

TRAVMATİK KORPUS KALLOZUM LEZYONLARI

TRAUMATIC LESIONS OF THE CORPUS CALLOSUM

Dr.Gürkan EGE*, Dr.Haluk AKMAN*, Dr.Feyza KARAGÖZ**, Dr.Erhan EMEL**

ÖZET: Travmatik korpus kallozum (KK) lezyonlarının saptanmasında MRG ve bilgisayarlı tomografinin (BT) tanı değerinin belirlenmesi ve lezyonların özelliklerinin saptanması.

Olgular ve Yöntem: Acil polikliniğine getirilen, Glasgow Koma Skalası (GKS) skoru 12 ve altında olan ve erken dönemde hem BT, hem MRG yapılmış olan 49 olguda KK lezyonlarının varlığı ve özellikleri retrospektif olarak değerlendirildi.

Bulgular: Olguların 20'sinde (%40.8) toplam 31 KK lezyonu saptandı. MRG'de lezyon saptanan 20 hastanın sadece 7'sinde lezyonlar BT'de görüldü. MRG'de lezyonların büyük bir kısmı nonhemorajik (%87) olduğu halde, BT'de saptanan 7 lezyonun üçü nonhemorajikti (%42.8). 20 hastanın 7'sinde (%35) lezyonlar sadece spleniumda yerleşmişti. Diğer olgularda spleniumla birlikte ya da tek başına KK ön bölümünde lezyon vardı. KK lezyonlu hastalarda ventrikül içi kanama ile DAH'ın diğer komponentlerinden olan beyin sapı ve subkortikal ak madde lezyonlarının bulunma olasılığı KK lezyonu olmayan hastalara göre yüksekti, ancak farklar anlamlı değildi.

Sonuç: Travmatik KK lezyonları orta-ağır kafa travmalı hastalarda sık görülür. Lezyonların çoğu spleniumda yerleşir ve nonhemorajiktir. Travmatik KK lezyonlarının saptanmasında MRG'nin tanı değeri BT'den çok daha yüksektir.

Anahtar Sözcükler: korpus kallozum, kafa travması, diffüz akson hasarı

SUMMARY: Aim: To determine the diagnostic values of magnetic resonance imaging and computed tomography and characteristics of the lesions in traumatic lesions of the corpus callosum.

Cases and methods: In 49 cases with traumatic lesions of the corpus callosum whose Glasgow Coma Scale (GCS) scores were 12 or under, presence and characteristics of the lesions of corpus callosum were evaluated retrospectively. All of the cases had both of MRI and CT scans at early posttraumatic periods.

Results: In 20 patients (40.8%) there were 31 lesions. There were lesions in only 7 of 20 patients that had lesions in MRI. Despite most of lesions (87%) were nonhemorrhagic in MRI, 3 of 7 lesions (42.8%) were nonhemorrhagic in CT. Lesions were limited to the splenium in 7 of 20 patients (35%). In other cases there were lesions at anterior regions of corpus callosum with or without splenial lesions. There were more lesions of brain stem and subcortical white matter in patients with corpus callosum trauma than ones without, but differences were not statistically significant.

Conclusions: Traumatic lesions of the corpus callosum are frequently seen in moderate and severe head injury. Most of the lesions are nonhemorrhagic and localized in splenium. The diagnostic value of MRI is rather high than of CT in traumatic lesions of corpus callosum.

Key words: corpus callosum, head injury, diffuse axonal injury

GİRİŞ

Diffüz akson hasarının özelliklerinden biri olan travmatik KK lezyonları (1,9,14) önceleri sadece ölen kafa travmalı olguların otopsilerinde tanımlanmıştır (15,20).

Yeni kuşak BT cihazlarının ve MRG'nin tanı alanına girmesiyle birlikte ölümlerle sonuçlanmayan orta-ağır (7,9,20) kafa travmalı hastalarda da saptanmaya başlamıştır. Son yıllarda DAH'ın hafif kafa travmalı hastalarda, hatta hiç nörolojik bulgusu olmayan olgularda bile bulunabildiği hem klinik (3,5,6,7,9,16,17,18,21), hem deneysel çalışmalarla gösterilmiştir (14). KK lezyonları DAH sonucu ortaya çıkan subkortikal ak madde ve beyin sapı lezyonlarına göre genellikle daha büyüktür ve görüntüleme yöntemleriyle daha kolay saptanır. Bu nedenle klinik çalışmalarda DAH'ın göstergesi olarak

* International Hospital Radyoloji Kliniği, İstanbul

** Vakıf Gureba Eğitim Hastanesi Nöroşirürji Kliniği, İstanbul

Yazışma adresi: Dr.Gürkan EGE

International Hospital Radyoloji Kliniği, İstanbul

kullanılabilir (6,7).

Bu çalışmada orta-ağır kafa travmalı hastalarda KK lezyonlarının sıklığını, yerleşimini ve radyolojik özelliklerini değerlendirmeyi ve bu lezyonların saptanmasında BT ve MRG'nin tanı değerini karşılaştırmayı amaçladık.

MATERYAL VE METOD

Hastalar: Ocak 1996-Mayıs 1998 tarihleri arasında International Hospital acil polikliniğine başvuran 136 kafa travmalı hastadan Glasgow Koma Skalası (GKS) skoru 12 ve altında olan 72'si değerlendirildi. Bu hastalardan erken dönemde hem BT, hem MRG yapılmış olan 49'u çalışmaya alındı. Hastaların yaşları 2-68 arasındaydı (ortalama 28.3), 38'i erkek, 11'i kadındı. Çoğu motorlu taşıt kazası nedeniyle getirilmişti. GKS skoru ortanca değeri 10 idi. Hastalara başvurudan sonra ilk 24 saat içinde kranyal BT, ilk 72 saat içinde MRG yapıldı. 49 olgunun 20'sinde KK lezyonu saptandı. BT ve MRG yapılan hastalarda iki inceleme arasındaki süre ortalama 20 saatti.

BT incelemesi: Spiral BT cihazı ile (Siemens Somatom Plus 4), orbitomeatal planda arka çukur için 3 mm'lik, supratentoryal alan için 8 mm'lik kesitlerle çekim yapıldı. Klinik olarak kuşkulanan hastalarda gerekli bölgelerde daha ince kesitler alındı. Hiperdens (60-80 HU'den yüksek) lezyonlar hemorajik; normal beyin parenkimine göre (30-40 HU) daha hipodens lezyonlar nonhemorajik olarak kabul edildi (12).

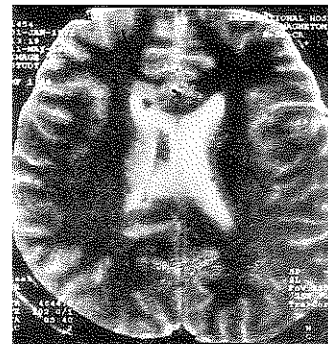
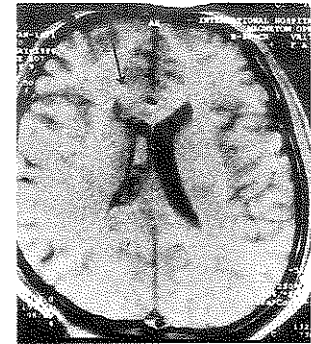
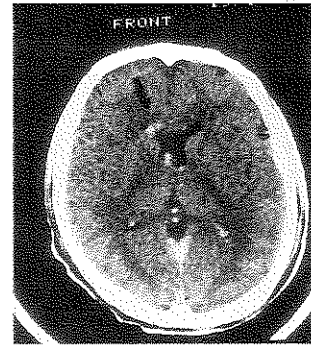
MRG incelemesi: Olgular, 0.2 teslalık açık MRG cihazı ile (Siemens Magnetom) rutin kranyal çekim protokolümüze göre incelendi: 6 mm kesit kalınlığı ile T2A turbo spin-eko (TSE) koronal (TR 4655, TE 102 ms), T1A spin-eko (SE) (TR 532, TE 15 ms) aksiyal ve sagittal, PD SE (TR 3002, TE 30 ms) aksiyal ve T2A SE (TR 3002, TE 120 ms) aksiyal çekimler uygulandı. Bu rutin incelemeye ek olarak KK lezyonlarının daha kolay görülebilmesi için T2A TSE (TR 4655, TE 102 ms) sagittal ve erken dönemdeki kanamanın saptanabilmesi için gradient-eko (GE) (TR 1500, TE 60 ms, flip açısı 40°) çekimler yapıldı. MRG ilk 72 saat içinde uygulandığından kanamanın akut evresiyle (8-72 saat) uyumlu bulgular arandı (11). Bu dönemde T2'de hipointens, T1'de izointens görülen lezyonların hemorajik olabileceği düşünülerek böyle lezyonu olan hastalarda GE çekim uygulandı. Bu çekimde deoksihemoglobine bağlı olarak belirgin hipointens görülen lezyonlar hemorajik kabul edildi (10). PD ve T2A sekanslarda hiperintens, T1A sekansda izointens ya da hafif hipointens lezyonlar nonhemorajik olarak değerlendirildi (10).

BULGULAR

Orta-ağır kafa travması olan 72 olgudan hem BT, hem MRG incelemesi yapılmış olan 49'unun 20'sinde, toplam 31 KK lezyonu saptandı. BT yapılan 62 olgunun %11.2'sinde (7 olgu), MRG yapılan 59 olgunun %33.8'inde (20 olgu) KK lezyonu saptandı. 31 KK lezyonununun 4'ü hemorajik (Resim 1), 27'si nonhemorajikti (Resim 2)

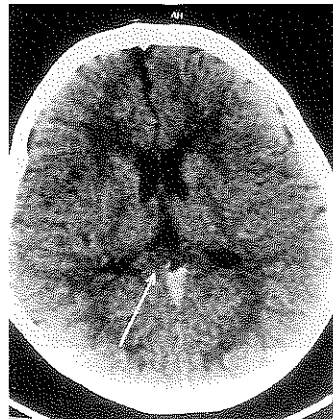
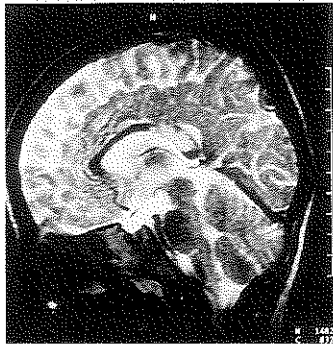
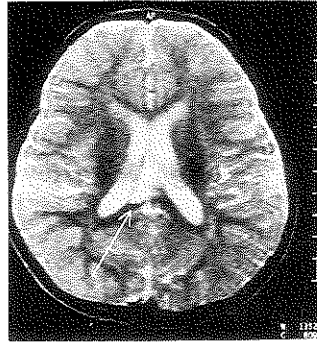
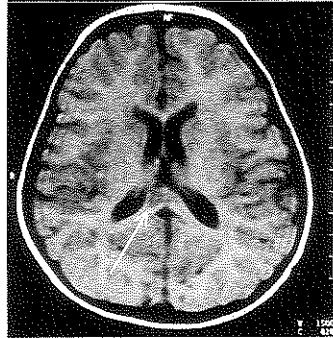
Resim 1

Hemorajik korpus kallozum lezyonu. Olgunun BT kesitinde (A) korpus kallozum genu bölümü sağ tarafında hiperdens hemorajik odak ile komşuluğundaki frontal horn içinde hiperdens hematoma görülmektedir. Aynı seviyeden geçen aksiyal kesitlerinde T1A sekansında (B) izointens ve T2A sekansında (C) hipointens sinyal özelliğinde akut evre kanama ile uyumlu lezyonlar izlenmektedir.



Resim 2:

Nonhemorajik korpus kallozum lezyonu. Bir olguda T1A aksiyal kesitte (A) korpus kallozum splenium bölümünde hipointens, T2A aksiyal (B) ve sagittal (C) kesitlerde ise hiperintens sinyal özelliğinde nonhemorajik lezyon saptanmıştır. Aynı olgunun hemen hemen aynı düzeyden geçen BT kesitinde ise (D) lezyon hemorajik olmadığı için net olarak seçilememektedir.



(Tablo 1). MRG'de saptanan lezyonların hemorajik olanlarının tümü, nonhemorajik olanların üçü olmak üzere, BT'de toplam 7'si (%22) saptanabildi.

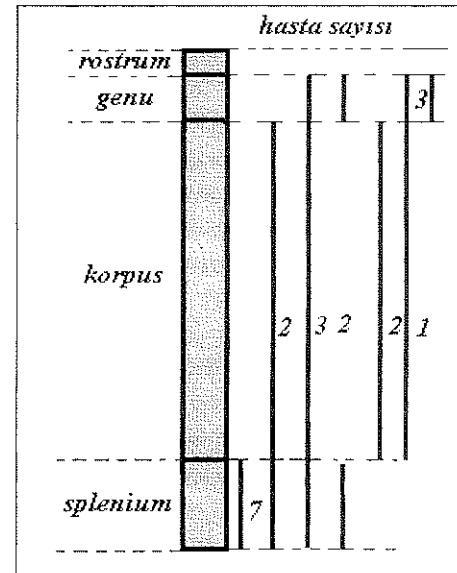
Tablo 1: Lezyonların yerleşimine göre kanama özellikleri

Yerleşim	KK lezyonu		Toplam
	Nonhemorajik (%)	Hemorajik (%)	
Splenium	13	1	14
Korpus	7	1	8
Genu	7	2	9
Toplam	27 (%87)	4 (%13)	31

KK lezyonu saptanan 20 olgunun 14'ünde lezyonlar spleniumda yerleşmişti (%70). Ancak sadece 7'sinde splenium tek başına tutulmuştu; diğerlerinde KK ön bölümlerinde de lezyon vardı. Altı olguda splenium tutulmadan KK'nın sadece ön bölümü tutulmuştu (Şekil 3). Özellikle spleniumdaki lezyonlar tek taraflı ya da orta hattı tutmakla birlikte bir tarafa eğilimli yerleşmişti (14 lezyonun 10'u). Spleniumdaki 14 lezyonun biri hemorajik iken (%7), genu ve korpustaki 17 lezyonun üçü hemorajikti (%17,6). Ayrıca spleniumdaki hemorajik lezyona genudaki bir lezyon da eşlik etmekteydi.

Şekil 1:

Korpus kallozum lezyonlarının anatomik dağılımı (rakamlar hasta sayısını göstermektedir)



KK lezyonu saptanan 20 hastanın 5'inde beyin sapı lezyonu, 5'inde ventrikül içi kanama, 16'sında subkortikal ak madde lezyonu vardı. Hemorajik lezyonu olan 4 hastanın hepsinde ventrikül içi kanama vardı. Bu lezyonların bulunma oranları KK lezyonu olan hastalarda olmayanlardan daha yüksekti, ancak farklar istatistiksel olarak anlamlı değildi (Tablo2).

Tablo 2: Korpus kollozum lezyonlarına eşlik eden diğer lezyonlar

Lezyon tipi	Hasta sayısı		p değeri
	KK lezyonu olanlar	KK lezyonu olmayanlar	
Splenium	13	1	14
Korpus	7	1	8
Genu	7	2	9
Toplam	27 (%87)	4 (%13)	31

Korpus kollozum lezyonu saptanan hastalarda GKS KK lezyonu olmayanlara göre oldukça düşüktü (KK lezyonu olanlarda ortanca değer 7; olmayanlarda 11; tüm grupta 10).

TARTIŞMA

Ağır kafa travmalı olguların %40'lara varan önemli bir kısmında BT bulgusu yoktur ya da nörolojik bulgularla uyumsuzdur (24). Patolojik incelemeler (1,15,20) ve MRG gibi ileri tanı yöntemleri (2,5,6,7,8,9,16) bu olgularda ak maddede, özellikle mikroskopik düzeyde yaygın değişikliklerin bulunduğunu ortaya koymuştur. Diffüz akson hasarı (DAH) olarak adlandırılan bu tip ak madde lezyonları ağır kafa travmalı hastalarda otopsi ve MRG çalışmalarında en sık saptanan intraaksiyal lezyondur (5,6,7). MRG çalışmalarında %48,2'den (6), otopsi çalışmalarında (15,20) %100'e varan oranlar bildirilmiştir. MRG'nin daha sık uygulanmasıyla hafif-orta kafa travmalarında da giderek daha yüksek oranda ak madde lezyonu bildirilmektedir. Mittl ve ark (18) hafif kafa travmalı 20 olgunun altısında (%30) subkortikal ak madde lezyonu saptamıştır. Levin ve ark. (16) davranış bozuklukları gösteren orta-hafif kafa travmalı olgularda MRG'de ak madde lezyonları saptandığını bildirmiştir.

Adams ve ark.nın (1) tanımladığı DAH'ın klasik üçlemesinde travmanın ağırlığına göre en sık etkilenen bölgeler sırasıyla subkortikal ak madde, KK ve beyin sapıdır. Hafif kafa travmalı olgularda (18,19) saptanan lezyonlar genellikle subkortikal ak maddededir. Travma ağırlaştıkça KK lezyonu ve ardından beyin sapı lezyonu eklenir (9). Tokutomi ve ark. (23) hafif kafa travmalı 44 olgunun birinde (%2) KK lezyonu saptamış, travmanın şiddeti arttıkça KK lezyonu oranının da yükseldiğini (orta kafa travmasında %10, ağır kafa travmasında %38) bildirmiş; ağır kafa travmalı olguların değerlendirildiği otopsi çalışmalarında %39-100 oranında KK lezyonu saptanmıştır (1,15,20,22).

KK lezyonları, diğer iki bölgenin genellikle mikroskopik düzeyde olan lezyonlarından daha büyüktür ve radyolojik olarak saptanması daha kolaydır. Bu nedenle

DAH'ın bir göstergesi olarak kullanılabilir (7). Nörolojik bulgularıyla BT bulguları uymayan, uzamış bilinç bozukluğu ya da fokal nörolojik bulguları olan olgularda KK lezyonu saptanması görüntüleme yöntemleriyle saptanamayan daha yaygın hasar varlığını düşündürmelidir (7).

KK lezyonlarının saptanma oranı travmanın ağırlığının yanında inceleme yöntemine göre de değişir. MRG nonhemorajik lezyonlarda BT'ye göre çok daha duyarlıdır. Nonhemorajik lezyonlu dokuyla normal doku arasındaki kontrast farkının BT'de az olması küçük lezyonların kolaylıkla gözden kaçmasına neden olur (5,7,8,9,16). Gentry ve ark.(7) GKS 3-14 arasında değişen olguların MRG ile %49,2'sinde, BT ile %12,8'inde KK lezyonu saptamış, MRG'de saptanan lezyonların ancak %27'sinin BT ile saptanabildiğini, bunların da büyük kısmının hemorajik olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda orta-ağır kafa travmalı olguların MRG ile %33,8'inde, BT ile %11,2'sinde lezyon saptandı, MRG'de saptanan lezyonların %22'si BT'de de görüldü. Hemorajik lezyonların tümü BT'de ve MRG'de görülürken, MRG'de saptanan nonhemorajik lezyonların sadece %11'i BT'de görülebildi.

Travmatik lezyonların KK içinde dağılımı travmanın şiddetine göre değişir (6,7,9,15,20). Gentry ve ark. GKS 3-14 arasındaki olgularda lezyonların %72-94,6'sının spleniumda yerleştiğini gözlemiştir (6,7). Oysa Komatsu ve ark. (15) ağır kafa travmalı olguların otopsilerinde 18 olgunun hiçbirinde spleniumda tek başına tutulma saptamamıştır. Gentry ve ark. (7) travmatik KK lezyonlarının daha çok spleniumda görülmesini falksın dolaylı etkisine bağlamıştır. Holbourn teorisine göre, yoğunlukları farklı olan ve travma sırasında tek ünite halinde hareket edemeyen komşu dokular arasında travmatik makaslama etkisi meydana gelir (13). Bunun nedeni dokulardan birinin daha hızlı, diğerinin daha yavaş hareket etmesidir (4,7,9,13,15,20). Bu etki daha bağımsız hareket edebilen beyin hemisferlerini birbirine bağlayan daha az hareketli KK'da özellikle belirgindir (7,9). Lateral ya da oblik lateral hareketlerde falks, hemisferlerin orta hattı aşmasına engel olur (14). Bu durumda KK'da oluşan makaslama gerilimi ön tarafta daha hafiftir, çünkü önde daha kısa olan falks hemisferlerin kısmen de olsa karşıya hareketine izin verir. Oysa falks arkada kalın ve geniştir, daha hafif travmalarda da lezyon oluşmasına neden olur (7). Orta-ağır kafa travmalı olguların değerlendirildiği çalışmamızda sadece spleniumu tutan lezyon oranı %35'ti. Bu oranın, hafif-orta-ağır, tüm kafa travmalarını değerlendiren Gentry ve ark.nın (7) sonuçlarından düşük olması (%48,7), kafa travmasının şiddeti arttıkça KK'nın ön

bölmelerinin etkilenme olasılığının arttığı görüşünü desteklemiştir.

Çalışmamızda saptanan KK lezyonlarının %87'si non-hemorajikti. Diğer MRG çalışmalarında bu oran %80 olarak bildirilmiştir (7,9). Travma ağırlaştıkça hemorajik lezyon oranı artar: Sahuquillo-Barris ve ark. (20) ağır kafa travması nedeniyle ölen ve KK lezyonu saptanan 6 olgunun üçünde, Komatsu ve ark. (15) 18 olgunun hepsinde hemorajik lezyon saptamıştır. Hastalarımızda saptanan dört hemorajik lezyonun üçünün KK ön bölümünü tutması ve sadece birinin spleniumda yerleşmesi de, ön bölümü tutan lezyonların daha ağır travmalarda görülmesi nedeniyle, bu görüşü desteklemiştir.

KK lezyonu, DAH'ın diğer iki komponenti ile sık olarak birlikte görülür. Gentry ve ark. (6,7) KK lezyonlu olguların tümünde subkortikal ak madde lezyonu, yaklaşık yarısında primer beyin sapı lezyonu saptamışlardır. KK lezyonlarında, oldukça yüksek oranda ventrikül içi kanama da bulunur (%52.8-58) (6,7). Gentry ve ark. bu durumu, KK'ya komşu ince damarlardan oluşan ağır travmatik makaslama etkisi nedeniyle yaralanmasına bağlamıştır (7). KK lezyonlu olgularımızın %80'inde subkortikal ak madde lezyonu, %25'inde beyin sapı lezyonu, %25'inde ventrikül içi kanama saptandı. Hemorajik lezyonu olan dört olgunun tümünde ventrikül içi kanama bulunurken, nonhemorajik lezyon saptanan 16 olgunun sadece birinde bulunması, ventrikül içi kanamanın daha şiddetli travmalarda oluştuğunu düşündürdü.

Sonuç olarak, KK lezyonları orta-ağır kafa travmalı hastalarda oldukça sık saptanır. Lezyonların büyük bir kısmı KK arka bölümünde yerleşmiştir ve çoğu nonhemorajiktir. MRG bu lezyonların saptanmasında BT'ye göre çok daha değerlidir. Özellikle yakınmaları ve nörolojik durumu BT bulgularıyla uyum göstermeyen hastalarda MRG ile inceleme bu lezyonların gerçek sıklığının saptanmasını sağlayabilir. KK lezyonları daha büyük olduğundan diğer ak madde lezyonlarına göre görüntüleme yöntemleri ile daha kolay saptanır ve yaygın ak madde lezyonlarının göstergesi olarak kullanılabilir (2,7).

KAYNAKLAR

1. Adams JH, Mitchell DE, Graham DI, et al: Diffuse brain damage of immediate impact type: its relationship to primary brain-stem damage in head injury. *Brain* 100:489, 1977.

2. Cecil KM, Hills EC, Sandel E, et al: Proton magnetic resonance spectroscopy for detection of axonal injury in the splenium of the corpus callosum of brain injured patients. *J Neurosurg* 88:795, 1998.

3. Doezema D, King JN, Tandberg D, et al: Magnetic Resonance Imaging in Minor Head Injury. *Ann Emerg Med* 20:1281, 1991.

4. Gennarelli TA, Thibault LE, Adams JH, et al: Diffuse axonal injury and traumatic coma in primate. In: Dacey RG Jr, Winn HR, Rimel RW, Jane JA, eds. *Trauma of the Central Nervous System*. New York, NY: Raven, 1985, 169-193.

5. Gentry LR, Godersky JC, Thompson B, et al: Prospective comparative study of intermediate-field MR and CT in the evaluation of closed head trauma. *AJNR* 9:91, 1988.

6. Gentry LR, Godersky JC, Thompson B: MR imaging head trauma: Review of the distribution and radiopathologic features of traumatic lesions. *AJNR* 9:101, 1988.

7. Gentry LR, Thompson B, Godersky JC: Trauma to the corpus callosum: MR features. *AJNR* 9:1129, 1988.

8. Gentry LR, Godersky JC, Thompson BH: Traumatic brain stem injury: MR imaging. *Radiology* 171:177, 1989.

9. Gentry LR: Imaging of closed head injury. *Radiology* 191:1, 1994.

10. Gentry LR: Head Trauma, in Atlas SW (ed), *Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine*, 2nd ed., Philadelphia, Lippincott-Raven, 1996, pp 611-647.

11. Gomori JM, Grossman RI, Goldberg HI, et al: Intracranial hematomas: Imaging by high field MR. *Radiology* 157:87, 1985.

12. Grossman RI, Yousen DM: The requisites, in *Neuroradiology*, Mosby (ed), St. Louis, 1994, pp 3-4.

13. Holbourn AHS: Mechanics of head injuries. *Lancet* 2:438, 1943.

14. Jane JA, Steward O, Gennarelli T: Axonal degeneration induced by experimental noninvasive minor head injury. *J Neurosurg* 62:96, 1985.

15. Komatsu S, Sato T, Kagawa S, et al: Traumatic lesions of the corpus callosum. *Neurosurgery* 5:32, 1979.

16. Levin HS, Amparo E, Eisenberg HM, et al: Magnetic resonance imaging and computerized tomography in relation to the neurobehavioral sequelae of mild and moderate head injuries. *J Neurosurg* 66:706, 1987.

17. Meyer CA, Mirvis SE, Wolf AL, et al: Acute traumatic midbrain hemorrhage: Experimental and clinical observations with CT. *Radiology* 179:813, 1991.

18. Mittl RL, Grossman RI, Hiehle JF, et al: Prevalence of MR evidence of diffuse axonal injury in patients with mild head injury and normal head CT findings. *AJNR* 15:1583, 1994.

19. Povlishock JT, Becker DP, Cheng CLY, et al: Axonal change in minor head injury. *J Neuropathol Exp Neurol* 42:225, 1983.

20. Sahuquillo-Barris J, Lamarca-Cuiro J, Vilalta-Castan J, et al: Acute subdural hematoma and diffuse axonal injury after severe head trauma. *J. Neurosurg* 68:894, 1988.

21. Snow RB, Zimmermann RD, Gandy SE, et al: Comparison of magnetic resonance imaging and computed tomography in the evaluation of head injury. *Neurosurgery* 18:45, 1986.

22. Stritch SJ: Diffuse degeneration of the cerebral white matter in severe dementia following head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 19:163, 1956.

23. Tokutomi T, Hirohata M, Miyagi T, et al: Posttraumatic edema in the corpus callosum shown by MRI. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 70:80, 1997.

24. Zimmerman RA, Bilaniuk LT: Computed tomography in diffuse traumatic cerebral injury. In: Popp AJ, Bourke RS, Nelson LR, Kimelberg HK, (eds). *Neural trauma*. New York:Raven. 1979 pp253-262.