in multiple sclerosis: comparison of diffusion tensor MR imaging and magnetization transfer imaging. AJNR Am J Neuroradiol. 2001 ;22(10):1893-900.
12. Schmidt R, Ropele S, Ferro J, Madureira S, Verdelho A. Diffusion-weighted imaging and cognition in the leukoariosis and disability in the elderly study. Stroke. 2010;41(5):e402-8

İletişim adresi:

Yasemin Bilgili

Sevil sok. 16/3 06590

Cebeci /ANKARA

Tlf :0 318 225 24 85

Faks:0 318 224 07 86

E-posta: mykaradeniz@hotmail.com