

Sağlıklı kişilerde MRG'de izlenen insidental beyaz cevher hiperintensiteleri

Abdulkhakim Coşkun, Ökkeş İ. Karahan

A. Coşkun (E), Ö. I. Karahan
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı,
Kayseri

Yumuşak doku rezolüsyonu çok yüksek olan MRG'nin (manyetik rezonans görüntüleme) kranyumun rutin incelemesine girilmesiyle birlikte daha önce invivo olarak gösterilemeyen insidental patoloji görülme sıklığı belirgin olarak arttı. Bunların önemli bir grubu T2 ağırlıklı görüntüler olan proton ve fluid-attenuated inversion recovery (FLAIR) görüntülerde de izlenir. Özellikle FLAIR'in BOS alanlarına komşu lezyonların sınırlarının belirlenmesinde ve kistik lezyonlarla ayırımında önemli bir avantajı vardır. MRG'de anormal T2 sinyali nonspesifiktir ve beyin dokusundaki birçok değişiklik buna yol açabilir. Bu lezyonları değerlendirirken diğer MR teknikleri yardımcı olabilir. Örnek olarak MR anjiyografi eşlik eden damar patolojilerini, difüzyon ağırlıklı görüntüler akut iskemik lezyonları gösterebilir.

İnsidental T2 hiperintensitelerin gerek tanımlanması gerekse patofizyolojileri tartışmalıdır. Birçok sağlıklı kişide herhangi bir semptomu neden olmayan görünüm, önemli bir hastalık bulgusu olarak da karşımıza çıkabilir. Multipl skleroz (MS) ve diğer demiyelizan hastalıklar, metabolik ve toksik hastalıklar, kemoterapi ve radyoterapiye bağlı değişiklikler, enfeksiyöz, tümöral, vasküler ve travmatik lezyonlar ve daha birçok patoloji bu grupta sayılabilir. Belirgin bir klinik önemi olmayan insidental T2 hiperintens görünümünün iyi tanınması yanlış tanıya bağlı gereksiz takip ve ek incelemelerin yapılmasına engel olacaktır.

Beyaz cevher içerisinde görülen hiperintens lezyonlar yerleşim yerlerine göre: (a) ventriküllere doğrudan komşuluk gösteren "periventriküler" lezyonlar; (b) ventriküllerden değişik uzaklıktaki noktasal veya birleşen "derin beyaz cevher" lezyonları olarak iki ana gruba ayrılmaktadır (1-3). Ayrıca benzer görümlere yol açan diğer bazı T2 hiperintens görünüm de tarif edilmiştir.

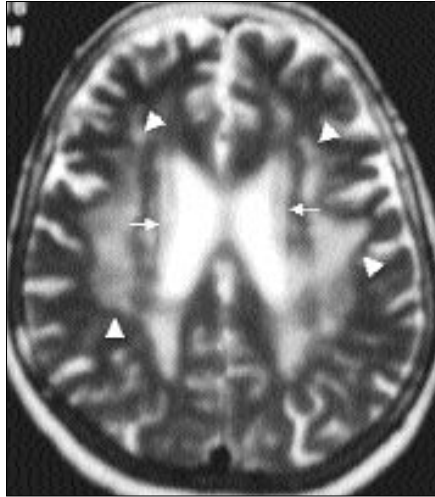
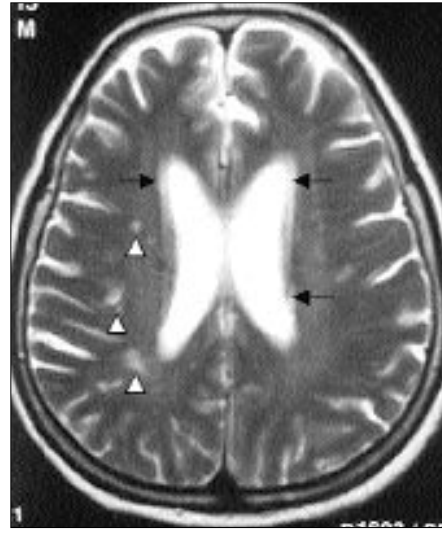
Bu yazıda sağlıklı kişilerde kranyal MRG'de izlenen insidental T2 hiperintens görünümünün özellikleri ve ayırıcı tanıda göz önünde bulundurulacak noktaları literatür eşliğinde incelendi.

Periventriküler beyaz cevher hiperintensiteleri (PBCHİ)

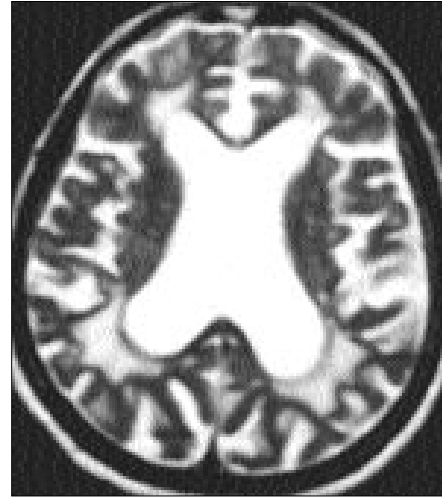
Periventriküler T2 hiperintensiteler ventrikülü çevreleyen değişik kalınlıkta görünümüdür. Yaş ilerledikçe sıklığı artar. Bu hiperintensiteler lateral ventrikül anterior hornları üzerinde şapka (cap) (Resim 1A), lateral ventrikülü çevreleyen bant (Resim 1B) ve halolardır (Resim 2) (1-3). PBCHİ Fakezas ve arkadaşları tarafından aşağıdaki şekilde evrendirilmiştir (Tablo 1) (Resim 1-3) (1).



Resim 1. Evre I PVBCHİ. 70 yaşında bayan hastanın MRG'sinde T2 ağırlıklı aksiyel kesitlerde (A) alt ventriküller düzeyinde lateral ventrikül frontal hornunu çevreleyen şapka görünümü (oklar) (B) Aynı olguda midventriküler düzeyde ventrikülü çevreleyen bant görünümü (oklar). İlave olarak beyaz cevher içerisinde noktasal hiperintensiteler (ok başları).



Resim 2. Evre II PVBCHİ. 68 yaşında malign olmayan göz problemleri dolayısıyla orbita MRG'si yapılan hastanın aksiyel T2A incelemede periventriküler kalın halo (oklar) ve birleşen (Evre III) DBCHİ (ok başları).



Resim 3. Evre III PVBCHİ. Demans tanısıyla MRG yapılan 80 yaşındaki olguda T2 ağırlıklı aksiyel görüntüde genişlemiş ventriküller çevresinde derin beyaz cevhere doğru uzanan sinyal artış alanları.

PBCHİ'nin temel oluşum mekanizması sıvı akım dinamiklerindeki değişikliklere bağlı olarak gelişen, periventriküler bölgede interstisyel sıvı artışıdır (2). Normal bir bulgu olan periventriküler şapka ve ince çizgilerin (3,4) vasküler nedenlerle ilişkisi yoktur (2,5) ve bu olgularda kognitif fonksiyonlar normaldir (6,7). İrregüler veya derin beyaz cevhere uzanım gösteren periventriküler hiperintensitelerde ise durum farklıdır. Bunda vasküler nedenler etkilidir ve olgularda kognitif fonksiyonlarda bozukluk görülebilir (2,8).

Ayrırcı tanıda periventriküler yerleşimli MS, periventriküler yerleşim gösteren malign hastalıklar (örnek lenfoma) ve enfeksiyöz patolojiler (örnek CMV, HIV, Lyme, bruselloz) gözönüne alınmalıdır (9). Gerektiğin-

de kontrastlı inceleme yapılması bu patolojik durumların ayrırcı tanısında yardımcıdır. FLAIR görüntüleri PBCHİ ve ventriküle komşu lezyonların gerek değerlendirilmesinde, gerek ayrırcı tanısında komşu BOS'tan gelen sinyalleri baskılayarak daha iyi değerlendirilmesini sağlar.

Derin ve subkortikal beyaz cevher hiperintensiteleri (DBCHİ)

Sağlıklı kişilerde yapılan MRG'de çok sık rastlana bir diğer bulgu, beyaz cevher içerisinde rastlanan tek veya çok sayıda, bir kısmı birleşme eğilimi gösteren noktasal hiperintensitelerdir. Her yaşta görülebilmekle birlikte ileri yaşlarda sıklığı artar ve 75 yaş üzerinde hemen her olguda karşımıza çıkar. DBCHİ de Fakezas ve arkadaşları tarafından sınıflandırılmıştır (Tablo 2) (1) (Resim 1B,2,4-6).

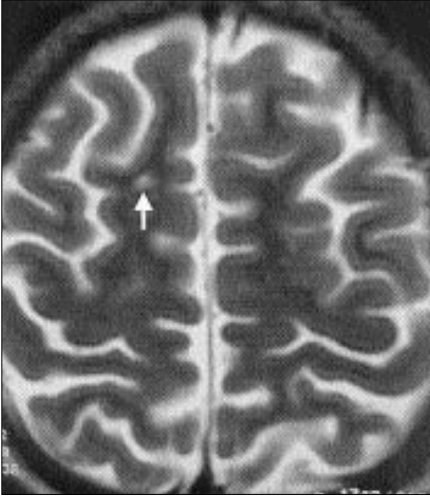
Bu görünümlere neden olan mekanizma tartışılmaktadır. Bu nedenle UBO ("unidentified bright objects"-tanımlanamayan parlak objeler) olarak da isimlendirilmektedir (Resim 4). En sık gösterilen iki mekanizma myelinizasyon tamir işleminde yetersizlik ve bunun yol açtığı gliozis ve vasküler yetmezlik sonucu ortaya çıkan iskemik değişikliklerdir (5,10,11). Noktasal olanlarda iskemik bulgular izlenmezken (5,10) birleşen hiperintensitelerde iskemi bulguları sıktır (10,11). Histolojik bulgularla orantılı olarak çok sayıda ve birleşen lezyon görülen olgularda entellektüel fonksiyon kaybı bulunabilir (7,12).

DBCHİ'de artan evre ile orantılı olarak arteriyel hipertansiyon, diyabet, kardiyak hastalıklar ve yaşla ilişki görülürken, Alzheimer hastalığında bu ilişki tartışmalıdır (5,6,13).

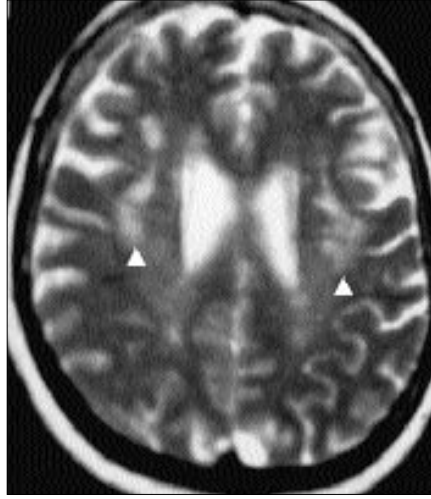
Ayrırcı tanıda özellikle genişlemiş

Tablo 1. Periventriküler beyaz cevher hiperintensitelerinde evreleme (1)

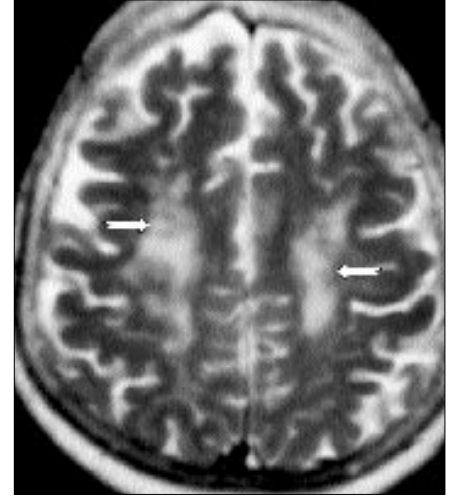
Evre	Bulgu
0	Periventriküler beyaz cevher hiperintensitesi yok
1	Frontal veya oksipital şapka (cap) (Resim 1A) veya lateral ventrikül duvarında ince bant (lining) (Resim 1B)
2	Lateral ventrikülü saran düzgün halo (Resim 2)
3	Derin beyaz cevhere uzanan irregüler hiperintensiteler (Resim 3)



Resim 4. Evre I DBCHİ. Sağlıklı genç bir olguda T2 aksiyel kesitte beyaz cevher içerisinde nonspesifik noktasal hiperintens görünüm (UBO) (ok).



Resim 5. Evre II DBCHİ. 62 yaşında ağız çevresinde uyuşma şikayeti ile başvuran hastada birleşme eğilimi gösteren noktasal hiperintens görünüm (ok başları).



Resim 6. Evre III DBCHİ. Nörolojik problemi olmayan yaşlı bayan hastada sentrum semiovale lokalizasyonlu birleşen noktasal T2 hiperintens görünüm (oklar).

prevasküler mesafe, MS, laküner infarkt ve metastaz ile birlikte diğer fokal lezyonlar göz önüne alınmalıdır. Lezyonların yerleşim yeri ve şekli, klinik hikaye ve bazı durumlarda kontrast madde uygulanması ayırıcı tanıya yardımcıdır. FLAIR görüntüleri bu görünümünü kronik laküner infarkt ve kistik lezyonlardan ayırmada oldukça yararlıdır. Hem DBCHİ hem de kistik lezyonlar T2 hiperintens izlenirken, FLAIR görüntülerde genişlemiş perivasküler mesafe ve kistik lezyonlar BOS (beyin omurilik sıvısı) gibi hipointens ancak DBCHİ belirgin hiperintensir.

Ependimitis granularis

Lateral ventriküllerin frontal hornlarına komşu küçük T2 hiperintens görünümüdür (Resim 7) (4,9). Tüm yaş gruplarında görülür ve bazen asimmetrik olabilir. Patolojik incelemede ependimal çizginin fokal kaybı ve birlikte astrositik gliosis izlenir (4). Bu bölgedeki sinyal artışına, ependimitis granularis dışında, periventriküler bölgede aksonların bütünlüğünün yapısal olarak zayıf olması nedeniyle BOS'un ependimden beyin parankimi içine doğru kaçıışı da katkıda bulunur.

MS ve diğer demiyelinize hastalıklar, küçük damar hastalıkları, subkortikal arteriosklerotik ensefalopati, hidrocefali, radyoterapiye bağlı değişiklikler ve enfeksiyöz ependimitlerin de

benzer görüntü verebilecekleri göz önünde tutulmalıdır (4).

Terminal alan

Lateral ventrikül arka kısmında trigona komşu beyaz cevher içinde artmış T2 sinyal intensitesi erişkin döneme kadar izlenebilir (Resim 8). Bu bölge en geç miyelinize olan asosiyel liflerden oluşmaktadır. Bu nedenle terminal miyelinizasyon alanı olarak isimlendirilmiştir (14,15). Ventrikül ile arasında normal ependimal çizginin bulunması ile patolojik olaylardan ayrılır. Normal bir bulgu olan bu görünüm MS, iskemi, yenidoğan asfiksisi ve diğer beyaz cevher patolojileri ile karışabilir.

Genişlemiş perivasküler mesafe

“Virchow-Robin (VR) mesafesi” olarak da bilinir. Perivasküler mesafeler penetran arterler etrafındaki pia ile çevrili subaraknoid mesafenin beyin parankimi içerisine uzanımlarıdır. VR mesafeleri kapiller dışındaki arter ve

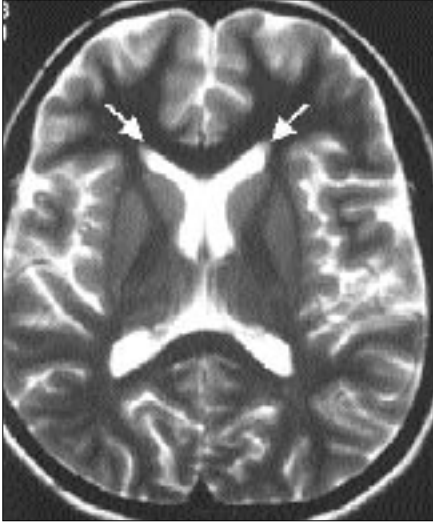
venleri de çevreler. Büyük boyutlu VR mesafeleri literatürde “etat crible” olarak da adlandırılmaktadır. Bunlar tüm yaşlarda görülebilir ve normal bir bulgudur. Ancak yaşlanma ve beyin atrofisine yol açan diğer durumlarda BOS alanlarındaki genişleme sonucu belirginleşirler. Genelde BT’de izlenmezler. Tipik olarak bazal ganglionların alt 1/3 kesiminde bulunurlar ve bu konumda “sublentiküler kist” olarak da isimlendirilir (Resim 9). Ayrıca sentrum semiovale (Resim 10), talamus, beyin sapı ve diğer bölgelerde de görülebilirler (16-18).

Aşağıdaki karakteristik MRG özellikleri VR mesafelerini diğer patolojik durumlardan ayırmada yardımcıdır: a) belirgin ve düzgün konturlu yuvarlak veya oval lezyonlar, b) lezyonların tüm sekanslarda BOS ile izointens olması, c) yerleşim yeri ve özellikle penetran arter traselerini izlemesi, d) kitlenin etkisi oluşturmaması, e) kontrastlı incelemede kontrast madde tutmaması (Resim 9,10) (18).

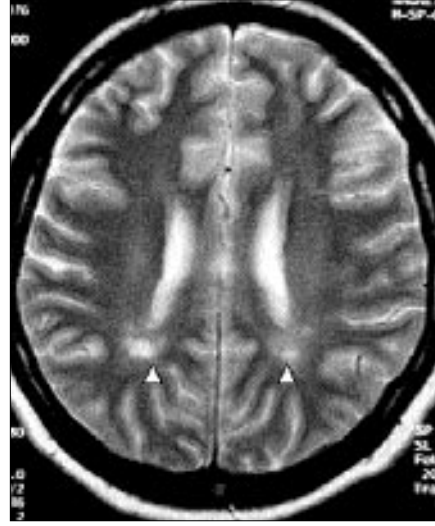
Ayırıcı tanıda diğer BOS intensitesi gösteren lezyonlar göz önüne alınma-

Tablo 2. Derin beyaz cevher hiperintensitelerinde evreleme (1)

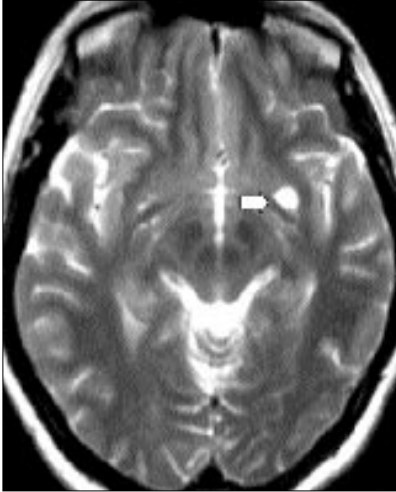
Evre	Bulgu
0	Derin beyaz cevher hiperintensitesi yok
1	Fokal veya simetrik noktasal odaklar (UBO) (Resim 1B, 4)
2	Odaklarda birleşme eğilimi (Resim 5)
3	Büyük birleşen odaklar (Resim 2,6)



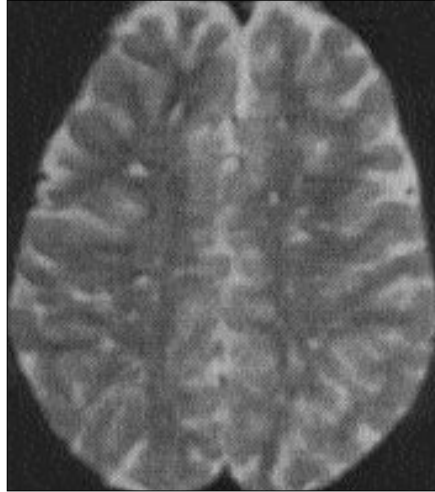
Resim 7. Ependymitis granularis. Genç ve sağlıklı bayan olguda her iki ventrikül anterioruna komşu hiperintens görünümler (oklar).



Resim 8. Terminal hipomiyelinizasyon bölgesi. 24 yaşında baş ağrısı nedeniyle başvuran sağlıklı bayan hastada T2A görüntüde her iki ventrikül posterioruna komşu hiperintens görünümler (ok başları). Ventrikülle arasındaki sağlam ependimaya dikkat ediniz.



Resim 9. Genişlemiş perivasküler (Virchow-Robin) mesafe. 58 yaşında sağlıklı bayan hastada bazal ganglion düzeyinde solda tipik lokalizasyon ve sinyal özellikleriyle genişlemiş Virchow-Robin mesafesi (ok). Bu lokalizasyonda "sublentiküler kist" olarak da isimlendirilir.



Resim 10. Genişlemiş perivasküler alanlar (Virchow-Robin mesafesi). 6 yaşındaki kız çocukta T2 ağırlıklı kesitlerde BOS ile izointens lineer ve noktasal görünümler. Aynı görünümler T1 ağırlıklı kesitlerde (buraya konmadı) BOS gibi hipointens olarak izlendi.

INCIDENTAL WHITE MATTER HYPERINTENSITIES IN MR IMAGING OF HEALTHY SUBJECTS

The advent of MRI scanning has markedly increased the awareness of morphologic brain abnormalities that are not related to gross clinical findings and were undetected previously. In this pictorial essay, we describe the MR imaging features of incidental white matter hyperintensities detected in healthy subjects, which may be separated into two groups depending on the extent and location. Deep white matter hyperintensities are punctate lesions in the deep and subcortical white matter; whereas periventricular hyperintensities are periventricular caps and bands (pencil-thin linings and halos). Ependymitis granularis, terminal area of myelination (terminal zone) and enlarged perivascular (Virchow-Robin) spaces are among the other reported causes of incidental hyperintensity. Awareness of these findings prevents unnecessary examinations and adverse clinical consequences.

TURK J DIAGN INTERVENT RADIOL 2002; 8:330-334

lıdır. Bunlar içerisinde değişik özellikteki kistler (epandimal, nöroepitelyal ve subaraknoid kistler), ventriküler divertikül, kistik laküner infarkt ve mukopolisakkaridoz sayılabilir. Ayrıca gliozis ve MS de nadir olarak benzer görünüme yol açabilir. Nörolojik defisiti bulunmayan bir olguda beyaz cevher içerisinde tüm MR sekanslarında BOS ile izointens multipl ve özellikle penetran arter trasesini izleyen kistler varlığında genişlemiş VR mesafeleri akla gelmelidir (18).

Sonuç olarak, sağlıklı kişilerde MRG'de T2A görüntülerde beyaz cevher içerisinde insidental hiperintens görünümler sık olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu görünümlerin doğru tanımlanması yanlış tanıya bağlı gereksiz incelemelere engel olacaktır.

Kaynaklar

1. Mantyla R, Erkinjuntti T, Salonen O, et al. Variable agreement between visual rating scales for white matter hyperintensities on MRI: comparison of 13 rating scales in a poststroke cohort. Stroke 1997; 28:1614-1623.
2. Fazekas F, Kleinert R, Offenbacher H, et al. Pathologic correlates of incidental MRI white matter signal hyperintensities. Neurology 1993; 43:1683-1689.
3. Mirsen TR, Lee DH, Wong CJ, et al. Clinical correlates of white matter changes on MRI scans of the brain. Arch Neurol 1991; 48:1015-1021.
4. Sze G, De Armond SJ, Brant-Zawadzki M, Davis RL, Norman D, Newton TH. Foci of MR signal (pseudo lesions) anterior to the frontal horns: histologic correlations of a normal finding. AJR 1986; 147:331-337.
5. Scheltens P, Barkhof F, Leys D, Wolters EC, Ravid R, Kamphorst W. Histopathologic correlates of white matter changes on MRI in Alzheimer's disease and normal aging. Neurology 1995; 45:883-888.
6. Greenwald BS, Kramer-Ginsberg E, Krishnan KR, et al. A controlled study of MRI signal hyperintensities in older depressed patients with and without hypertension. J Am Geriatr Soc 2001; 49:1218-1225.
7. Ylikoski R, Ylikoski A, Erkinjuntti T, Sulkaava R, Raininko R, Tilvis R. White matter changes in health elderly persons correlate with attention and speed of mental processing. Arch Neurol 1993; 50:818-824.
8. Mantyla R, Aronen HJ, Salonen O, et al. Magnetic resonance imaging white matter

- hyperintensities and mechanism of ischemic stroke. *Stroke* 1999; 30:2053-2058.
9. Ketonen LM, Berg MJ. *Clinical Neuroradiology*. New York: Arnold and Oxford University Press, 1997; 19-34.
 10. Fazekas F, Kleinert R, Offenbacher H, et al. The morphologic correlate of incidental punctate white matter hyperintensities on MR images. *AJNR* 1991; 12:915-921.
 11. Schmidt R, Fazekas F, Kleinert G, et al. Magnetic resonance imaging signal hyperintensities in the deep and subcortical white matter: a comparative study between stroke patients and normal volunteers. *Arch Neurol* 1992; 49:825-827.
 12. Schmidt R, Fazekas F, Kapeller P, Schmidt H, Hartung HP. MRI white matter hyperintensities: three-year follow-up of the Austrian Stroke Prevention Study. *Neurology* 1999; 53:132-139.
 13. Barber R, Scheltens P, Gholkar A, et al. White matter lesions on magnetic resonance imaging in dementia with Lewy bodies, Alzheimer's disease, vascular dementia, and normal aging. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999; 67:66-72.
 14. Barkovich AJ. *Pediatric Neuroimaging*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000; 13-69.
 15. Osborn AG, Tong KA. *Handbook of Neuroradiology: Brain and Skull*. St. Louis: Mosby, 1996; 497-509.
 16. Heier LA, Bauer CJ, Schwartz L, Zimmerman RD, Morgello S, Deck MD. Large Virchow-Robin spaces: MR-clinical correlation. *AJNR* 1989; 10:926-936.
 17. Hirabuki N, Fujita N, Fujii K, Hashimoto T, Kozuka T. MR appearance of Virchow-Robin spaces along lenticulostriate arteries: spin echo and two dimensional fast low-angle shot imaging. *AJNR* 1994; 15:277-281.
 18. Ogawa T, Okudera T, Fukasawa H, et al. Unusual widening of Virchow-Robin spaces: MR appearance. *AJNR* 1995; 16: 1238-1242.