

İki Farklı Beyin Kitesinde Difüzyon MRG'nin Ayırıcı Tanıya Katkısı
Contribution to Differential Diagnosis of Diffusion MRI in Two Different Brain Masses

Murat Beyhan¹, Çağlar Deniz²

¹Tokat Gaziosmanpaşa
Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyoloji Anabilim Dalı,
Tokat

²Yıldırım Beyazıt
Üniversitesi Yenimahalle
Eğitim ve Araştırma
Hastanesi Radyoloji Kliniği,
Ankara

Sorumlu Yazar:

Doç. Dr. Murat Beyhan

Tokat Gaziosmanpaşa
Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyoloji Anabilim Dalı,
Tokat

Tel: 0 356 2121001-4060

E-posta:
m_termeli@hotmail.com

Özet

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) santral sinir sistemi (SSS) tümörlerinin tanı, tedavi ve takibinde kullanılan başlıca görüntüleme yöntemidir. SSS tümörlerinin değerlendirilmesinde konvansiyonel görüntüleme yöntemleri yanında suyun hareketinden faydalanılarak elde edilen difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG) ile görünür difüzyon katsayısı olan Apparent Diffusion Coefficient (ADC) gibi niceliksel difüzyon ölçümleri birçok tümöral lezyonun değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır. Konvansiyonel MRG'de T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal özelliği gösteren vazojenik ödem birçok tümör etrafında saptanabilir. Peritümöral vazojenik beyin ödeminden yapılan ölçümler beyin kitlelerinin ayırıcı tanısına yardımcı olabilmektedir. Bu olgu sunumunda glioblastom ve diffüz büyük B hücreli lenfoma tanısı alan olgularda peritümöral vazojenik ödem alanlarından ölçülen ADC değerleri ile difüzyon MRG'nin tümöral lezyonlarda ayırıcı tanıya katkısı değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Beyin, Difüzyon, Kitle, Manyetik Rezonans Görüntüleme

Abstract

Magnetic resonance imaging (MRI) is the main imaging method used in the diagnosis, treatment and follow-up of central nervous system (CNS) tumors. In addition to conventional imaging methods in the evaluation of CNS tumors, visible diffusion is detected by diffusion-weighted imaging (DWI) obtained by using the movement of water. Quantitative diffusion measurements such as the Apparent Diffusion Coefficient (ADC) help evaluate many tumoral lesions. On conventional MRI, vasogenic edema, which shows high signal on T2-weighted images, can be detected around many tumors. Measurements made from peritumoral vasogenic brain edema can help in the differential diagnosis of brain masses. In this case report, the contribution of ADC values measured in peritumoral vasogenic edema areas and diffusion MRI to the differential diagnosis of tumoral lesions in cases diagnosed with glioblastoma and diffuse large B-cell lymphoma will be evaluated.

Key Words: Brain, Diffusion, Mass, Magnetic Resonance Imaging

Giriş

Günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte yüksek kontrast, uzaysal ve zamansal çözünürlüğe sahip manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemi santral sinir sistemi (SSS) tümörlerinin tanı, tedavi ve takibinde kullanılan başlıca görüntüleme yöntemidir (1). Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme (DAG), hücre yoğunluğu ve nükleus/sitoplazma oranı gibi dokuların hücresel seviyede doku su hareketlerine duyarlı bir fizyolojik

görüntüleme sekansıdır. Tümör dokusundaki hücresel yoğunluk artışı sonucunda difüzyon kısıtlaması oluşur. Görünür Difüzyon Katsayısı olan Apparent Diffusion Coefficient (ADC) gibi niceliksel difüzyon ölçümleri yüksek dereceli gliom olgularında olduğu gibi tümör rekürrensini saptamak için kullanılabilir (2).

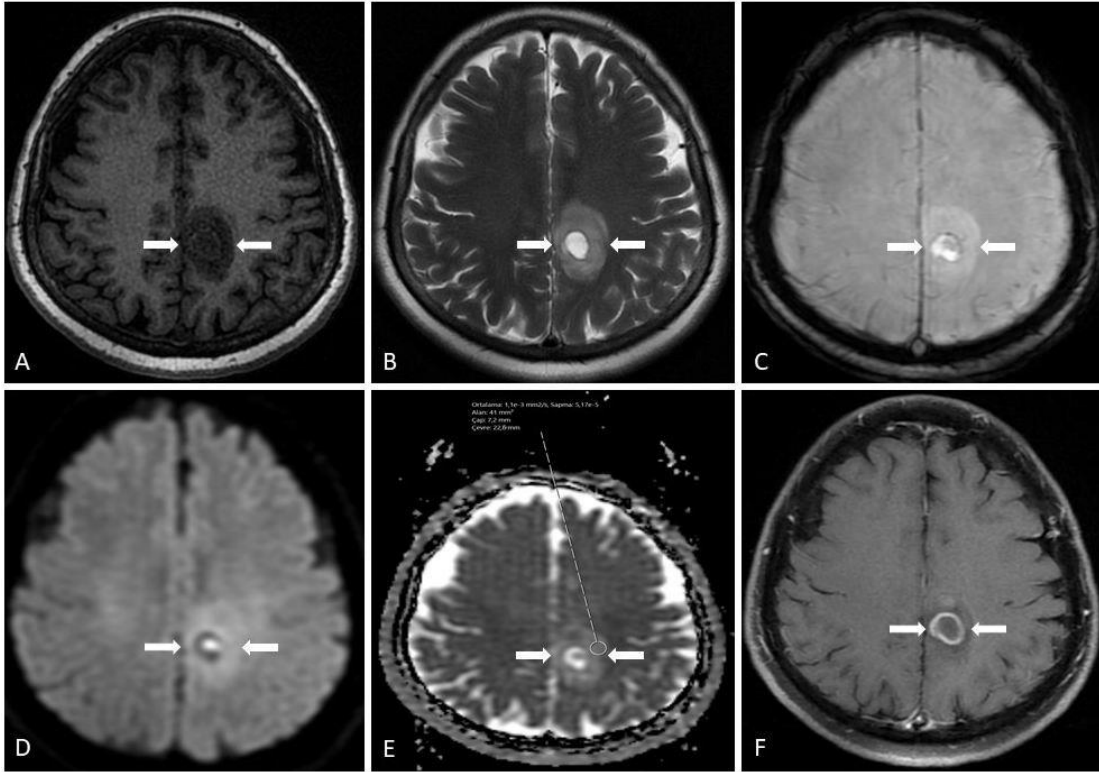
Glioblastom erişkinlerde en sık görülen primer malign beyin tümörüdür (3). Glioblastom tüm intrakranyal tümörlerin %12 ila %15'ini oluşturur (4). Glioblastom ile birlikte sıklıkla tümörün etrafında peritümoral vazojenik beyin ödemi görülür (5). Primer SSS lenfoması Non-Hodgkin lenfoma'nın nadir bir formu olup agresif ektranodal yüksek dereceli B hücre neoplazmıdır. Primer SSS lenfoması tüm intrakranyal tümörlerin %4'ünü ve tüm ektranodal lenfomaların %4 ila %6'sını oluşturur. Primer SSS lenfomalarının çoğu diffüz büyük B hücreli lenfomadır (%90) ve nadiren Burkitt, düşük dereceli veya T hücreli lenfomalar saptanabilir (6). Primer SSS lenfomasında peritümoral vazojenik beyin ödemi genellikle görülür ancak malign gliomalar veya metastazlardan daha az belirgindir (7). Bu olgu sunumunda iki farklı beyin kitlesi tanısı alan olgularda peritümoral vazojenik ödem alanlarından ölçülen ADC değerleri ile difüzyon MRG'nin tümöral lezyonlarda ayırıcı tanıya katkısı değerlendirilecektir.

Olgu Sunumu 1

Sağ ayağında ani güç kaybı gelişen 66 yaşındaki kadın olguya 1.5 Tesla MR cihazında kontrastlı beyin MRG tetkiki yapıldı. MRG'de sol serebral parankimde inferior paryetal lobül-singulat girus bileşkesi düzeyine yerleşmiş, yaklaşık 17x13x21 mm boyutlarında, düzgün lobüle

konturlu, T1 ağırlıklı serilerde heterojen hafif hipointens, T2 ağırlıklı serilerde periferinde hipointens ince rim bulunan hiperintens görülen, eSWAN serilerinde içerisinde fokal kanama ürünlerine ait olabilecek hipointensiteler içeren, difüzyon MR serilerinde bu kanama ürünleri lojunda difüzyon kısıtlamasını telkin eden sinyal kayıtları bulunan, paramanyetik kontrast

madde tatbiki sonrası rim tarzında periferal kontrastlanan çevresinde vazojenik ödem bulunan kitle lezyonu saptandı. Kitle komşuluğunda peritümöral alanda $1.1 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ ADC değeri ölçüldü (Resim 1). Opere olan olgu histopatolojik olarak glioblastom tanısı aldı.



Resim 1: Kontrastlı beyin manyetik rezonans görüntüleme; sol serebral parankimde A) T1 ağırlıklı serilerde heterojen hafif hipointens, B) T2 ağırlıklı serilerde periferinde hipointens ince rim bulunan hiperintens görülen, C) eSWAN serilerinde içerisinde fokal kanama ürünlerine ait olabilecek hipointensiteler içeren, D) difüzyon MR serilerinde bu kanama ürünleri lojunda difüzyon kısıtlamasını telkin eden sinyal kayıtları bulunan, E) kitle komşuluğundaki peritümöral alanda $1.1 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ ADC değeri ölçülen ve F) paramanyetik kontrast madde tatbiki sonrası rim tarzında periferal kontrastlanan glioblastom (oklar) gösterilmektedir.

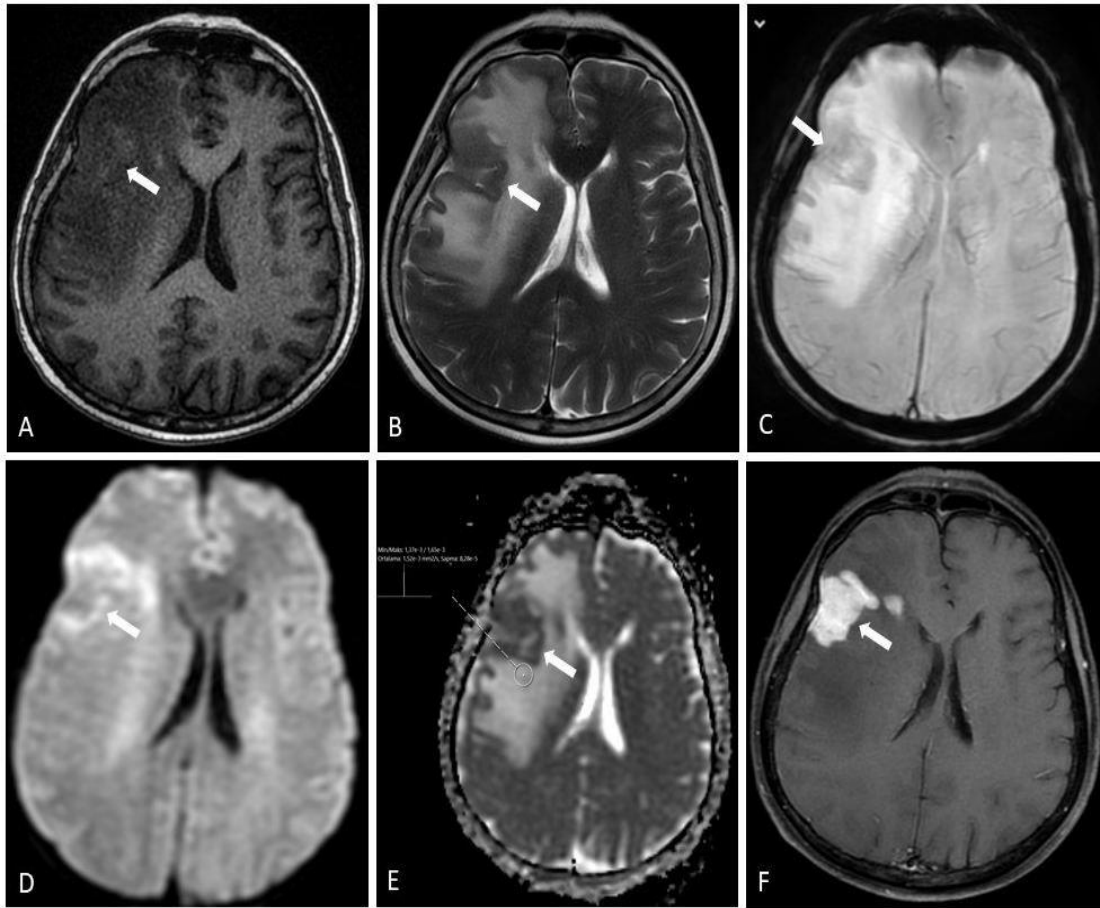
Olgu Sunumu 2

Gittikçe artan unutkanlık ve baş ağrısı nedeniyle 67 yaşındaki kadın olguya 1.5 Tesla MR cihazında kontrastlı beyin MRG tetkiki yapıldı. MRG'de sağ serebral

parankimde frontal operkulumda orbital giruslara bakan kortikal subkortikal mesafede yerleşim göstermiş yer yer komşu dural yüzeyle arasındaki sınır ayırtedilemeyen ventrikül gövdesi düzleminde lateral ventrikül frontal hornu süperolateral komşuluğunda da tüm

sekanslarda tümör ile benzer özellikte düzensiz konturlu satellit nodülü bulunan, T1A serilerde gri cevhere yakın intensitede, T2A serilerde serebral beyaz cevhere yakın sinyal özelliği gösteren, eSWAN serilerinde içerisinde belirgin intratümöral hassasiyet artefaktları ya da kanama alanları içermeyen, difüzyon MR serilerinde nispeten heterojen belirgin difüzyon kısıtlaması oluşturmuş ($0.6 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ ADC değerleri), paramanyetik kontrast madde tatbiki sonrası homojen

yoğun kontrastlanan, yaklaşık $38 \times 30 \times 35$ mm en geniş boyutlarda düzgün lobüle konturlu ve yaklaşık 8.5 mm çapa ulaşan satellit nodülü bulunan kitle lezyonu saptandı. Kitle etrafında belirgin vazojenik ödem alanları dikkati çekmiş olup peritümöral ödem alanlarında $1.5 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ üzerinde ADC değerleri ölçüldü (Resim 2). Opere olan olgu histopatolojik olarak diffüz büyük B hücreli lenfoma tanısı aldı.



Resim 2: Kontrastlı beyin manyetik rezonans görüntüleme; sağ serebral parankimde A) T1A serilerde gri cevhere yakın intensitede, B) T2A serilerde serebral beyaz cevhere yakın sinyal özelliği gösteren, C) eSWAN serilerinde içerisinde belirgin intratümöral hassasiyet artefaktları ya da kanama alanları içermeyen, D) difüzyon MR serilerinde nispeten heterojen belirgin difüzyon kısıtlaması oluşturmuş ($0.6 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ ADC değerleri), E) kitle komşuluğundaki peritümöral alanda $1.5 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sn}$ ADC değeri ölçülen ve F) paramanyetik kontrast madde tatbiki sonrası homojen yoğun kontrastlanan diffüz büyük B hücreli lenfoma (oklar) gösterilmektedir.

Tartışma

MRG ile dokular T1 ve T2 sinyal özelliklerine dayanarak birbirinden ayırt edilebilmekle birlikte bazen T1 ve T2 sinyal özellikleri anormal dokuları ayırmada yetersiz kalabilir. DAG yöntemi ile T1 ve T2 dışındaki mekanizmalar kullanılarak dokular mikroskopik düzeyde incelenir (8). DAG'de hiperintens görülen bir lezyon eğer ADC haritalarında hipointens görülüyorsa bu kısıtlanmış difüzyonu, hiperintens görülüyor ise T2 parlaması olduğu anlamına gelmektedir. Bu nedenle kısıtlanmış difüzyon ile T2 parlaması ayırımında ADC haritalarından faydalanılır. Difüzyon MRG'nin temel kullanım alanı akut iskemi olmasına rağmen intrakranial enfeksiyonlarda, tümör, kanama, diffüz aksonal injury ve demiyelinizan hastalıkların tanısında da kullanılmaktadır (9).

Yüksek dereceli gliomların primer SSS lenfomalardan ayırımında difüzyon MRG önemli rol almaktadır. Lenfomada su difüzyonunu kısıtlayan yoğun sellülariteye bağlı olarak belirgin difüzyon kısıtlaması ve düşük ADC değerleri saptanır (10). Glioblastomda ise difüzyon MRG'de genellikle difüzyon kısıtlaması görülmez (11). Serebral lenfoma ve yüksek dereceli gliom ayırımı açısından tümöral ADC değerleri ölçümü ile ilgili literatürde birkaç çalışma vardır. Toh ve arkadaşları tümöral ADC değerini, lenfomada $0.63 \pm 0.15 \times 10^{-3}$ mm²/s, yüksek dereceli gliomlarda $0.83 \pm 0.14 \times 10^{-3}$ mm²/s bulmuş olup, istatistiksel olarak iki tümör grubu arasında anlamlı farklılık saptanmıştır (12).

Metastatik beyin tümörlerinde veya menenjiom gibi infiltratif olmayan beyin tümörlerinde peritümöral ödem, saf vazojenik ödem olup tümöral hücre

bulunmaz. Yüksek dereceli gliomada ise peritümöral ödem alanı infiltratif ödem olup vazojenik ödeme ek olarak kan beyin bariyerinden sızıp beyaz cevher yollarını istila eden infiltratif tümöral hücreler yer alır (13). Yüksek derece gliomların aksonal yollar boyunca yayılması nedeniyle peritümöral alanda daha düşük ADC saptanabileceği belirtilmektedir. Primer SSS lenfomada peritümöral alandaki vazojenik ödemde tümöral hücre genellikle bulunmaz (14). Serebral lenfoma ve yüksek dereceli gliom ayırımı açısından peritümöral ödemden ADC değerleri ölçümü ile ilgili literatürde az sayıda çalışma vardır. Server ve arkadaşlarının yaptığı 59 yüksek dereceli gliom, 22 metastaz, 6 menenjiom ve 5 lenfoma tanısı alan toplam 93 hasta ile yapılan çalışmada ortalama ADC değeri lenfomada $1.58 \pm 0.26 \times 10^{-3}$ mm²/s, yüksek dereceli gliomda $1.59 \pm 0.24 \times 10^{-3}$ mm²/s olup iki tümör grubu ayırımı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (15). Ancak Ko ve arkadaşlarının yaptığı 104 yüksek dereceli gliom, 22 lenfoma tanısı alan toplam 126 hasta ile yapılan çalışmada ortalama ADC değeri lenfomada $1.85 \pm 0.24 \times 10^{-3}$ mm²/s, yüksek dereceli gliomda $1.52 \pm 0.24 \times 10^{-3}$ mm²/s olup iki tümör grubu ayırımı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (16). Bizim olgularımızda peritümöral ADC değerleri glioblastomda 1.1×10^{-3} mm²/sn, lenfomada ise 1.5×10^{-3} mm²/sn ölçülmüş olup bulunan değerler literatürde bildirilen değerler aralığındadır.

Sonuç olarak, Konvansiyonel MRG sekansları yanında DAG ile peritümöral ödem alanlarından ölçülen ADC değerleri glioblastom ve lenfoma ayırımında yararlı olabilir.

Kaynaklar

1. Brandao LA, Shiroishi MS, Law M. Brain tumors: a multimodality approach with diffusion-weighted imaging, diffusion tensor imaging, magnetic resonance spectroscopy, dynamic susceptibility contrast and dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2013;21(2):199-9.
2. Provenzale JM, Mukundan S, Barboriak DP. Diffusion-weighted and perfusion MR imaging for brain tumor characterization and assessment of treatment response. *Radiology*. 2006;239(3):632-49.
3. Ostrom QT, Gittleman H, Truitt G, Boscia A, Kruchko C, Barnholtz-Sloan JS. CBTRUS statistical report: Primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2011-2015. *Neuro-oncology*. 2018;20(suppl_4):iv1-86.
4. Soomro SH, Ting LR, Qing YY, Ren M. Molecular biology of glioblastoma: Classification and mutational locations. *J Pak Med Assoc*. 2017;67(9):1410-4.
5. Marcus HJ, Williams S, Hughes-Hallett A, Camp SJ, Nandi D, Thorne L. Predicting surgical outcome in patients with glioblastoma multiforme using pre-operative magnetic resonance imaging: development and preliminary validation of a grading system. *Neurosurgical Review*. 2017;40(4):621-31.
6. Grommes C, DeAngelis LM. Primary CNS Lymphoma. *J Clin Oncol*. 2017;35(21):2410-8.
7. Haldorsen IS, Espeland A, Larsson EM. Central nervous system lymphoma: characteristic findings on traditional and advanced imaging. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2011;32(6):984-92.
8. Gelal F. Difüzyon MR Görüntüleme “Türk Radyoloji Derneği, Temel Radyoloji Fiziği, Mayıs 2005, İzmir”. Sempozyum Bildiri Kitabı. İnan basım, İzmir, 2005;246-53.
9. Chilla GS, Tan CH, Xu C, Poh CL. Diffusion weighted magnetic resonance imaging and its recent trend-a survey. *Quant Imaging Med Surg*. 2015;5(3):407-22.
10. Cha S, Knopp EA, Johnson G, Wetzel SG, Litt AW, Zagzag D. Intracranial Mass Lesions: Dynamic Contrast-enhanced Susceptibility-weighted Echoplanar Perfusion MR Imaging. *Radiology*. 2002;223:11-29.
11. Drevelegas A, Chourmouzi D, Papanicolaou N, Drevelegas K. Malignant Astrocytomas. *Handbook of Neuro-Oncology Neuroimaging, Second Edition*.421-38.
12. Toh CH, Castillo M, Wong AM, Wei KC, Wong HF, Ng SH, et al. Primary cerebral lymphoma and glioblastoma multiforme: differences in diffusion characteristics evaluated with diffusion tensor imaging. *Am J Neuroradiol*. 2008;29:471-5.
13. Lee EJ, terBrugge K, Mikulis D, et al. Diagnostic value of peritumoral minimum apparent diffusion coefficient for differentiation of glioblastoma multiforme from solitary metastatic lesions. *AJR Am J Roentgenol*. 2011;196:71-6.
14. Martín-Noguerol T, Mohan S, Santos-Armentia E, Cabrera-Zubizarreta A, Luna A. Advanced MRI assessment of non-enhancing peritumoral signal

- abnormality in brain lesions. *Eur J Radiol.* 2021;143:109900.
15. Server A, Kulle B, Maehlen J, Josefsen R, Schellhorn T, Kumar T, et al. Quantitative apparent diffusion coefficients in the characterization of brain tumors and associated peritumoral edema. *Acta Radiol.* 2009;50:682-9.
16. Ko CC, Tai MH, Li CF, Chen TY, Chen JH, Shu G, et al. Differentiation between Glioblastoma Multiforme and Primary Cerebral Lymphoma: Additional Benefits of Quantitative Diffusion-Weighted MR Imaging. *PLoS One.* 2016;11(9):e0162565.

