

Difüz Aksonal Yaralanmanın Erken Tanısında Difüzyon MR'ın Önemi

The Importance of Diffusion MR in Early Diagnosis of Diffuse Axonal Injury

GÜLŞAH BADEMCI, AĞAHAN ÜNLÜ, FUNDA BATAY,
YASEMİN K. BİLGİLİ, İLHAN ERDEN

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji A.B.D. (GB)
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji A.B.D. (AÜ)
Deda Beyin ve Omurilik Merkezi Nöroşirürji Kliniği (FB)
Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik A.B.D. (YKB)
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik A.B.D. (İE)

* Bu makale, 2001 Antalya Türk Nöroşirürji Derneği Genel Kongresinde "Poster" olarak bildirilmiştir.

Geliş Tarihi: 28.03.2002 ⇒ Kabul Tarihi: 10.12.2002

Özet: Amaç: Difüz Aksonal Yaralanma (DAY), genellikle motosiklet ve otomobil kazalarına bağlı ölümcül seyreden travmatik beyin yaralanmalarındandır. Morbidite ve mortalitesi yüksek olan bu tablo genellikle bazal ganglionlar, pons, korpus kallozum gibi beyin derin bölgelerinde görülür. Bu makalede, kafa travmasından sonra erken dönemde nörolojik kayıpla nöroşirürji kliniğine yatırılan bir çocuk hastada DAY'nun erken tanısında difüzyon MR'ın önemini vurgulamayı amaçladık.

Yöntem: Ankara Üniversitesi Nöroşirürji Kliniğine, yüksekten düşme sonrası nörolojik defisit getirilen ve erken dönem seri BT ve MRG bulguları normal olduğu için tanı zorluğu yaşanan bir çocuk hastada tanı ve takip amacıyla difüzyon MR kullanılmıştır.

Bulgular: Fonksiyonel görüntüleme yöntemlerinden biri ve belki de en önemlisi olan difüzyon MR, olaydan dakikalar sonra lezyonu görüntülemesi açısından erken tanıya olanak vermiştir.

Sonuç: DAY'da erken dönem BT ve MRG bulguları

Abstract: Objective: Diffuse axonal injury (DAI), is one of the traumatic type brain injury due to motorcycle and car accidents. The condition which has high morbidity and mortality generally affects deep brain areas like basal ganglia, pons and corpus callosum. In this article we aimed to delineate the importance of the diffusion MR in early diagnosis of the DAI in a child who was hospitalized in our neurosurgery clinic after head trauma at early stage with neurological deficit.

Method: A child accepted to the University of Ankara, Department of Neurosurgery with a history of neurological deficit after fall and the diffusion MR have been helpful on diagnosis and follow up period, as radiologic diagnosis is usually hard on DAI because of initial and serial CT and MRI findings are normal.

Results: As one of the most important techniques in all functional imaging procedures, diffusion MR provides early diagnosis by imaging the lesion in a few minutes after injury.

Conclusion: This study is a preliminary study and

normal olabildiği için tanıda yaşanan zorluk, özellikle beyin koruyucu tedavinin gecikmesine, buna bağlı morbidite ve mortalitenin artmasına yol açar. Travmadan hemen sonra lezyonun görüntülenmesi DAY tedavisinde beyin koruyucu tedavi için umut vadeden pek çok çalışmanın da hızlanmasını sağlar.

Anahtar Kelimeler: Difüz aksonal yaralanma, erken tanı, Difüzyon MR, nöron koruyucu tedavi.

GİRİŞ

Difüz aksonal yaralanma (DAY), subdural hematomlardan sonra en fatal seyreden ikinci travmatik klinik tablodur. Tüm fatal kafa travmalarının %30'unu oluşturur (6). Ayrıca travmatik kitle etkisi olmaksızın komaya yol açabilen bir patoloji olması da DAY'nin "özel" bir travma türü olarak kabul edilmesine yol açar (3). Etiyolojisinde genellikle otomobil ve motorsiklet kazaları vardır. 6 saat sürebilen orta dereceli komadan uzamış komaya kadar giden ya da ciddi nörolojik defisitler bırakabilen bir prognoza sahiptir (2). Morbidite ve mortalitesi yüksek olan bu travma türünde özellikle erken dönemde bilgisayarlı tomografi ve MRG bulguları normal olabileceği için tanı koyma problemi yaşanabilir. Bu da özellikle pediatrik grupta beyin koruyucu ilaçların erken dönemde kullanılmasını geciktirerek morbidite riskini arttırabilir. İşte bu noktada difüzyon MR ile travmadan hemen sonra mevcut lezyon gösterilerek tanı koyma zorluğu aşılabilir. Bu makalede, travmadan sonra ilk BT ve MRG bulguları normal ancak nörolojik kayıpla gelen bir çocuk hastada difüzyon MR ile erken tanı konabilmesi fikrinden hareketle difüz aksonal yaralanmada difüzyon MR'ın erken tanıdaki önemi incelenmiştir.

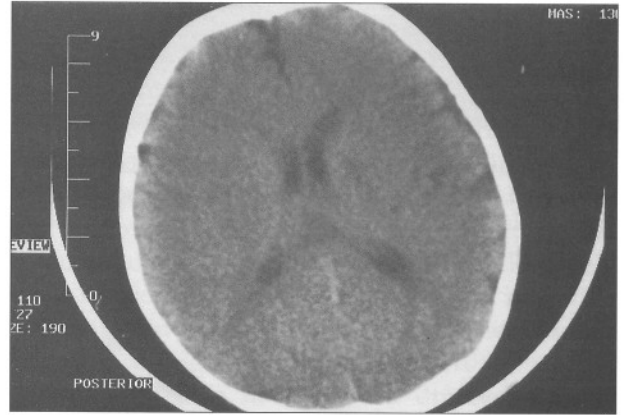
OLGU SUNUMU

2 yaşında bir erkek çocuk, 18 Ekim 2000 tarihinde saat 19:00 da 1.5 metre yüksekten başının arkası üzerine düşme öyküsü ile, travmadan 2.5 saat sonra Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji kliniğine getirildi. Öyküde travmadan 2 saat sonra başlayan uykuya eğilimi belirtiliyordu. Yapılan nörolojik muayenesinde bilinci açık ancak uykuya eğilimi ve sol monoparezisi mevcuttu. GCS 13 ile uyumlu idi. 2 saat ara ile çekilen seri kranial BT'ler hafif bir serebral ödem dışında

treatment causing increased morbidity and mortality rates, especially in pediatric age groups This great advantage of the technique can contribute to the improvement of investigations about neuroprotective treatment in DAI.

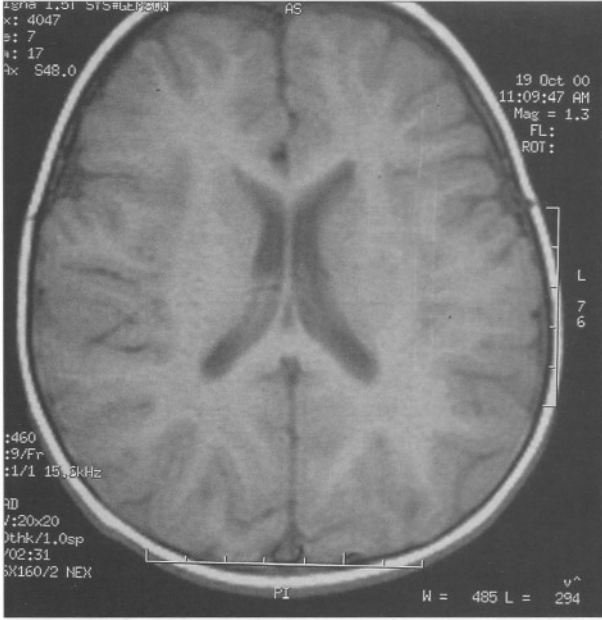
Key Words: Diffuse axonal injury, early diagnosis, diffusion MR, neuroprotective treatment

normal olarak değerlendirildi (Şekil-1). Direkt kranial, servikal, torakal grafileri ve servikal BT si normal idi. Sol monoparezisini açıklamak için



Şekil 1: Travmadan 1.5 saat sonra çekilen kontrastsız BT'de normal radyolojik bulgular.

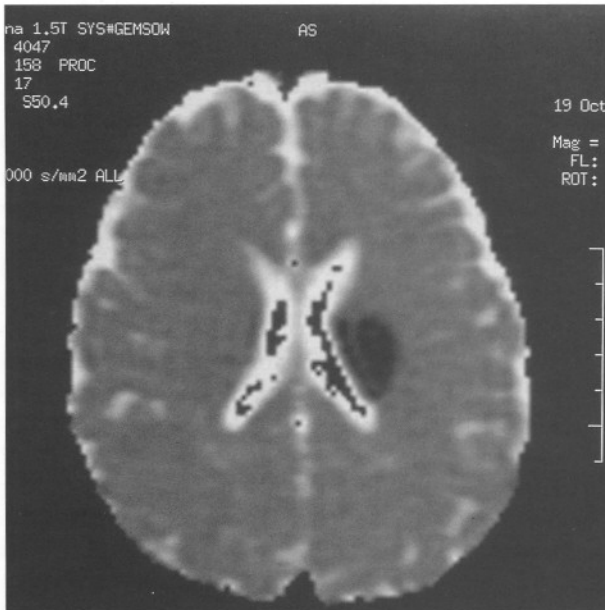
çekilen servikal ve brakial pleksus MRG da normal sınırlarda idi. Seri kranial BT ile takip edilen hastaya travmadan 11 saat sonra çekilen kranial MRG da T1 ağırlıklı görüntülerde izlenen şüpheli lezyon, periventriküler alan komşuluğunda şüpheli hipointensite şeklinde farkedildi. (Şekil-2). Bunun üzerine hastaya difüzyon MR çekilmesi planlandı. Difüzyon MR da solda kapsüla internanın postero-lateralinde, iç kapsül boyunca periventriküler uzanım gösteren akut fazda iskemi ile uyumlu difüzyon kısıtlılığı gösteren lezyon açıkça görüntüldü (Şekil-3). Hastaya difüz aksonal yaralanma tanısı kondu. Antiödem ve sitoprotektif tedavi uygulanan hastanın takiplerinde monoparezisinde düzelme saptandı. Hastanın subakut (Şekil-4) ve kronik (Şekil-5) dönemlerinde nörolojik ve difüzyon MRG ile radyolojik takipleri yapıldı. Şu anda hastanın hiçbir nörolojik kaybı yoktur ve radyolojik olarak tespit edilen lezyon ise kronik dönem iskemi ile uyumlu düzeydedir.



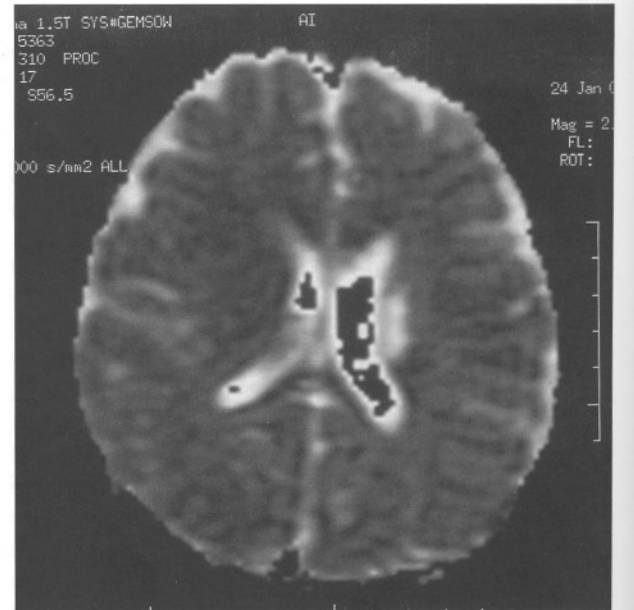
Şekil 2: Travmadan 11 saat sonra çekilen kranial MRG'de T1 ağırlıklı aksiyel kesitlerde sol periventriküler alanda minimal hipointensite.



Şekil 4: Travmadan 1 ay sonra aksiyel planda elde olunan difüzyon ağırlıklı MRG tetkikinde lezyonun lateralinde akut fazda difüzyon kısıtlanması ile uyumlu hiperintensite izlenirken, ventrikül komşuluğunda BOS ile eş difüzyon karakteristiği göstermeye başlayan hipointens alan.



Şekil 3: Travmadan 11 saat sonra aksiyel planda elde olunan ADC haritasında solda alanda akut fazda iskemiye işaret eden difüzyon kısıtlanması ile uyumlu hipointens alan.



Şekil 5: Travmadan 3 ay sonra aksiyel planda elde olunan ADC haritasında BOS ile eş difüzyon özelliği gösteren kronik süreçte enfarkt ile uyumlu hipointens alan.

TARTIŞMA

Diffüz aksonal yaralanma, kafa travmalarının önemli ve özel bir grubunu oluşturur. Subdural hematomlardan sonra ikinci sıklıkta ölümle sonuçlanabilmeleri de bu travma türünün klinik tanısının önemini arttırmaktadır (3). DAY özellikle pediatrik grupta travmaya bağlı kitle etkisi oluşturan epidural, subdural, intraserebral hematoma gibi lezyonlar olmaksızın, uzamış travmatik komayla seyredabilen angüstasyon ve rotasyon kuvvetlerinin etkisiyle oluşan bir akselerasyon-deselerasyon travmasıdır (12). Günümüzde otomobil ve özellikle motorsikletli taşıt kazalarına bağlı deselerasyon travmaları sıklıkla görülmektedir (9). Aslında subdural hematoma (SDH) ve DAY'nın oluş etyolojileri benzerlikler göstermekle beraber kaza tipi açısından belirgin farklar vardır. SDH'da genellikle kısa çarpma etkisi, çok sert zemin ve ani akselerasyon rol oynarken, DAY'da göreceli daha yumuşak veya üzeri kaplanmış (örneğin araç içi mekanlar) zeminlere akselerasyonun uzun sürdüğü çarpma etkisi mevcuttur. Deselerasyonla kafa travması esnasında BOS ve parankim içeren rijid kavite lineer ve rotasyonel kuvvetlerin etkisi altında sarsılır. Beynin sarsılması anteroposterior, koronal ve aksiyel yönde veya bunların kombinasyonu şeklinde olabilir. Bunun sonucunda beynin rijit yapılarına fikse bazı alanlarında ve vasküler yapılarda ani kopmalar olmadan sarsıntı gerçekleşirken daha derin beyin bölgeleri aynı hızda hareket edemez veya zıt yönde hareket ederler. Bu farklı ivmeler de özellikle harekete katılamayan veya zıt yönde katılan beyin derin bölgelerindeki nöronlarında "yırılmaya" yol açan bir gerilim yaratmaktadır (12). Bu nedenle DAY sıklıkla bazal ganglionlar, beyin sapı, korpus kallozum gibi derin bölgelerde görülür.

DAY, tanısında zorluk yaşanan bir travma tipidir. Çünkü aksonal yaralanmalar travma sonrası ilk BT'lerde görülmeyebilir. MRG'de ise günler sonra görüntülenebilir (9). Özellikle travma sonrası pediatrik grupta başlangıç ve seri BT'lerde yer kaplayan lezyonun olmadığı ancak posttravmatik komatöz veya spastik hemiparetik-paraparetik hastalarda tanı için DAY akla getirilmelidir (1). DAY' da tomografi eğer intrakranial basınç artışına bağlı ödem ve

hemorajik lezyon yoksa tamamen normal olabilir (4). DAY'da postmortem çalışmalarda makroskopik düzeyde korpus kallozum ve beyin sapında hemorajiler ve laserasyonlar, mikroskopik düzeyde ise aksonal şişme, beyaz cevherde hemoraji, retraksiyon cisimleri ve iskemi izlenir (5). Travmatik iskemi travma sonrası BT'de en erken 24 saat, MRG'de ise 8 saat içinde gösterilebilir. Difüzyon MR da ise dakikalar içinde ortaya konur (7,8). Bu çalışmada konvansiyonel radyolojik yöntemlerle tanı konamayan ancak ciddi radyolojik defisiti olan hastalarda difüzyon MR'ın üstünlüğünü ve DAY'da erken ve tek tanı koydurucu yöntem olma özelliğine dikkat çekti. Difüzyon MR, kolay uygulanabilirliği ve pek çok hastalık için tanı koydurucu olma özelliği nedeni ile fonksiyonel görüntüleme yöntemleri içinde en değerli olanlarındandır. Difüzyon MR basit olarak, travma sonrası ilk 1-2. dakikada o bölgedeki su moleküllerindeki proton iyon hareketini görüntüleyebilmektedir (8). Difüzyon ağırlıklı görüntüleme, su moleküllerinin mikroskopik translasyonel (brownian) hareketlerindeki değişikliklere son derece hassas yeni bir MRG tekniği olup akut serebral iskemilerde oldukça duyarlı olduğu gösterilmiştir (10). Beyin parankimi içinde normalde su difüzyonu çevre bariyerler nedeni ile kısıtlıdır. Bu difüzyon özellikle aksonlar çevresinde daha da kısıtlanır. Su moleküllerinin difüzyonu, ADC (apparent diffusion coefficient) denen değere bağlıdır. ADC'nin düşük olduğu iskemi gibi durumlarda difüzyon görüntülemeye yüksek sinyal izlenir, ADC görüntülerde siyahlık vardır. Böylece de iskemiyeye en duyarlı yöntem olma özelliği kazanır. Stroke'dan 1-3 hafta sonra ise düşük olan ADC değerleri artmaya başlar ve bir süre sonra normal beyin dokusu ADC ile eşitlenir, bu görünüm yalancı normalleşme ile uyumludur (10). Ayrıca difüzyon MR, bir dakikada elde edilen ve kontrast gerektirmeyen bir tanı yöntemi olması dolayısıyla da avantajlıdır.

Sonuç olarak difüzyon görüntüleme tekniklerinde izlenen difüzyon anormalliklerinin reversibl ve irreversibl iskemilerdeki erken değişiklikleri gösterebilme (11) özelliğinden hareketle, morbidite ve mortalitesi yüksek olan ve tanı koyma zorluğu yaşanan, özellikle de BT bulguları normal olan DAY'lı hastalarda travmadan hemen sonra mevcut lezyonun difüzyon MR ile görüntülenebilmesi, DAY ve daha

da geniş kapsamda serebral iskemi tedavisinde nöron koruma için umut vadeden pek çok çalışmanın da hızlanmasına olanak verir.

Yazışma Adresi: Dr.Gülşah Bademci
Buketkent Mahallesi , İller Sitesi
9.Blok No:9 Çayyolu 06530
ANKARA

KAYNAKLAR

1. Blumbergs PC, Jones NR, North JB: Diffuse axonal injury in head trauma. J Neurol Neurosurg Psychiatry Jul 52(7):838-41,1989
2. Hilton G: Diffuse axonal injury. J Trauma Nurs Jan-Mar:2(1):7-12, 1995
3. Imago T, Kaze AM: Diffuse axonal injury by simple fall. Am J Forensic Med Pathol. Jun 13(2):169-72, 1992
4. Mittl RL, Grossman RI, Hiehle JF, Hurst RW, Kauder DR, Gennarelli TA, Alburger GW: Prevalence of MR evidence of diffuse axonal injury in patients with mild head injury and normal head CT findings. AJNR Am J Neuroradiol Sep 15(8):1583-9, 1994
5. Pearl GS: Traumatic neuropathology. Clin Lab Med Mar 18(1):39-64, 1998
6. Slazinski T, Johnson MC: Severe diffuse axonal injury in adults and children. J Neurosci Nurs Jun 26(3):151-4, 1994
7. Moseley ME, Kucharczyk J, Mintorovitch J: Diffusion-weighted MR imaging of acute stroke: correlation with T2-weighted and magnetic susceptibility-enhanced MR imaging in cats. AJNR Am J Neuroradiol 11:423-429, 1990
8. Şener RN: Difüzyon MRI. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 5:185-189, 1999
9. Taveras JM: Neuroradiology. Third edition, Williams and Wilkins, 1996, s 353-358
10. Teksam M, Casey OS, Michel E: İskemik olmayan lezyonlarda difüzyon ağırlıklı MRG. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 8:31-37, 2002
11. Ueda T, Yuh WTC, Maley J, Quets JP, Hahn PY, Magnotta VA: Outcome of acute ischemic lesions evaluated by diffusion and perfusion MR imaging. AJNR Am J Neuroradiol 20:983-989, 1999
12. Wilkins HR, Rengachary SS: Neurosurgery, volume II, second edition, McGraw-Hill, 1996, s 2611-2621