

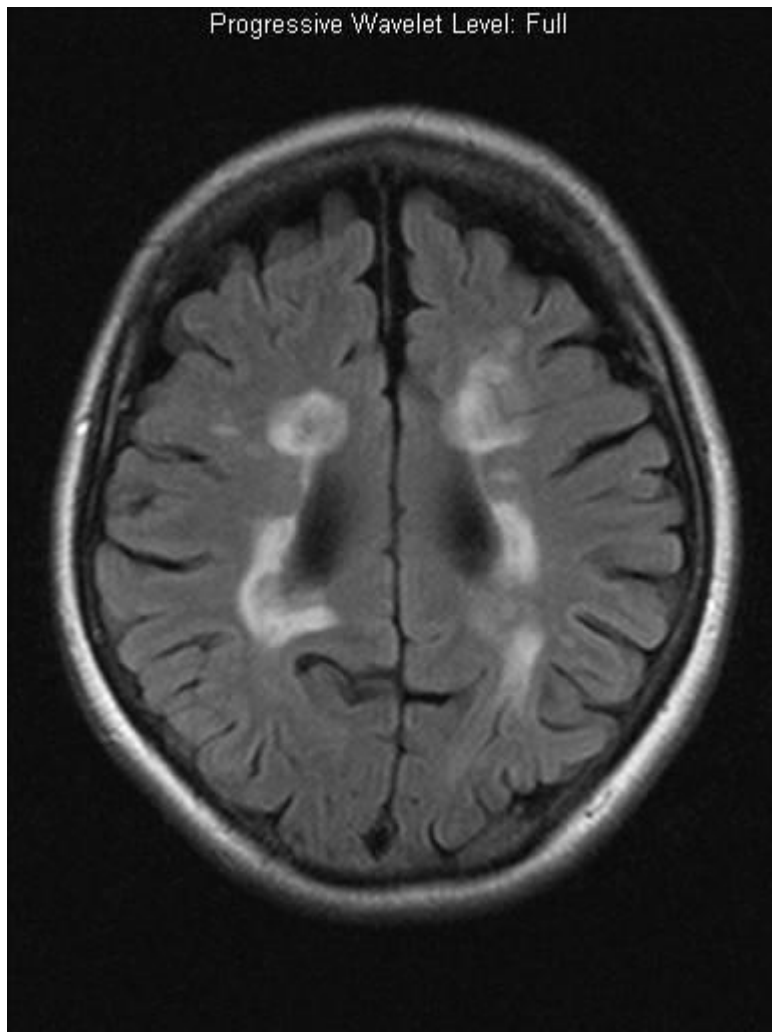
Рассеянный склероз и другие поражения белого вещества ГОЛОВНОГО МОЗГА

Майкл Форстинг
Руководитель отдела радиологии и лучевой
диагностики
Университет Эссена, Германия
m.forsting@uni-essen.de

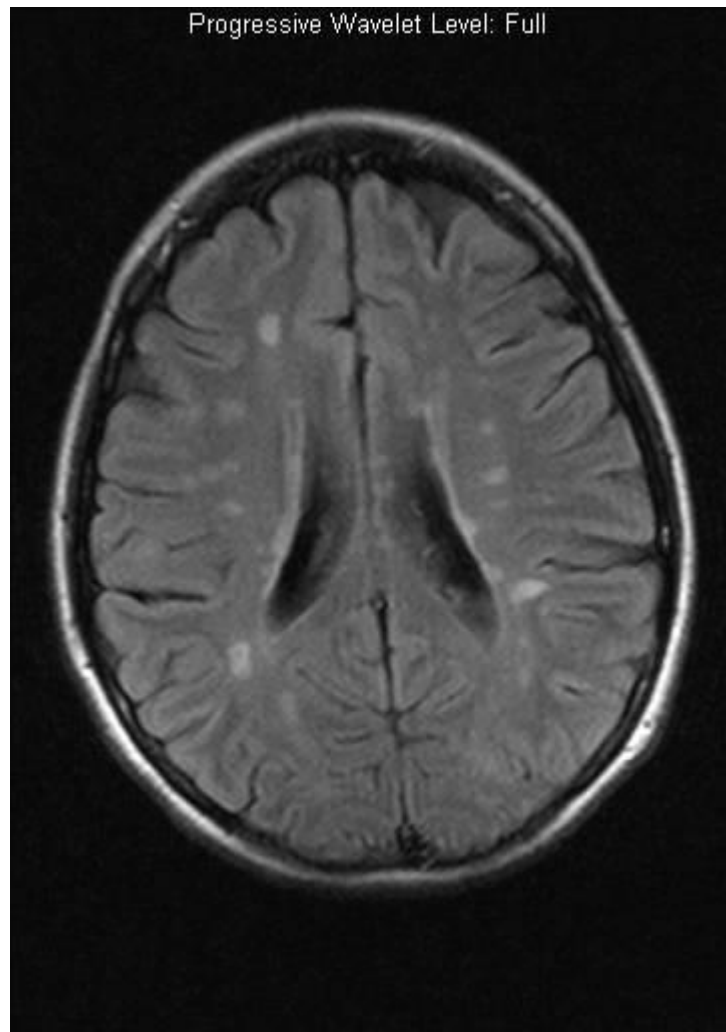
Что через 45 минут....

- Типичные признаки
 - РС
 - Субкортикальная атеросклеротическая энцефалопатия (СКАЭ)
- Атипичные признаки и вариации
 - РС
 - Субкортикальная атеросклеротическая энцефалопатия (СКАЭ)
- Специфические и новые находки

Progressive Wavelet Level: Full



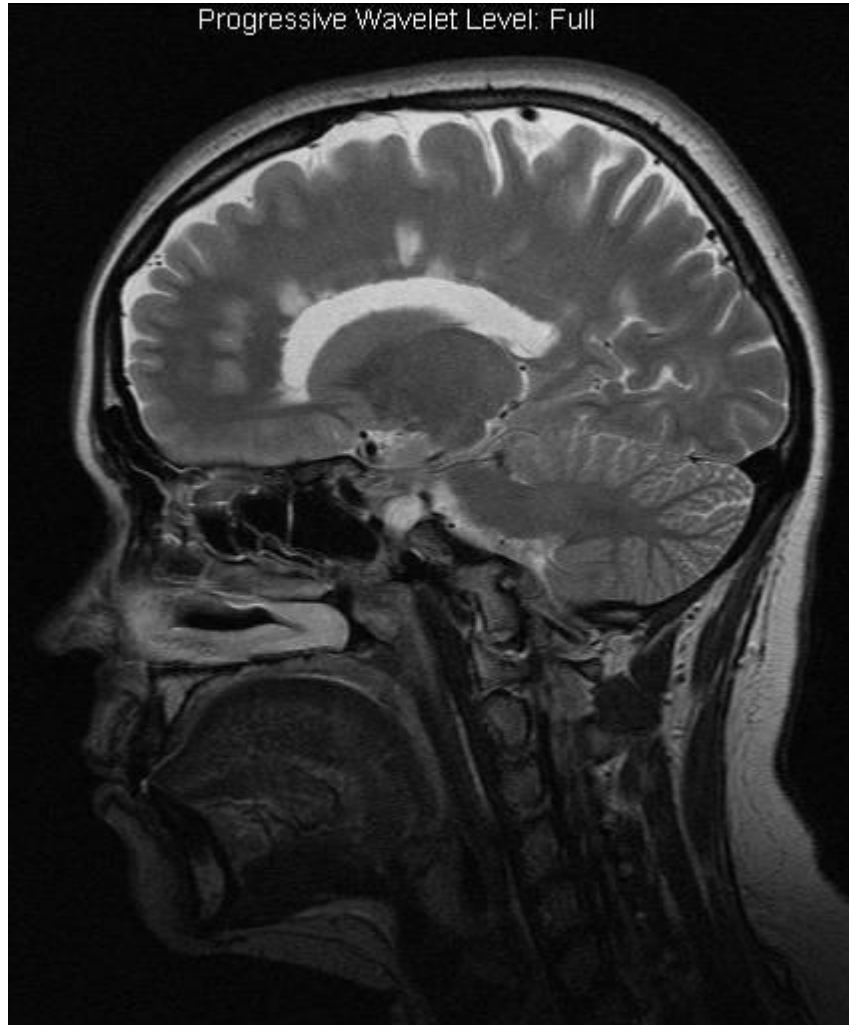
Progressive Wavelet Level: Full



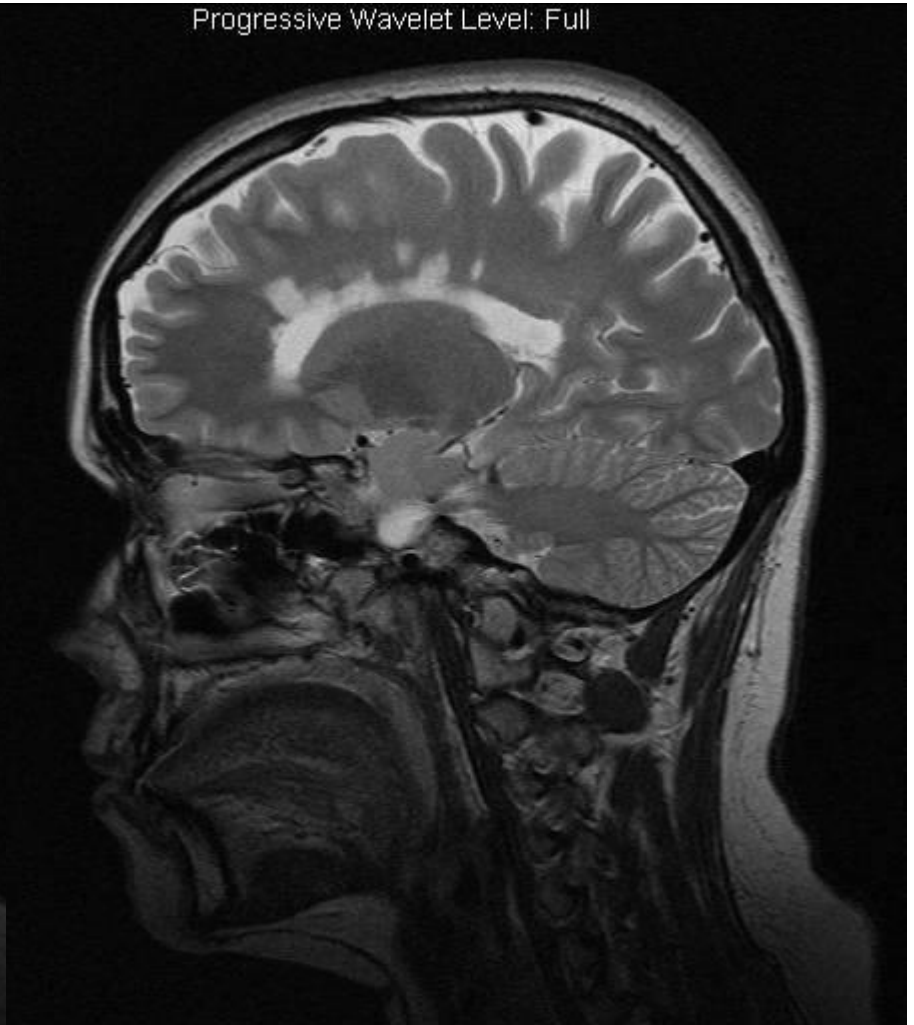


Progressive Wavelet Level: Full

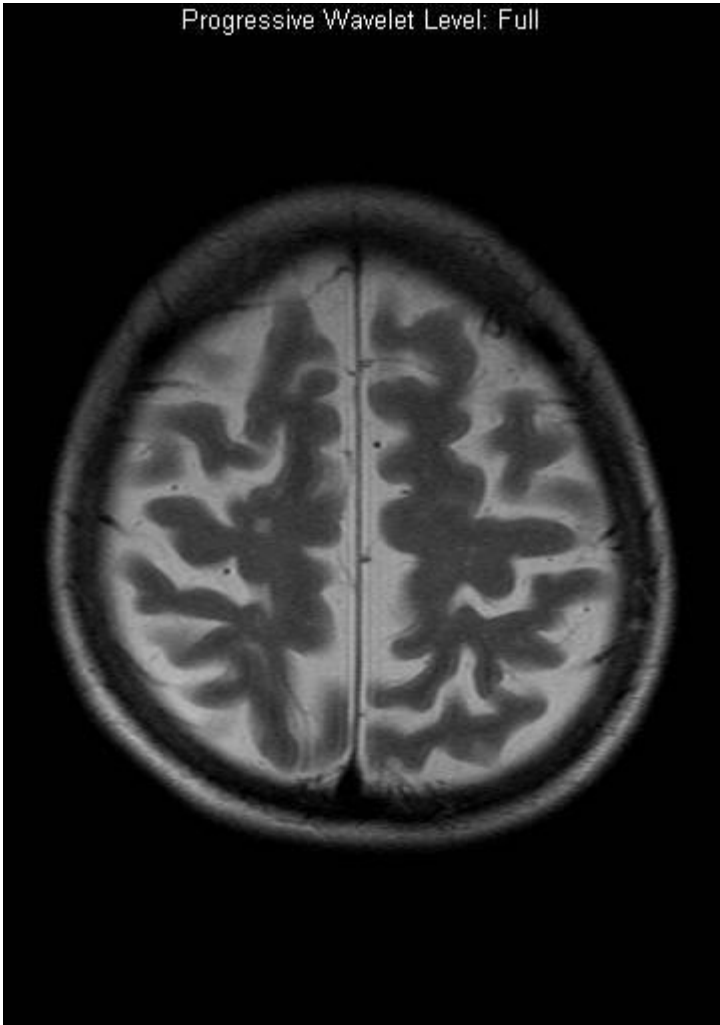
Progressive Wavelet Level: Full



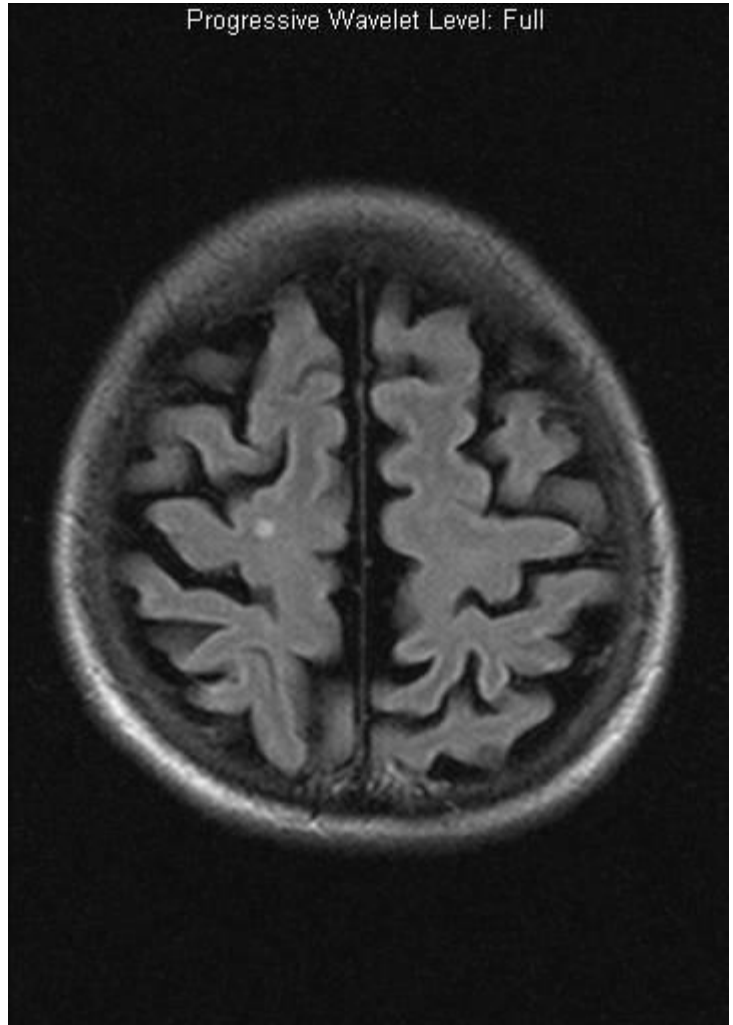
Progressive Wavelet Level: Full



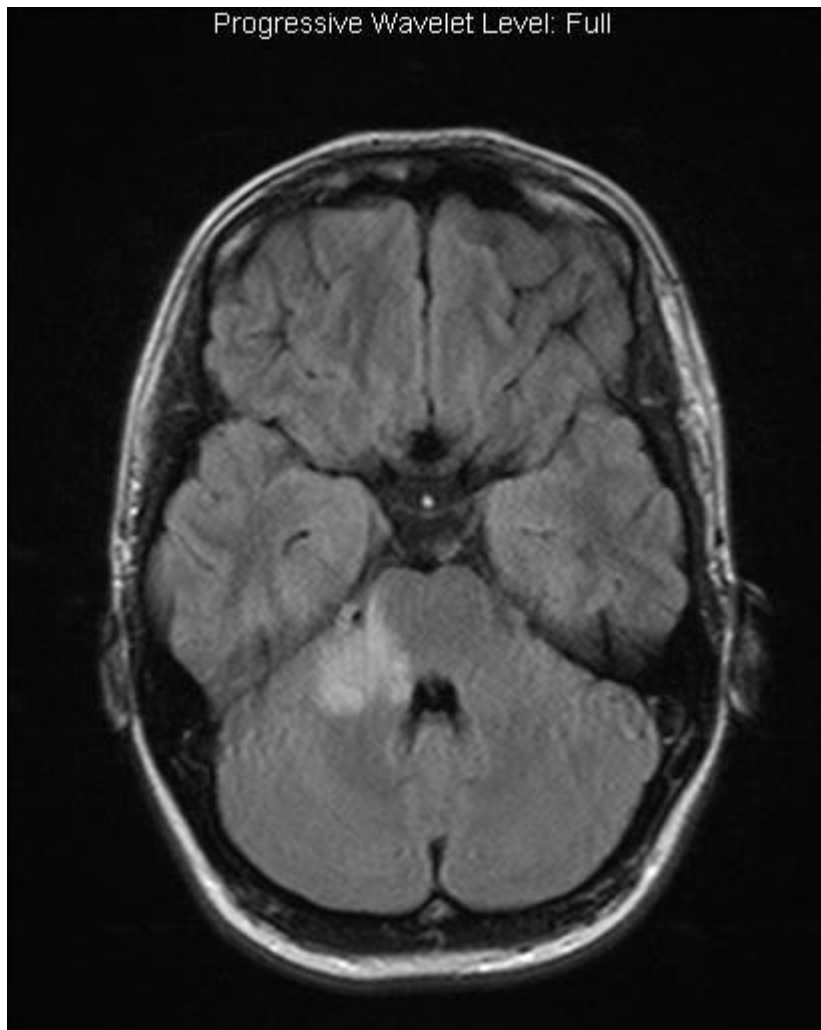
Progressive Wavelet Level: Full



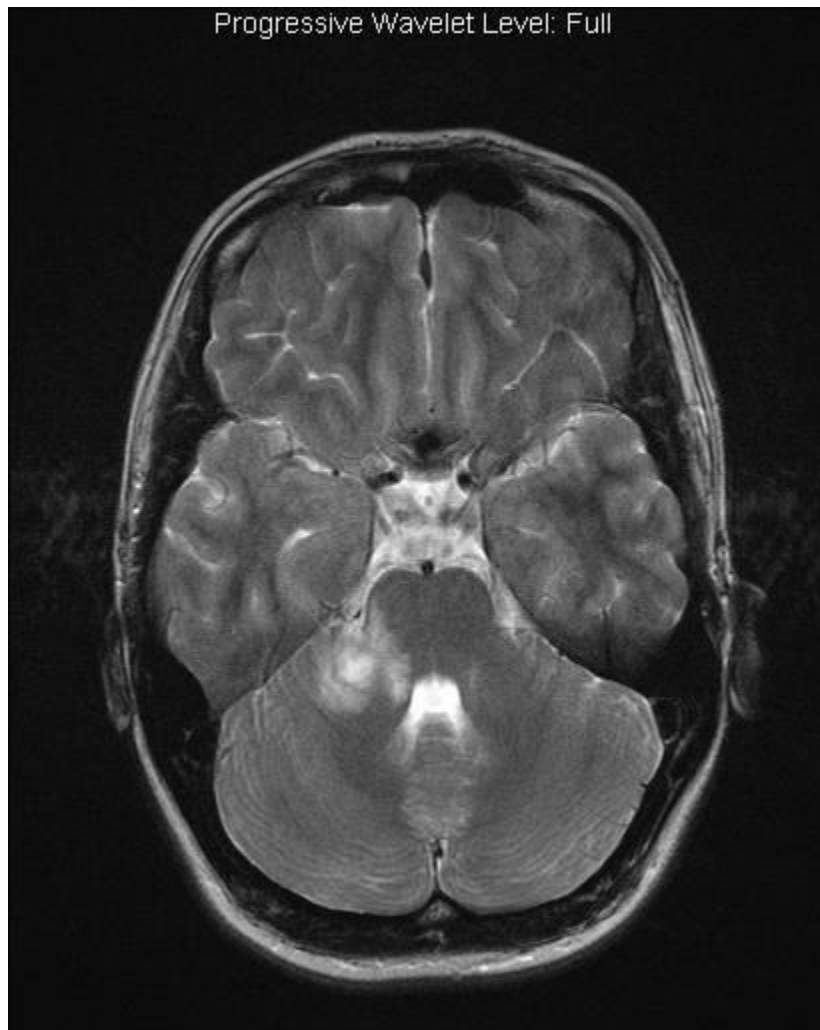
Progressive Wavelet Level: Full



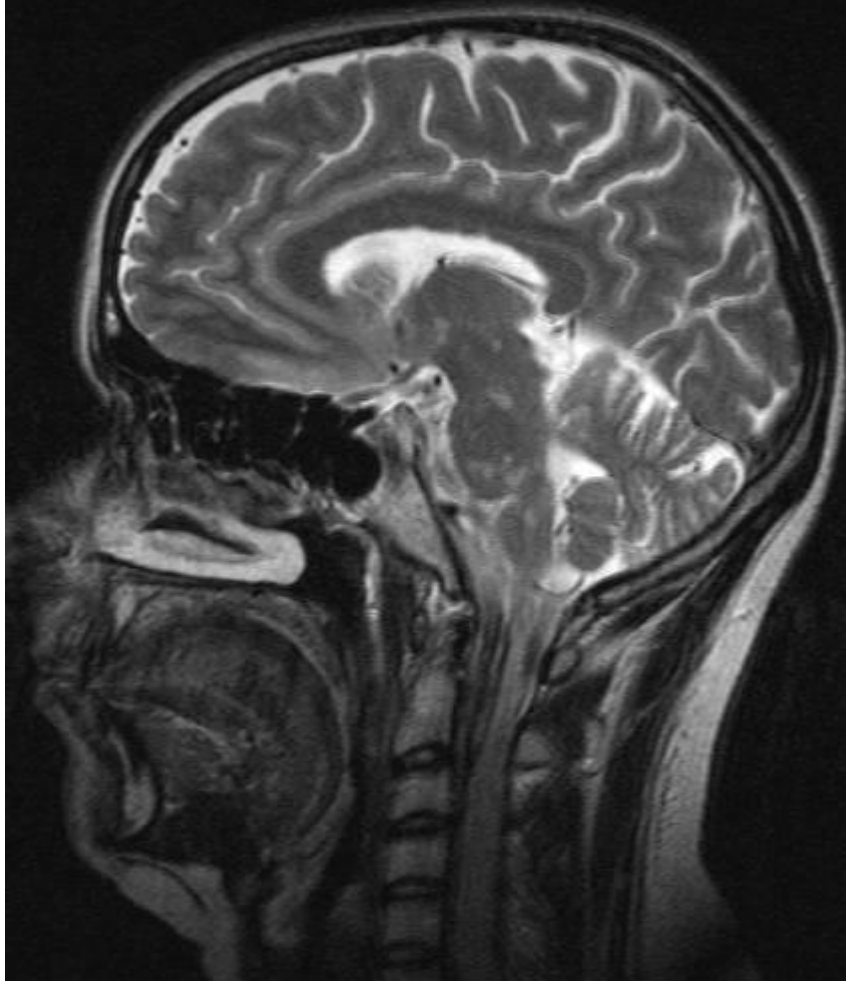
Progressive Wavelet Level: Full



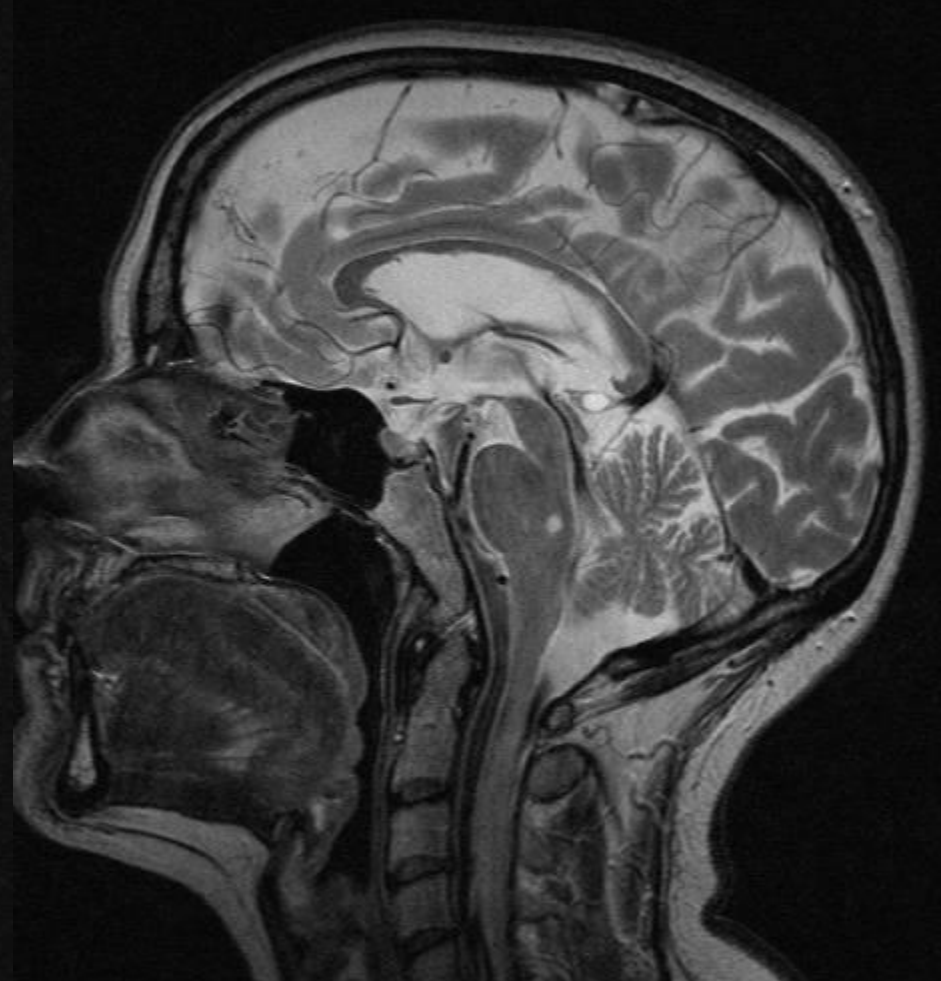
Progressive Wavelet Level: Full

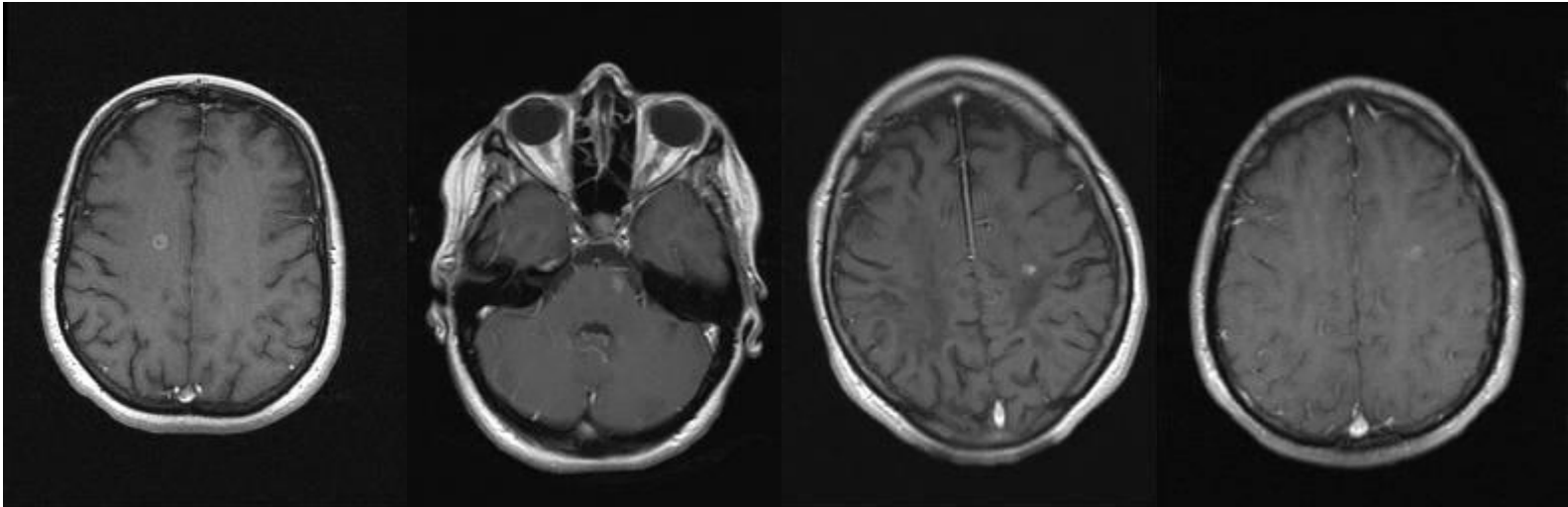


Progressive Wavelet Level: Full



Progressive Wavelet Level: Full

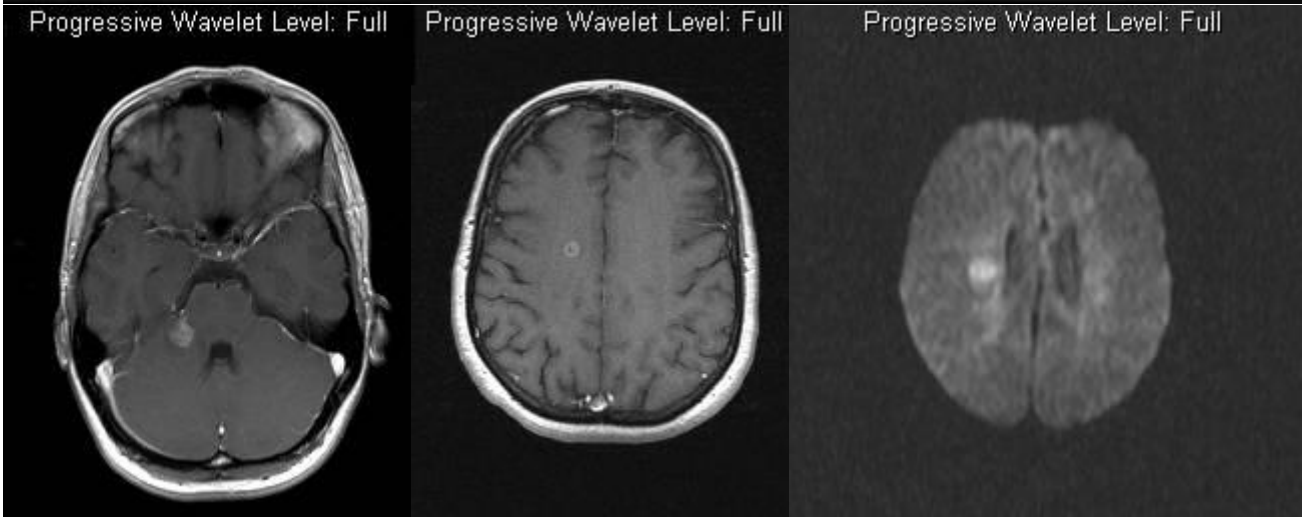




Progressive Wavelet Level: Full

Progressive Wavelet Level: Full

Progressive Wavelet Level: Full

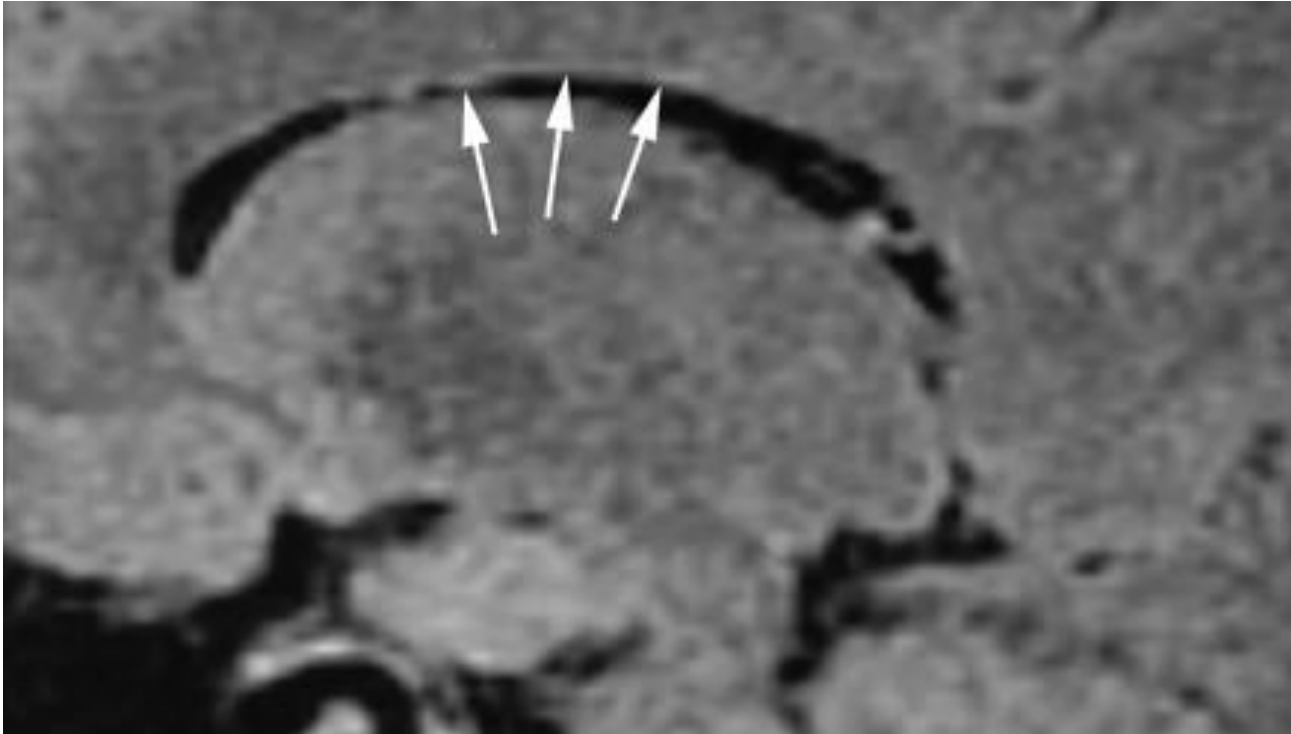


Роль контрастных средств

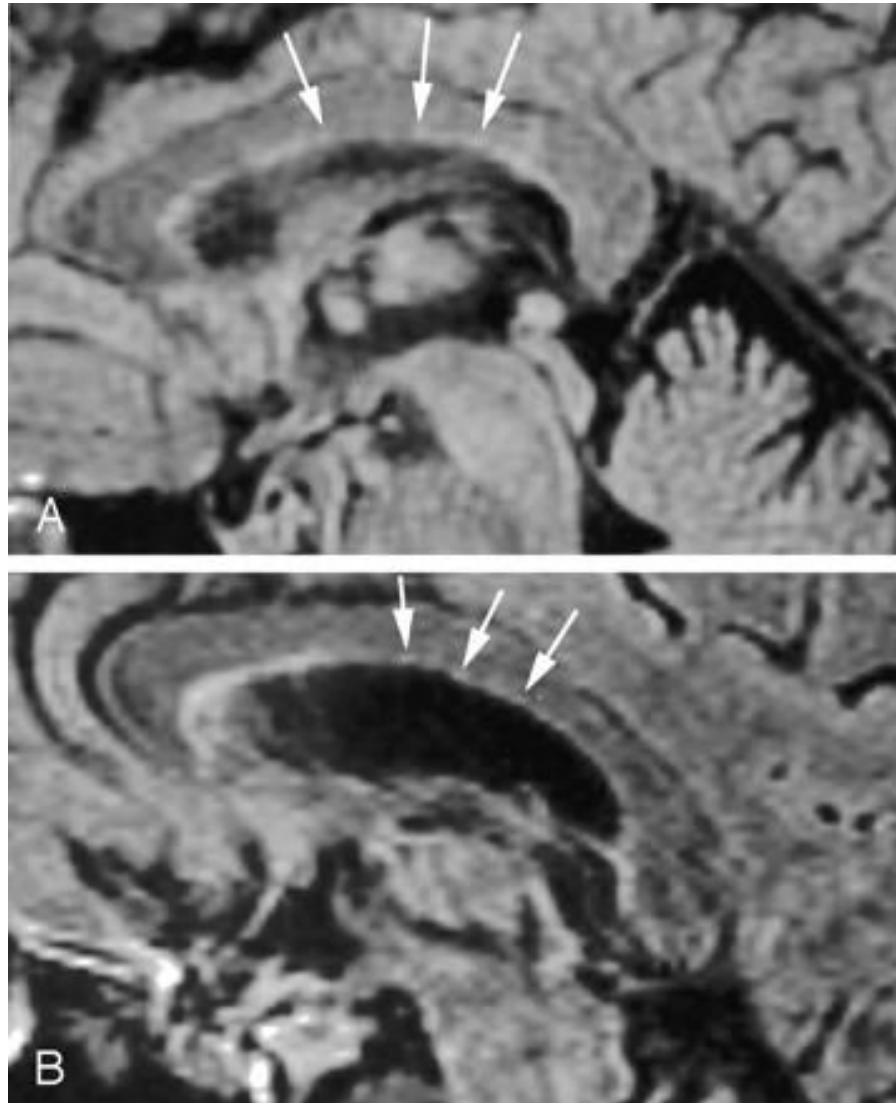


**Признак «пунктирной линии» эпендимы: МРТ признак раннего
рассеянного склероза**

Christopher J. Lisanti, Patrick Asbach and William G. Bradley, Jr.

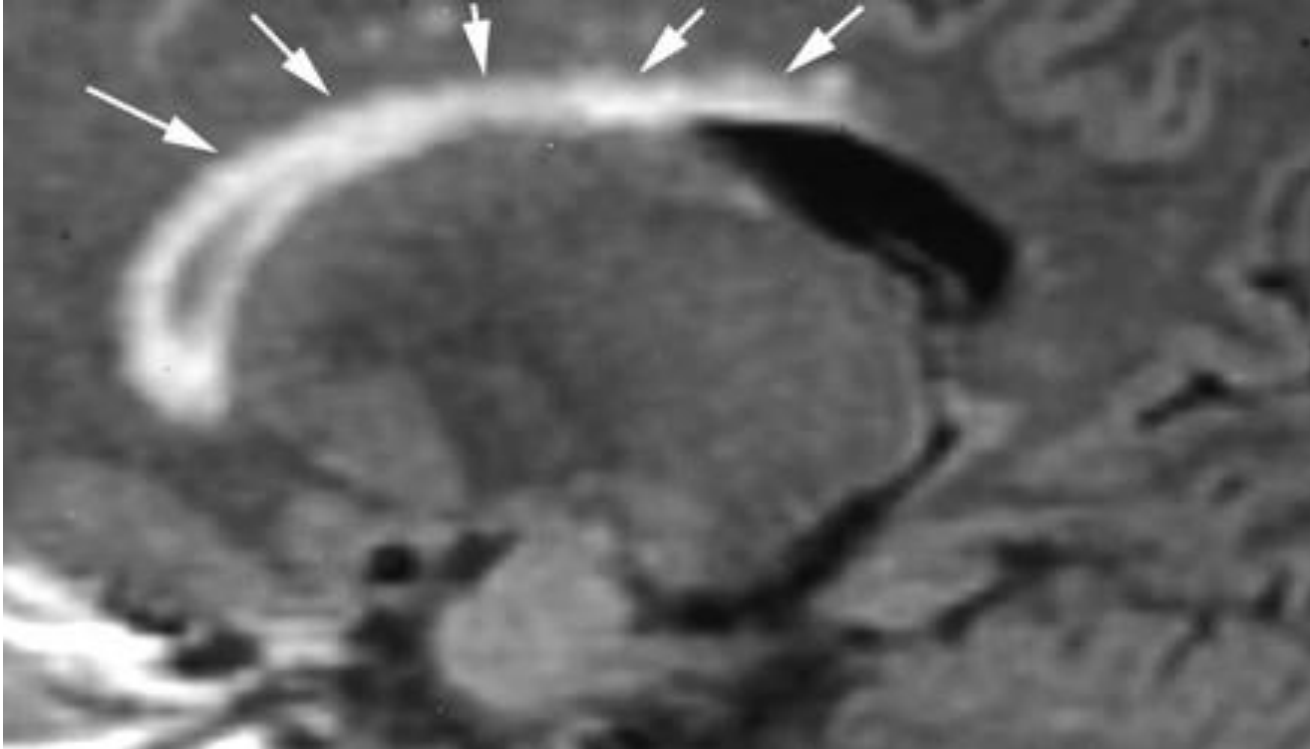


Признак «пунктирной линии» эпендимы: МРТ признак раннего рассеянного склероза



American Journal of Neuroradiology 26:2033-2036, September 2005

Признак «пунктирной линии» эпендимы: МРТ признак раннего рассеянного склероза



При ишемии белого вещества ГМ: признак «пунктирной линии» не выявляется

Standardized MR Imaging Protocol for Multiple Sclerosis: Consortium of MS Centers Consensus Guidelines

CONSENSUS STATEMENT

J.H. Simon

D. Li

A. Traboulsee

P.K. Coyle

D.L. Arnold

F. Barkhof

J.A. Frank

R. Grossman

D.W. Paty

E.W. Radue

J.S. Wolinsky

Стандартизированный МРТ протокол для рассеянного склероза: руководства, согласованные центрами лечения РС

Table 1: Brain MR imaging protocol

| | Sequence | Diagnostic Scan for Clinically Isolated Syndrome | MS Baseline or Follow-up Scan | Comment |
|---|------------------------------|--|-------------------------------|--|
| 1 | 3 plane (or other) scout | Recommended | Recommended | Set up axial sections through subcallosal line* |
| 2 | Sagittal Fast FLAIR | Recommended | Optional | Sagittal FLAIR sensitive to early MS pathology, such as in corpus callosum |
| 3 | Axial FSE PD/T2 | Recommended | Recommended | TE ₁ minimum (eg, ≤30 ms) TE ₂ (usually ≥80 ms) PD series sensitive to infratentorial lesions that may be missed by FLAIR series |
| 4 | Axial Fast FLAIR | Recommended | Recommended | Sensitive to white matter lesions and especially juxtacortical–cortical lesions |
| 5 | Axial pregadolinium T1 | Optional | Optional | Considered routine for most neuroimaging studies |
| 6 | 3D T1 | Optional | Optional | Some centers use this for atrophy measures. |
| 7 | Axial gadolinium-enhanced T1 | Recommended | Optional | Standard dose of 0.1 mmol/kg injected over 30 s; scan starting minimum 5 min after start of injection |

Note.—FSE indicates fast spin-echo (or turbo spin-echo); PD, proton density-weighted (long TR, short TE sequence); T2, T2-weighted (long TR, long TE sequence); T1, T1-weighted (short TR, short TE sequence). Section thickness for sequences 3–6 is ≤3 mm with no intersection gaps when feasible. Partition thickness for 3D sequence 6 is ≤1.5 mm. In-plane resolution is approximately ≤1 × 1 mm.

* The subcallosal line joins the undersurface of the front (rostrum) and back (splenium) of the corpus callosum.

Table 2: Spinal cord MR imaging protocol

| When Acquired Immediately Following an Enhanced Brain MRI* | | | When Acquired without a Preceding Enhanced Brain MRI | | |
|--|----------------------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------|
| | Sequence | Recommendation | | Sequence | Recommendation |
| 1 | 3 plane (or other scout) | Recommended | 1 | 3 plane (or other scout) | Recommended |
| 2 | Postcontrast sagittal T1 | Recommended | 2 | Precontrast sagittal T1 | Recommended |
| 3 | Postcontrast sagittal FSE PD/T2† | Recommended | 3 | Precontrast sagittal FSE PD/T2† | Recommended |
| 4 | Postcontrast axial T1 | Through suspicious lesions | 4 | Precontrast Axial FSE PD/T2‡ | Through suspicious lesions |
| 5 | Postcontrast axial FSE PD/T2‡ | Through suspicious lesions | 5 | 3D T1§ | Optional |
| 6 | Postcontrast 3D T1§ | Optional | 6 | Postcontrast-enhanced sagittal T1 | Recommended |
| | | | 7 | Postcontrast-enhanced axial T1 | Through suspicious lesion(s) |

Note.—FSE indicates fast spin-echo (or turbo spin-echo); PD, proton density-weighted (long TR, short TE sequence); T2, T2-weighted (long TR, long TE sequence); T1, T1-weighted (short TR, short TE sequence).

* Indications are (1) main presenting symptoms are at the level of the spinal cord, and these have not resolved (2) if the brain MRI results are equivocal. No additional intravenous contrast is required if the spinal cord study immediately follows the contrast-enhanced brain MRI, as gain is very limited. The segment to be studied (cervical and/or thoracic) is based on clinical findings. Sagittal section thickness is 3-mm (no gap).

† PD series may depict lesions less apparent on heavily T2-weighted series.

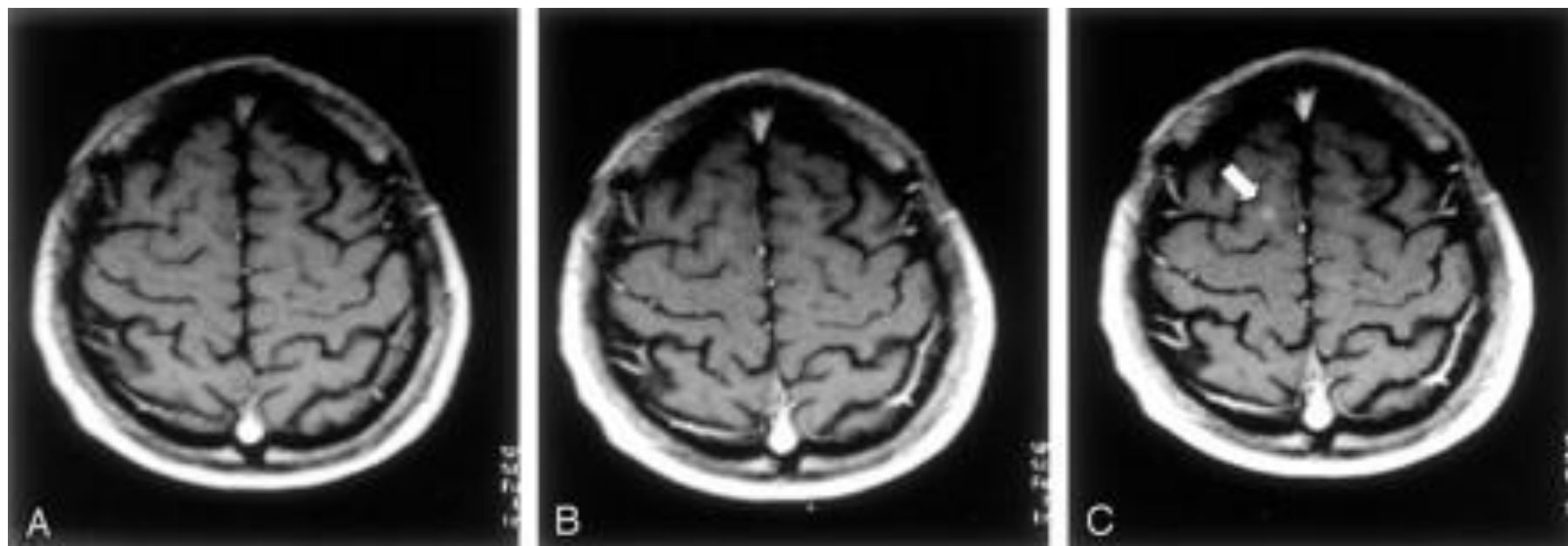
‡ Increases confidence in the findings of sagittal series; may provide classic lesion characteristics.

§ For volumetric analysis if desired.

||Standard dose of 0.1 mmole/kg injected over 30 s; scan starting 5 min after start of injection.

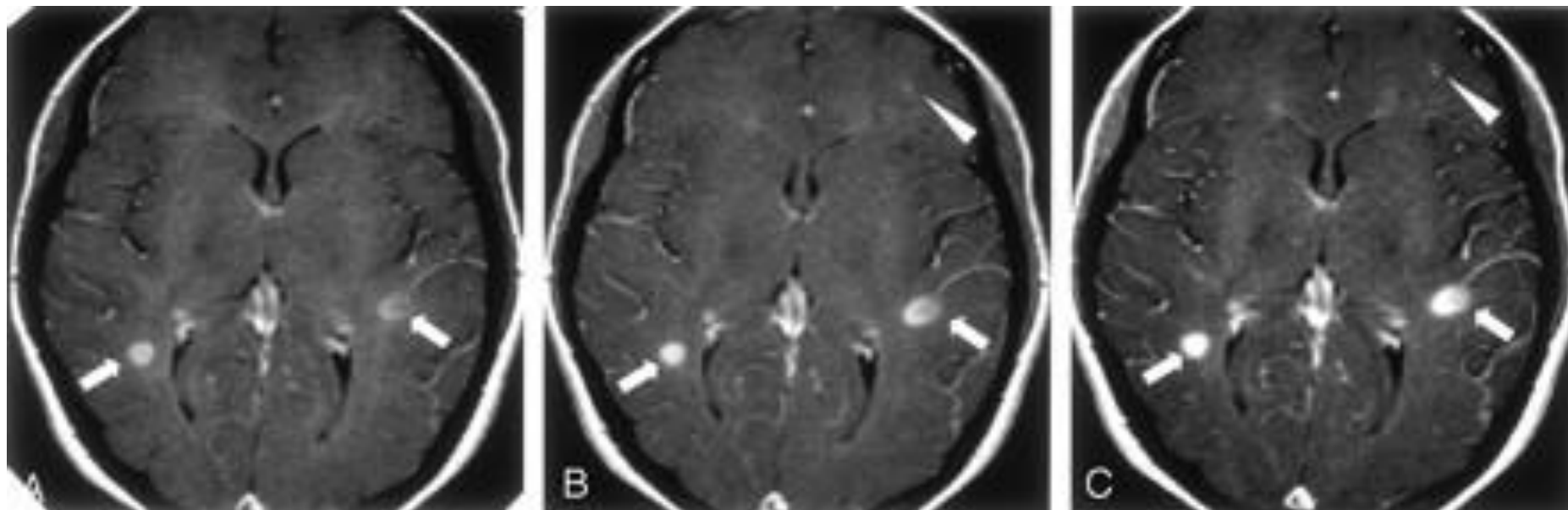
Три последовательно введенные однократные дозы хелатов гадолиния для МРТ головного мозга при рассеянном склерозе

Francesco Sardanelli, Andrea Iozzelli, Caterina Losacco, Alessandra Murialdo and Massimo Filippi



Три последовательно введенные однократные дозы хелатов гадолиния для МРТ головного мозга при рассеянном склерозе

Francesco Sardanelli, Andrea Iozzelli, Caterina Losacco, Alessandra Murialdo and Massimo Filippi



Три последовательно введенные однократные дозы хелатов гадолиния для МРТ головного мозга при рассеянном склерозе

Francesco Sardanelli, Andrea Iozzelli, Caterina Losacco, Alessandra Murialdo and Massimo Filippi

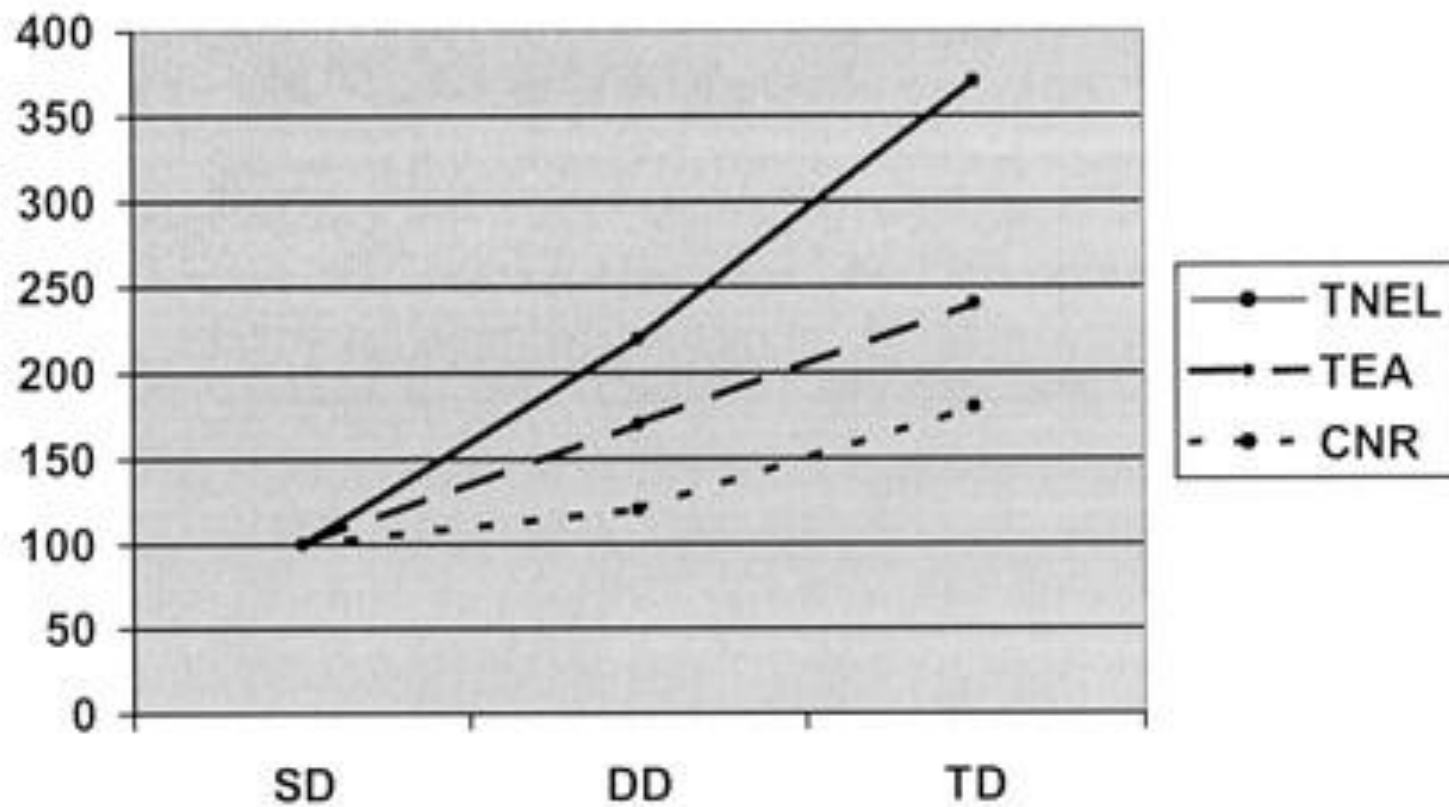


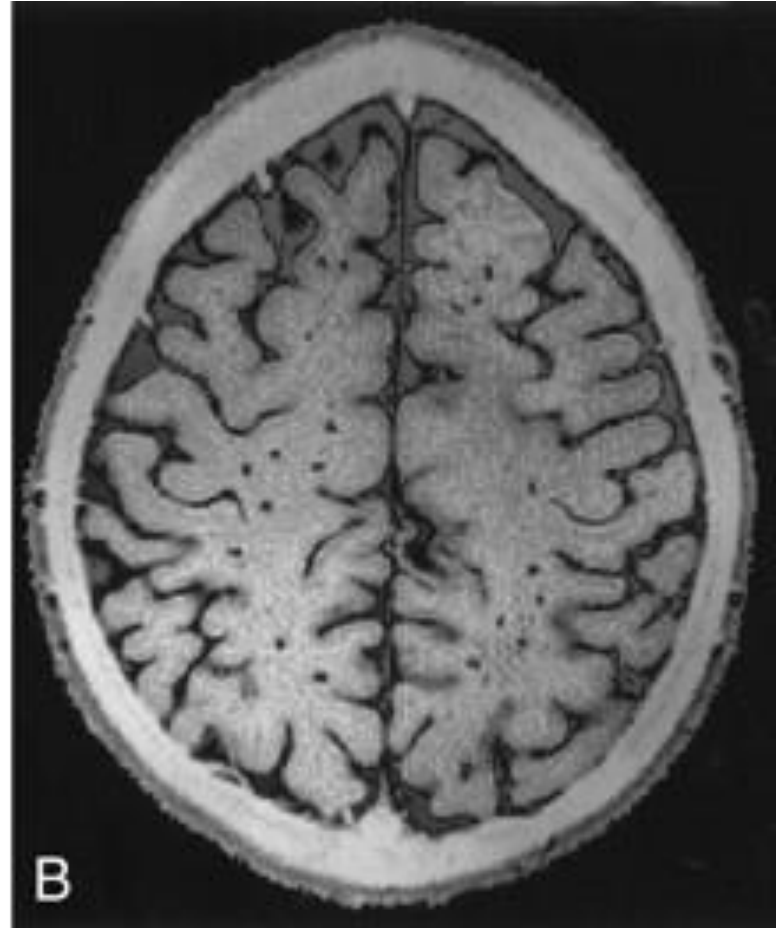
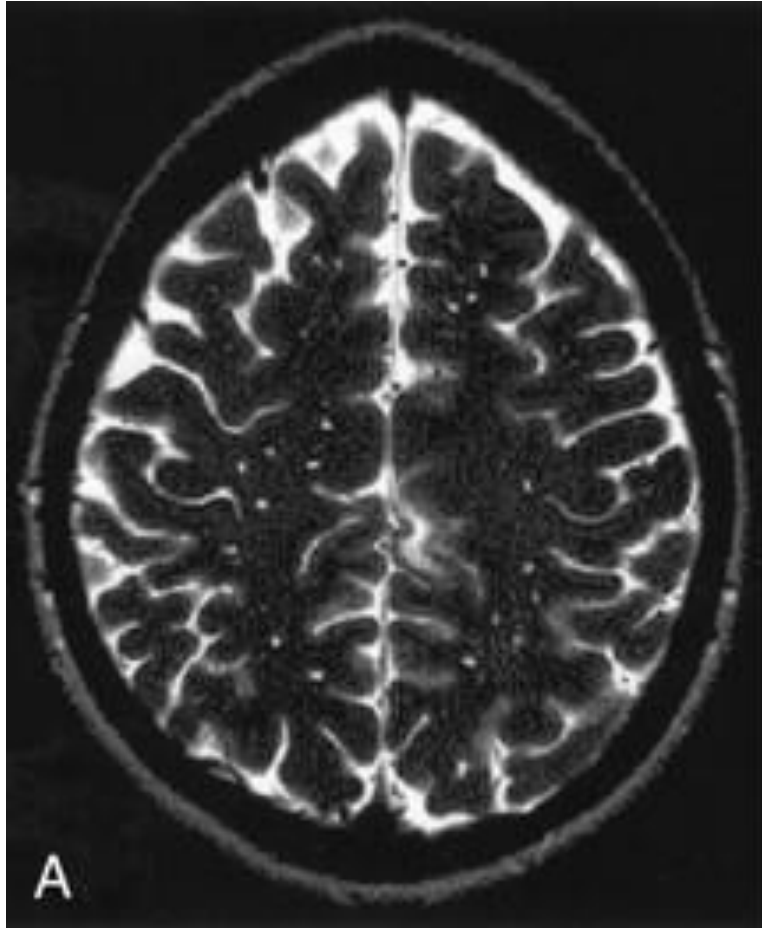
Table 2: Рекомендуемые параметры МРТ последовательностей при РС

| Sequence | Plane | TR (ms) | TE (ms) | TI (ms) | Image Matrix | FOV (mm) | Section (mm) | Scan Time (min) |
|-----------|-------|---------|---------|----------|--------------|----------|--------------|-----------------|
| PSIR | Axial | 4300 | 13 | 400 | 256 x 256 | 240 | 3 | 4.0 |
| DIR | Axial | 15,000 | 25 | 3400/325 | 512 x 512 | 240 | 3 | 6.5 |
| Dual-F SE | Axial | 6800 | 10/90 | — | 256 x 256 | 240 | 3 | 6.0 |
| FLAIR | Axial | 10,000 | 80 | 2600 | 256 x 256 | 240 | 3 | 3.0 |

Note:—MS indicates multiple sclerosis; PSIR, phase-sensitive inversion recovery; DIR, double inversion recovery; FSE, fast spin-echo; FLAIR, fluid-attenuated inversion recovery; FOV, field of view.

Песочноподобные проявления пространств Вирхова-Робина при раннем рассеянном склерозе: новый нейрорадиологический признак

Anat Achiron and Meir Faibel

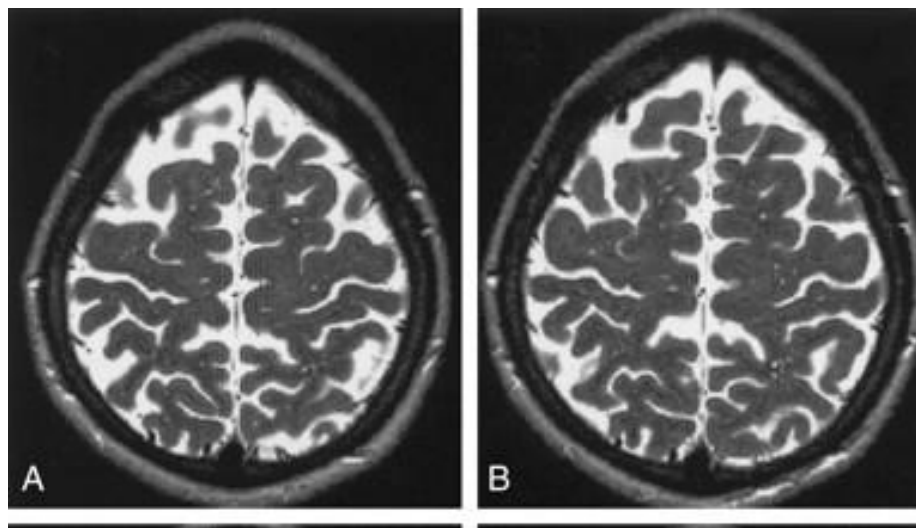


Песочноподобное проявление пространств Вирхова-Робина при раннем рассеянном склерозе: новый нейрорадиологический признак

Anat Achiron and Meir Faibel

Пространства Вирхова-Робина визуализировались у 39 (55%) из 71 пациента с вероятным РС и у 4 (7%) из 60 контрольных объектов. Эта разница была статистически чувствительна ($P < 0.001$).

Сравнительный результат оценок пространств Вирхова-Робина был равен 98% для 1 степени градации, 96% для 2й степени, и 98% для 3й степени.



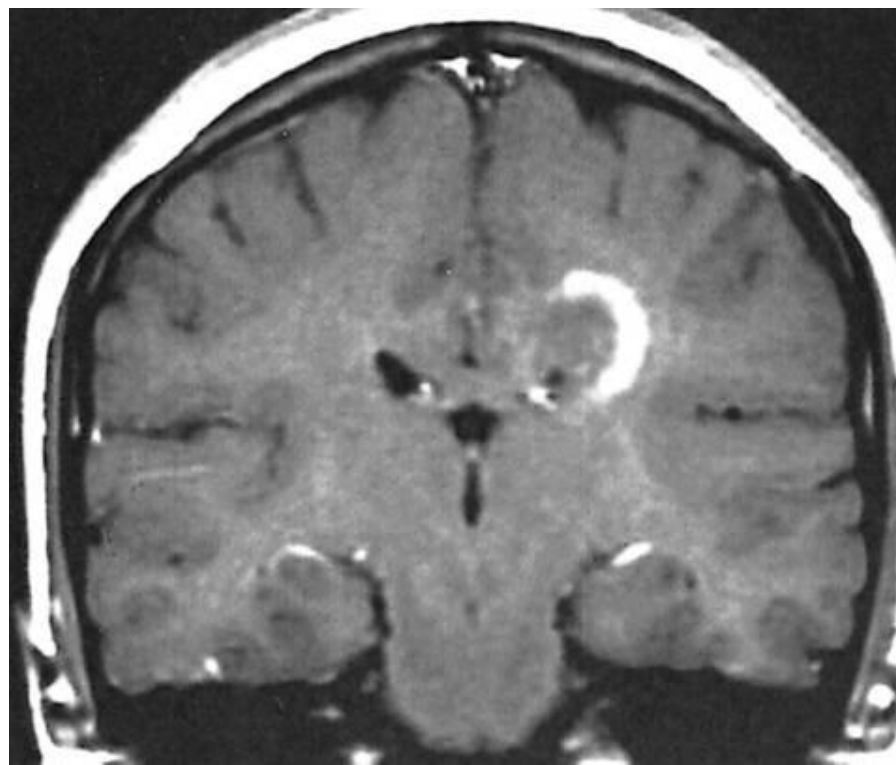
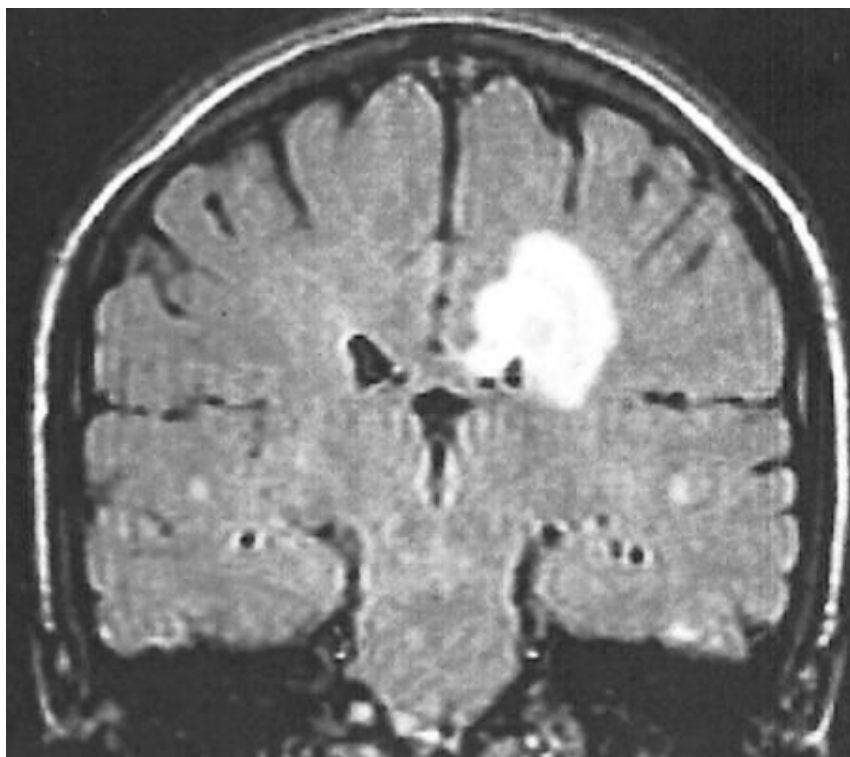
Что через 45 минут....

- Типичные находки
 - РС
 - СКАЭ
- Атипичные находки и вариации
 - РС
 - СКАЭ
- Специфичные и новые признаки

Концентрический рассеянный склероз

- Редкая форма РС
- Монофазная форма, молодой возраст
- Высокая смертность
- Концентрические круги на МРТ
- Демиелинизация, ремиелинизация и нормальный миелин в одном и том же очаге
- Специфический механизм не известен

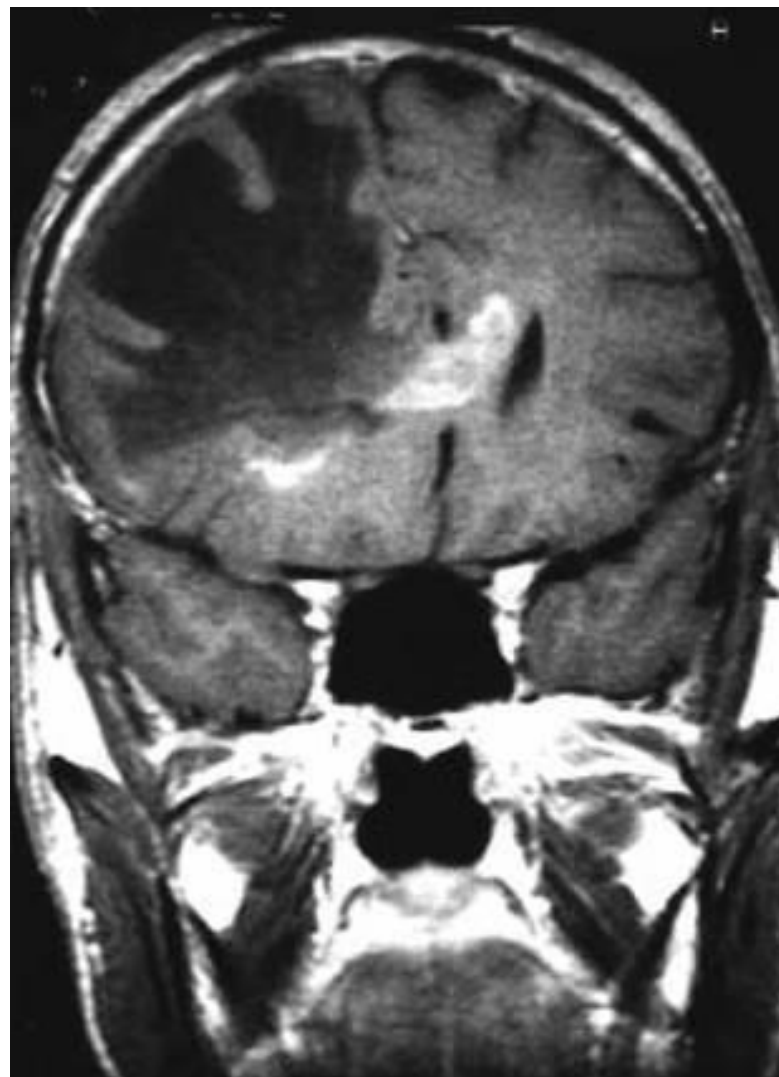
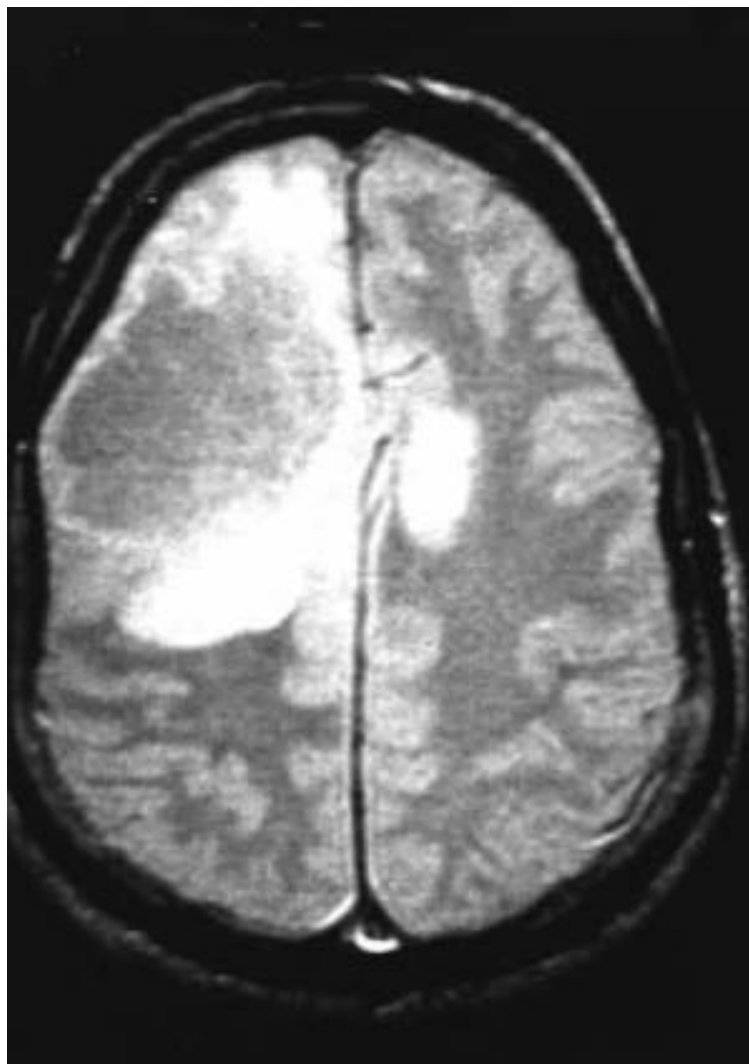
Концентрический РС



Болезнь Шилдера

- Диффузно-распространенная форма РС
- Детский возраст
- Очень высокая смертность
- Опухолево-подобные бляшки демиелинизации большого размера
- При контрастировании характерны «незакрытые» кольца

Болезнь Шилдера



Девик синдром

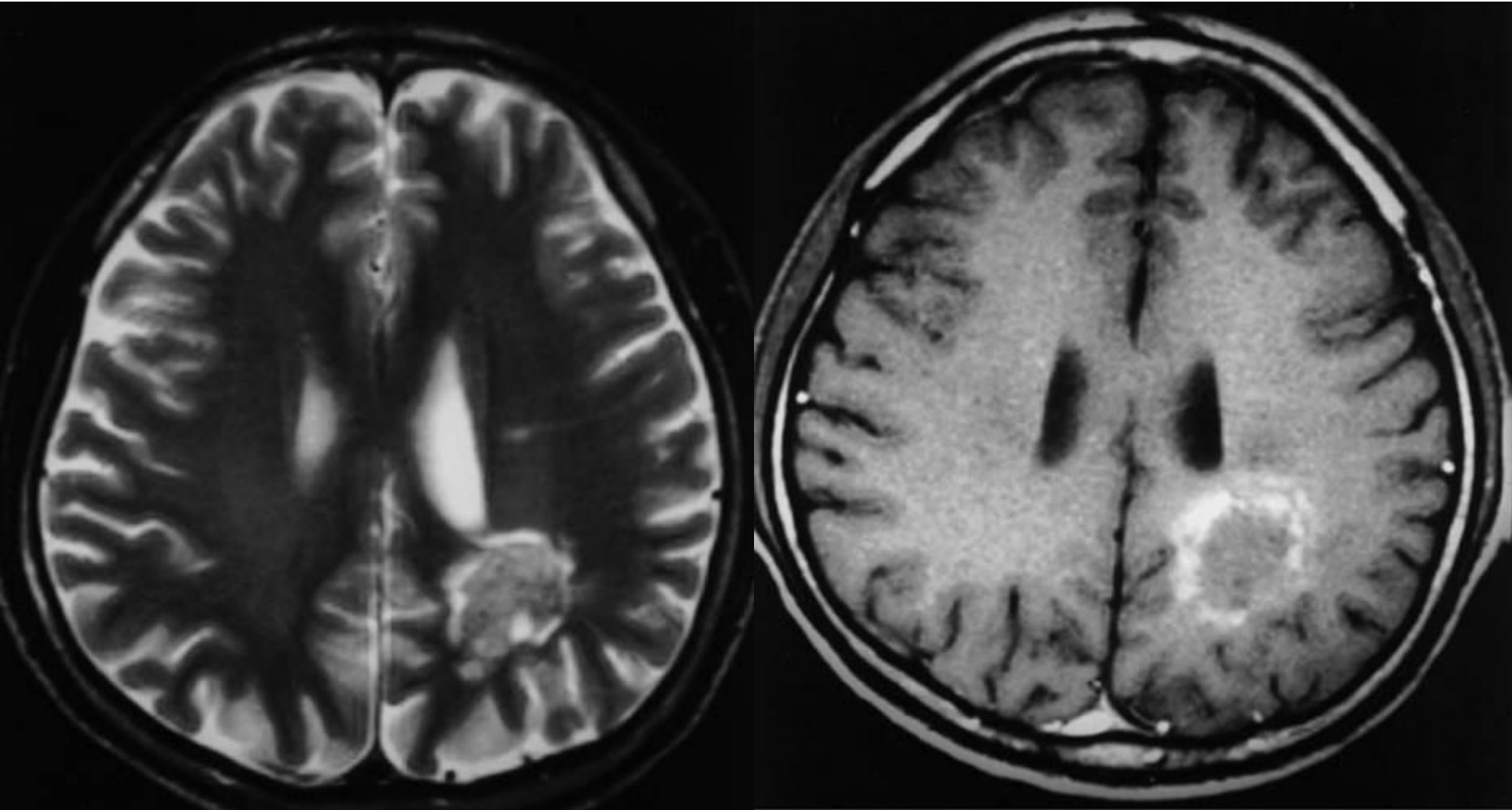


- Оптический миелоневрит
- Билатеральный оптический неврит
- Поперечный миелит
- на МРТ - нет бляшек белого вещества

Острый диссеминированный энцефаломиеелит (ADEM)

- Иммуно-опосредованный ответ на вирусную инфекцию или прививку (корь, ветрянка)
- Резкое начало, монофазное течение
- Быстрое развитие мультифокальных симптомов
- Типичны двусторонние, но асимметричные повреждения

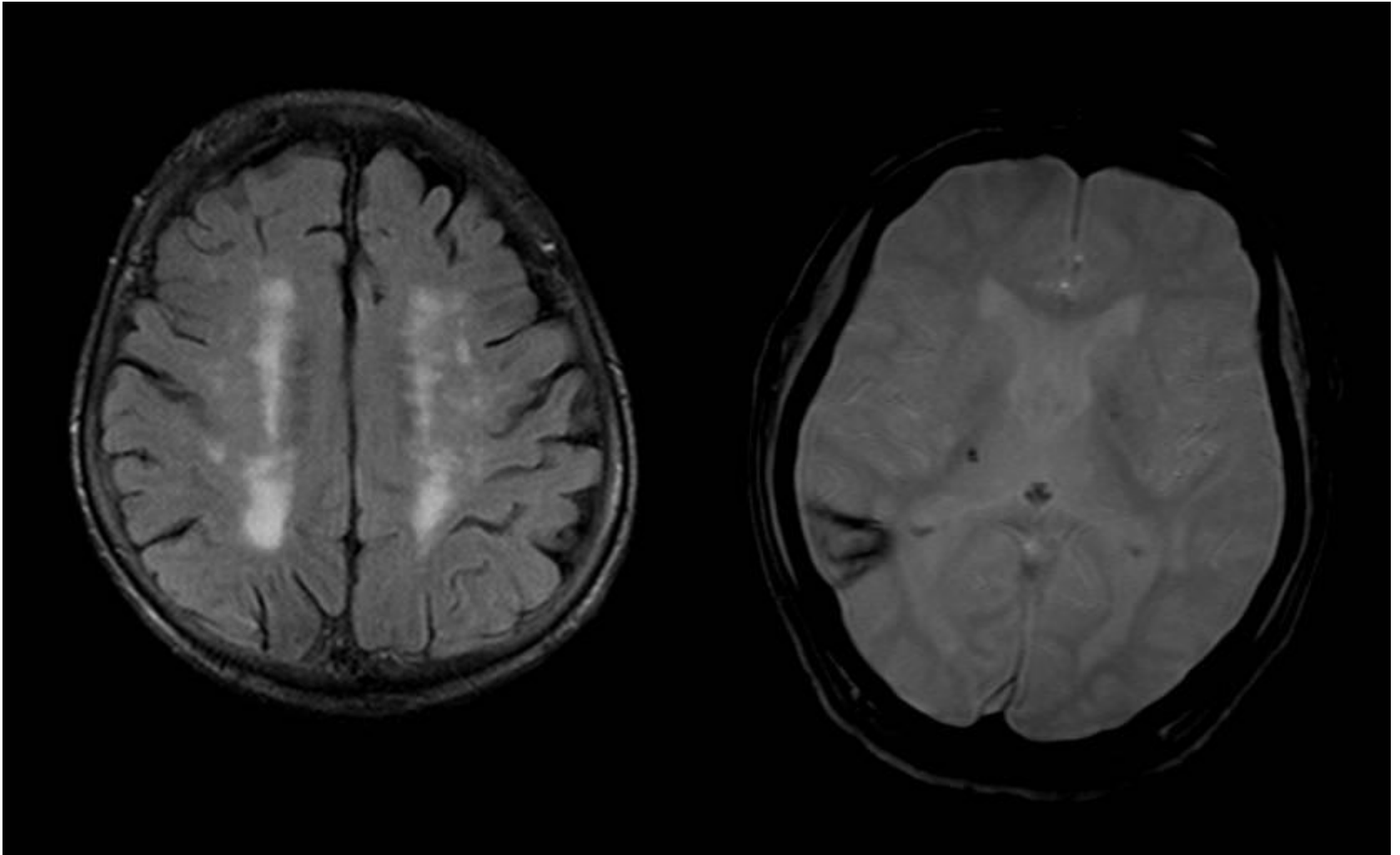
Острый диссеминированный энцефаломиелит (ADEM)



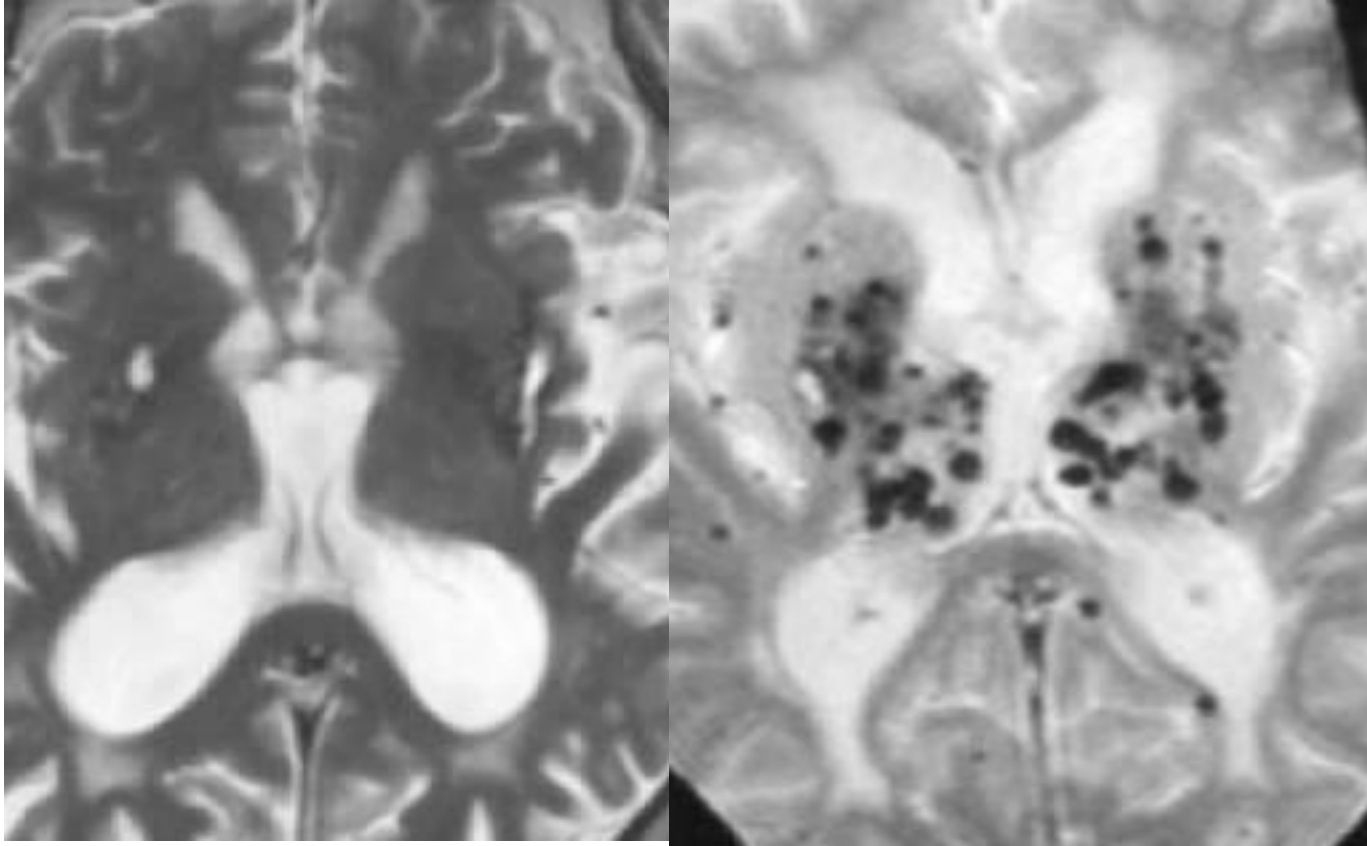
Микроангиопатия

- Аутохтонный тромбоз сообщающихся сосудов (базальные ганглии, белое вещество)
- Лакунарные повреждения и СКАЭ
- Факторы риска:
 - *гипертония*
 - *диабет*
- T2* режим необходим: 30 % действительно имеют микрокровоотечения!
- Почти никогда нет повреждений спинного мозга
- Мазолистое тело вовлечено редко

Микроангиопатия



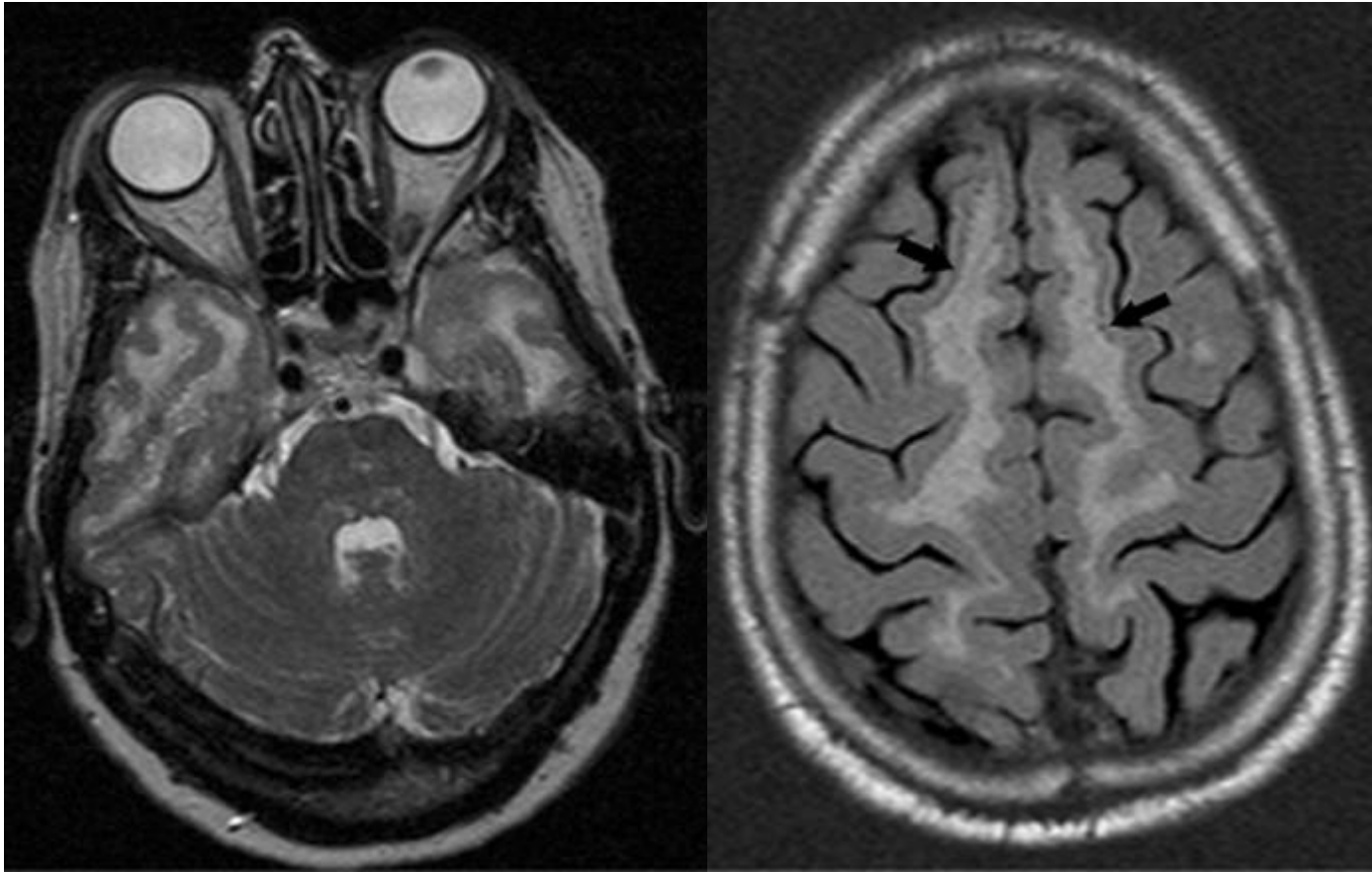
Микроангиопатия



Мозговая аутосомная доминантная артериопатия с подкорковой лейкоэнцефалопатией

- Аутосомный доминирующий признак
- Снижение кровотока в мелких сосудах
- Биопсия кожи для подтверждения диагноза!
- Мигрень, психиатрические болезни, слабоумие
- Никогда не поражены - оптический нерв, спинной мозг, редко инфратенториальная область
- Всегда поражен височный полюс!

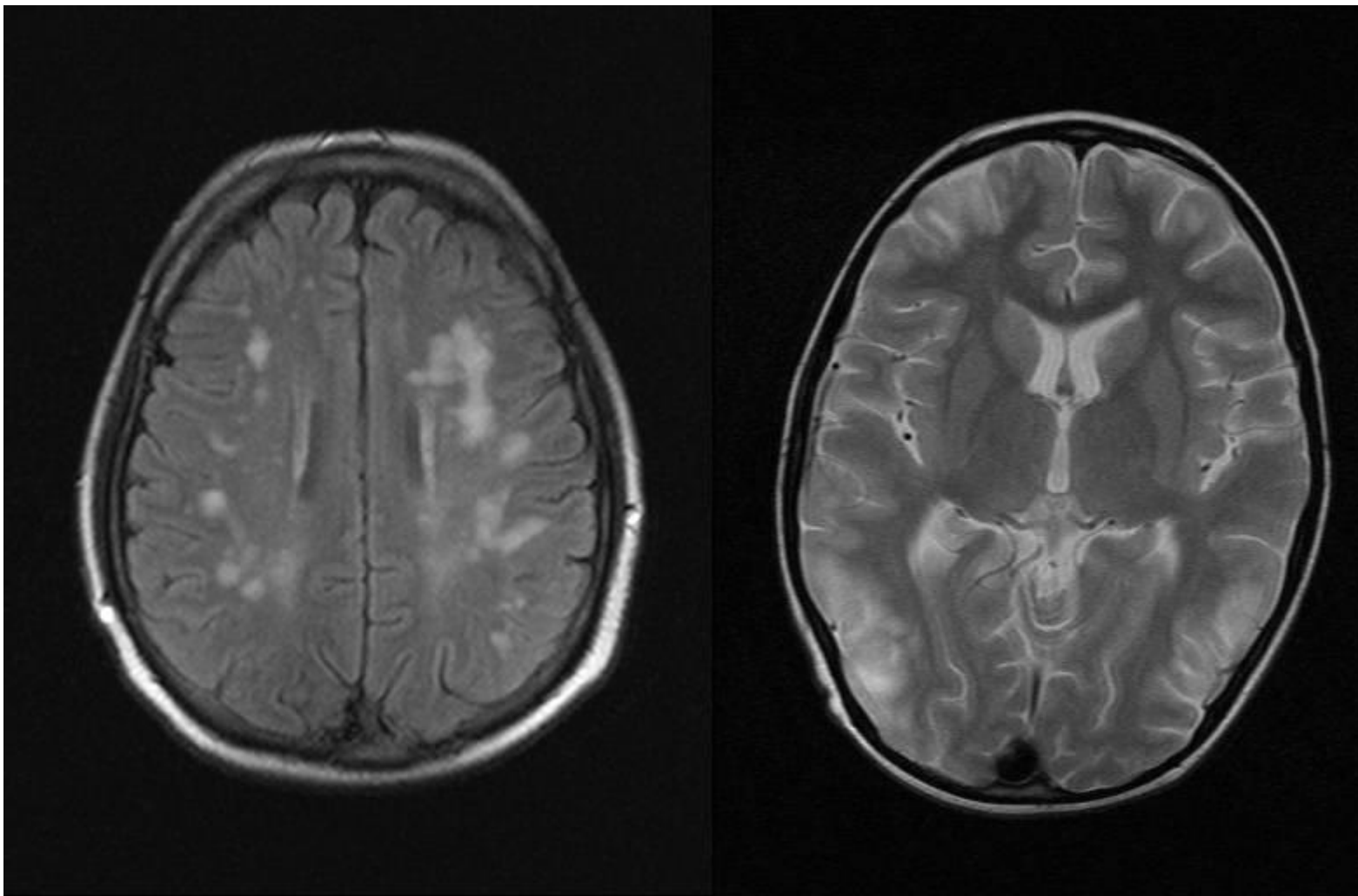
Мозговая аутосомная доминантная артериопатия с подкорковой лейкоэнцефалопатия



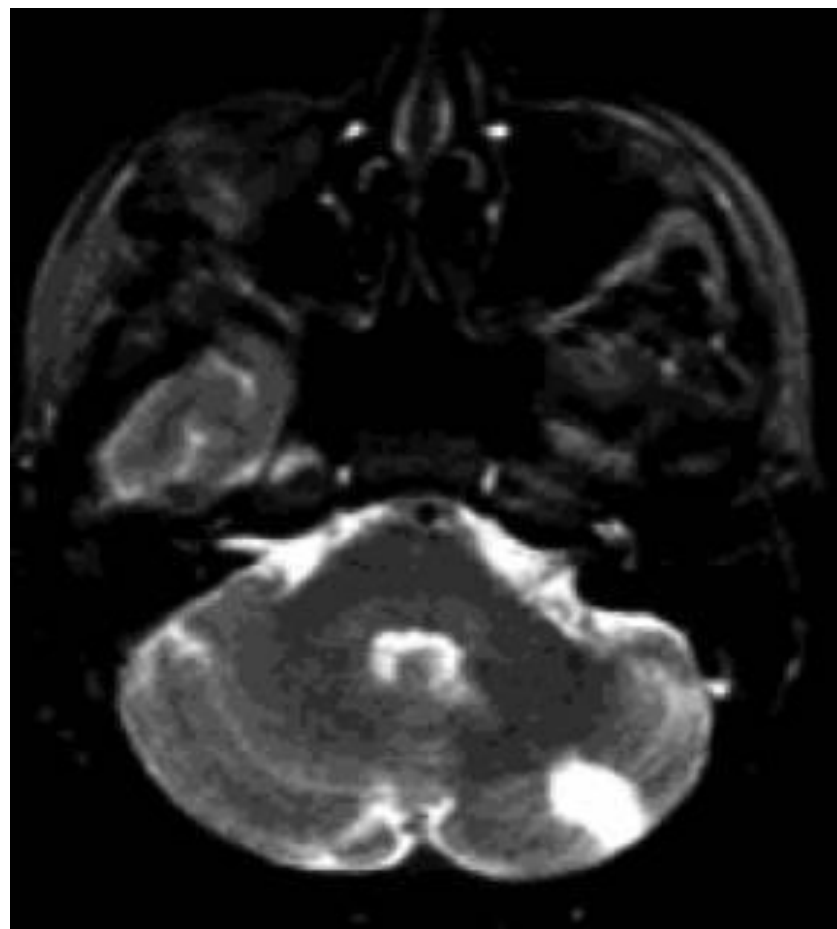
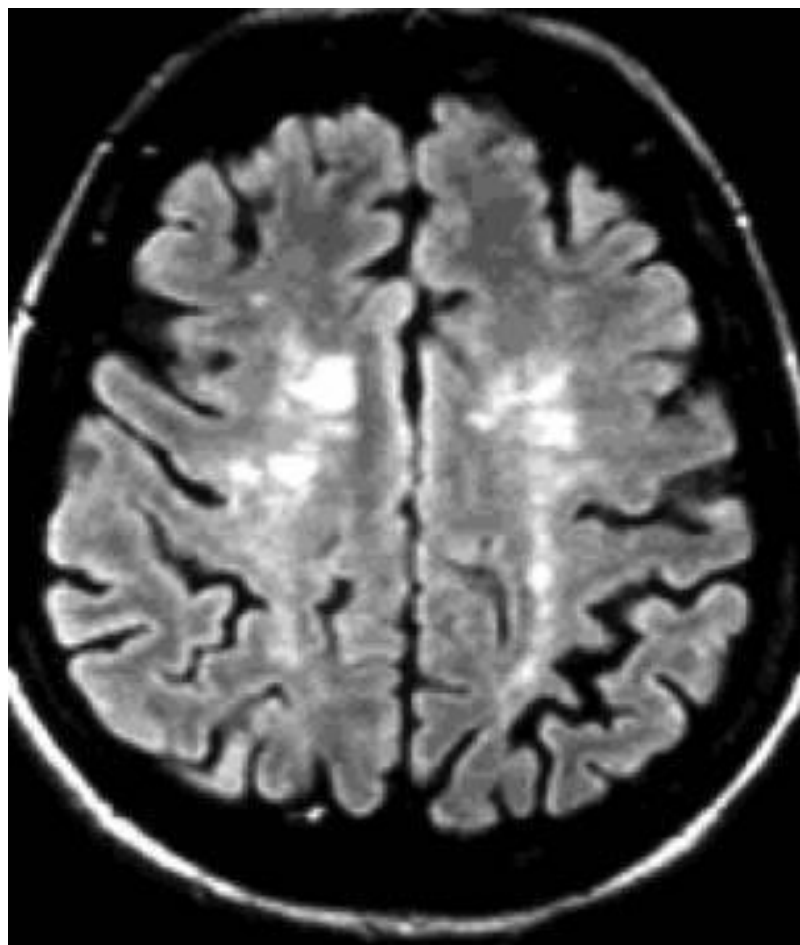
Васкулит

- Первичный мозговой васкулит: РЕДКО!!
- Многофокальные повреждения, у почти всех пациентов – повреждена кора ГМ!
- МРА - чтобы видеть мультисегментный стеноз
- До 1/3 пациентов имеют судороги
- Кортикальная или лептоменингеальная биопсия

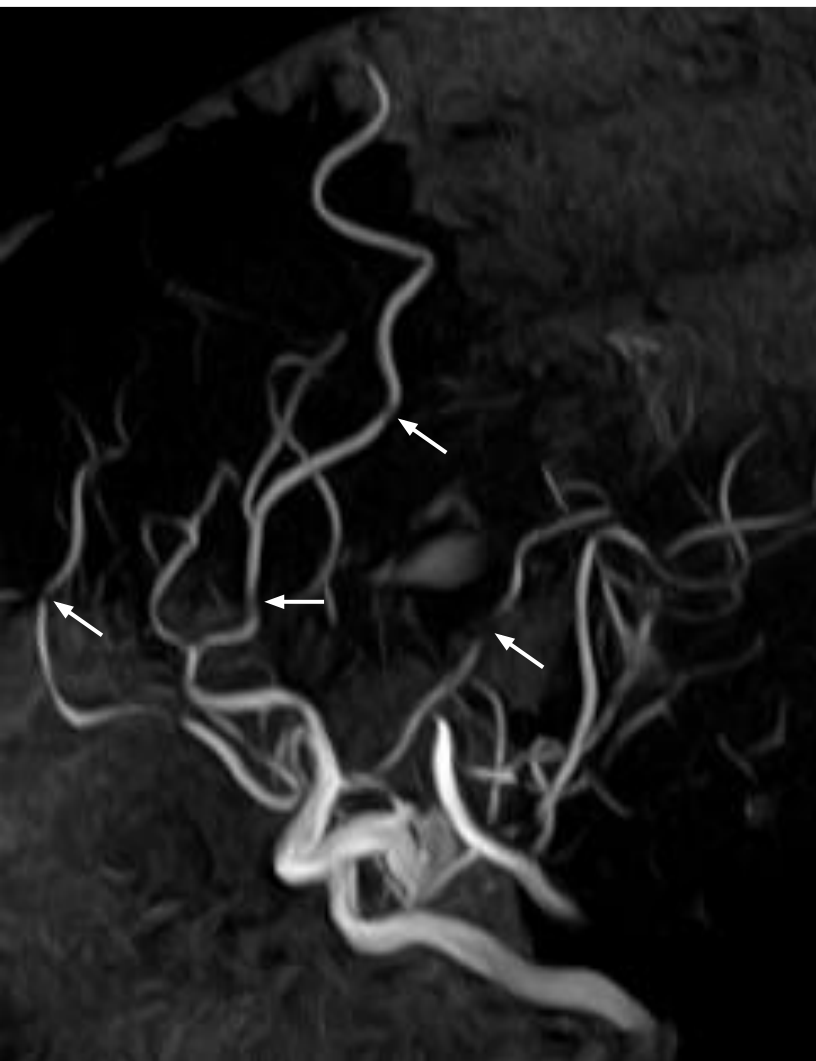
Васкулит



Волчаночный васкулит



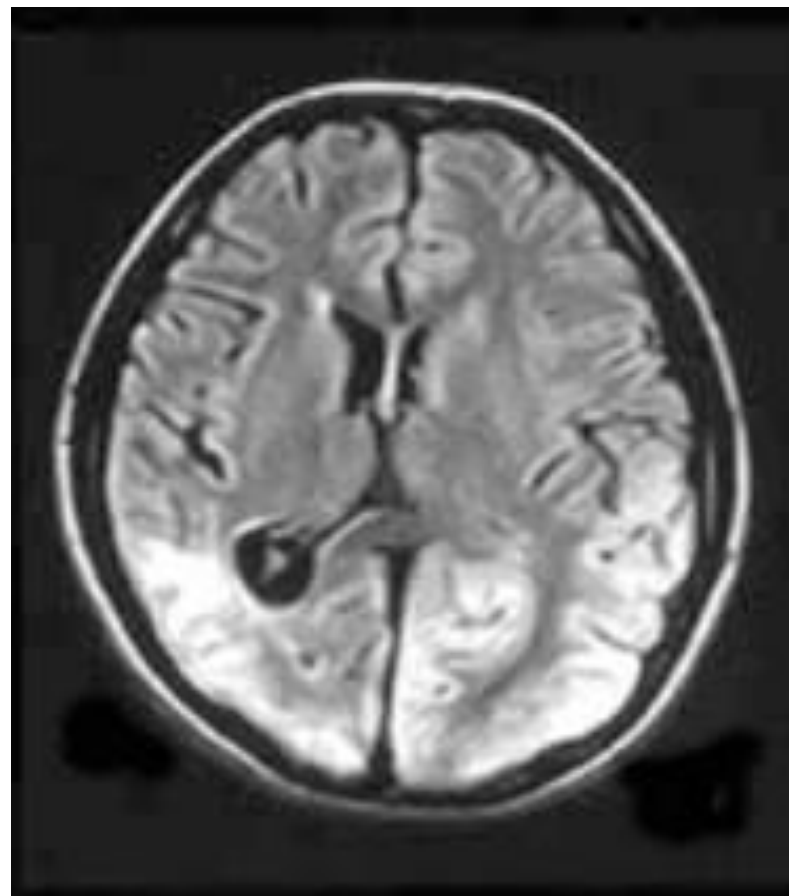
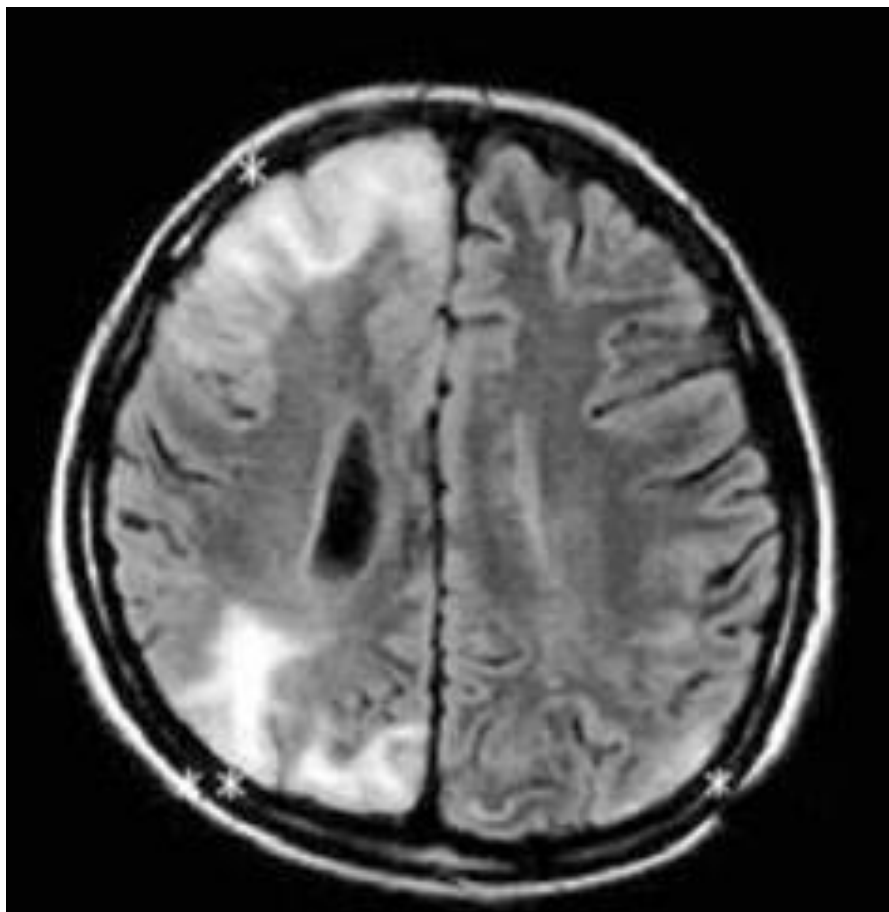
Васкулит



МЕЛАС синдром

- Митохондриальная энцефалопатия, молочный ацидоз, инсультоподобные эпизоды
- Мышечная слабость и боль
- Эпилептические приступы
- Повторные инсульты, уже в раннем детстве
- Гипоакузия, рвота
- Типичные МРТ признаки инсульта!
- Всегда вовлечена кора!

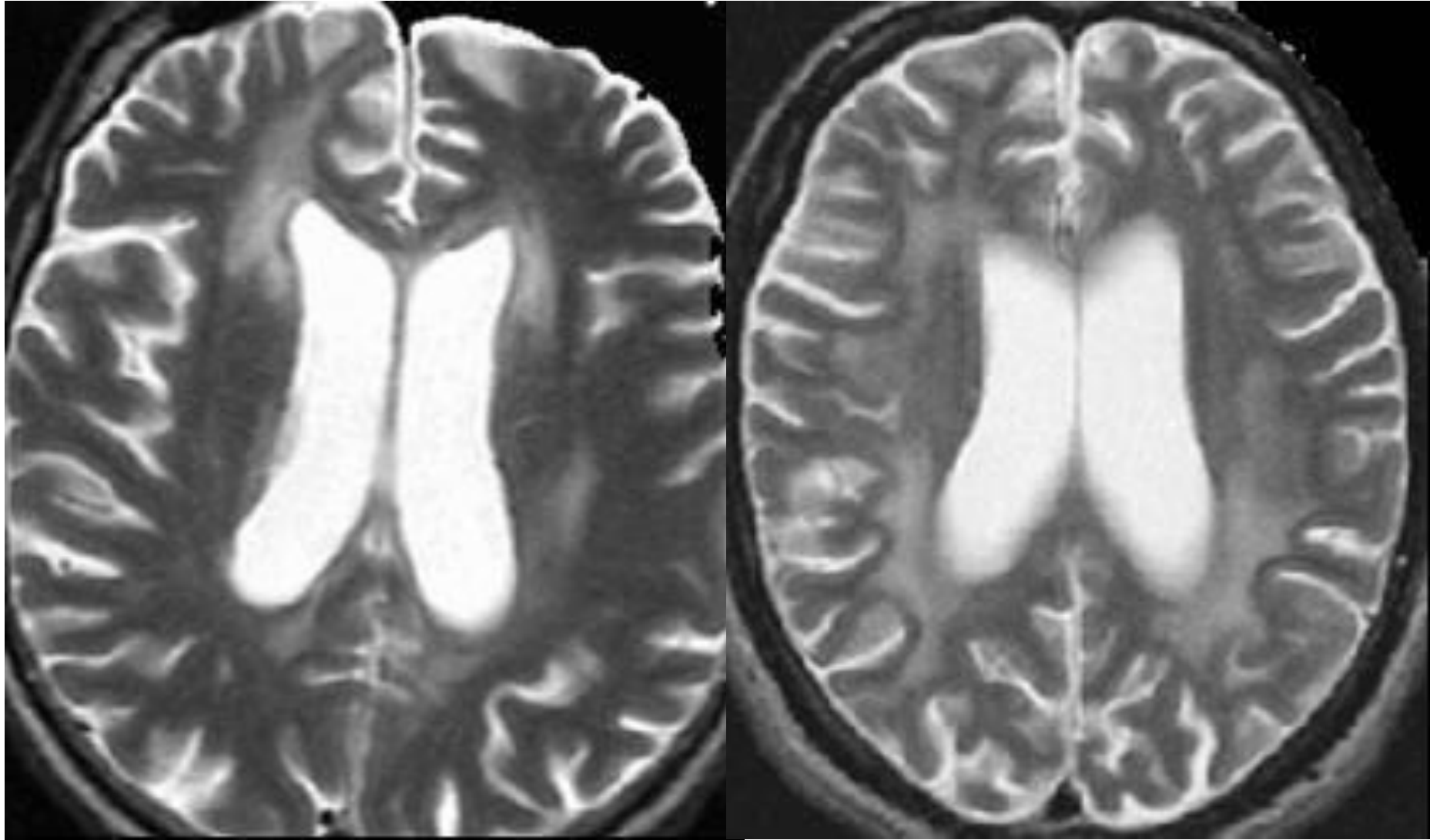
МЕЛАС синдром



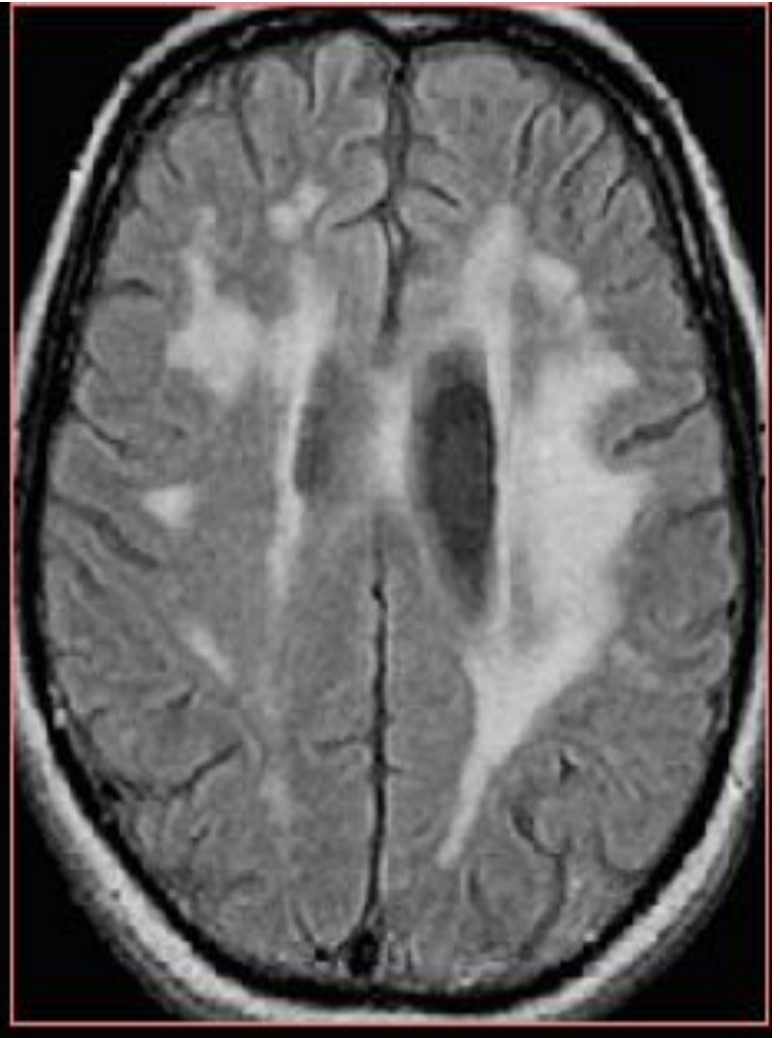
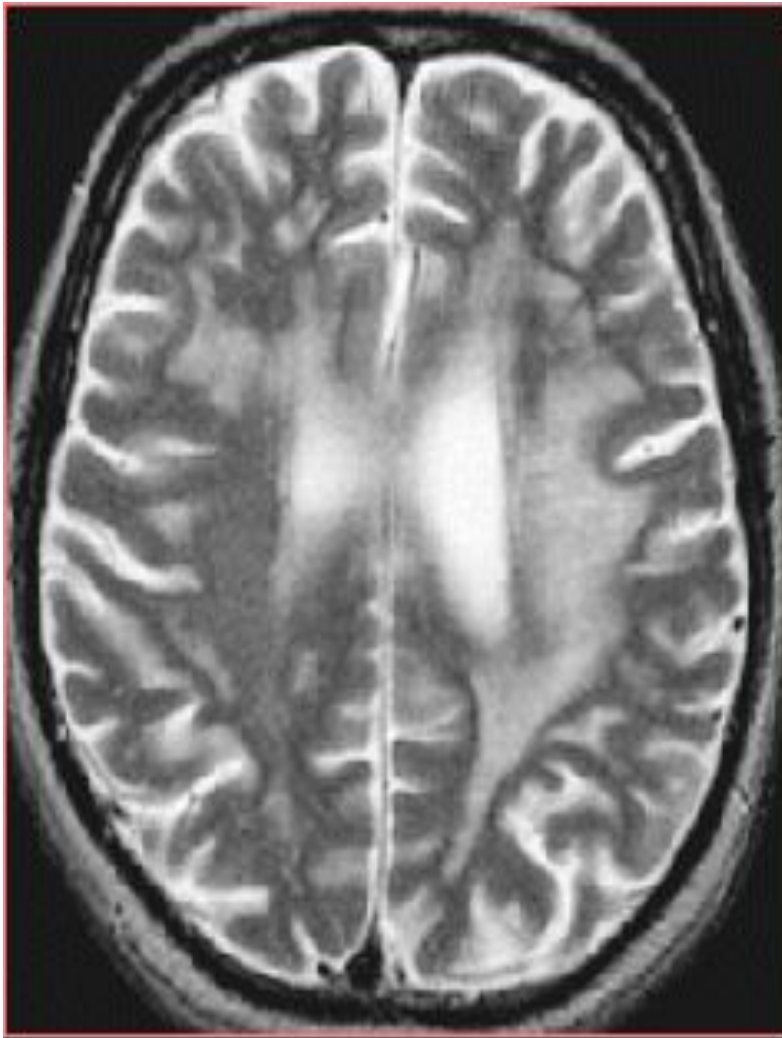
ВИЧ – энцефалопатия

- Поражение белого вещества головного мозга вызвано непосредственно ВИЧ инфекцией
- У 3 % пациентов отмечается первичная манифестация, у 30 % - в последующем
- Сливающиеся зоны поражения в пределах белого вещества головного мозга (без вовлечения подкорковых U-волокон)

ВИЧ – энцефалопатия

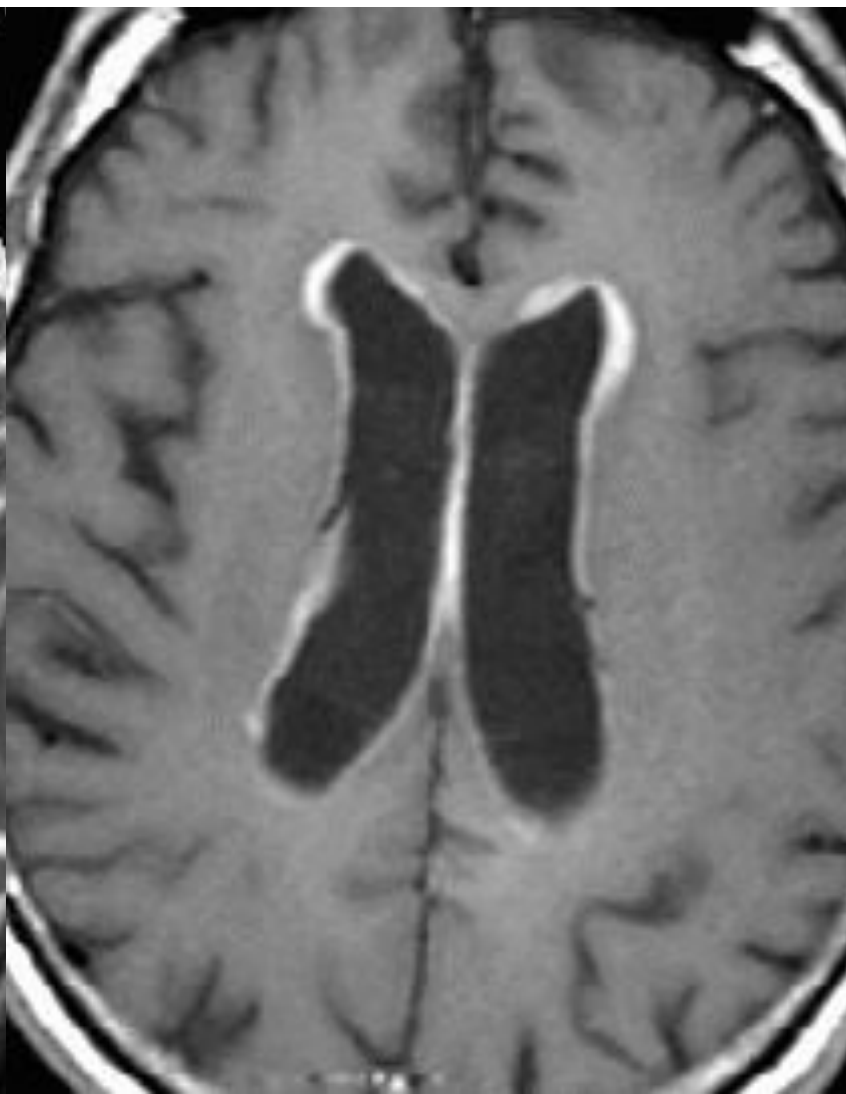
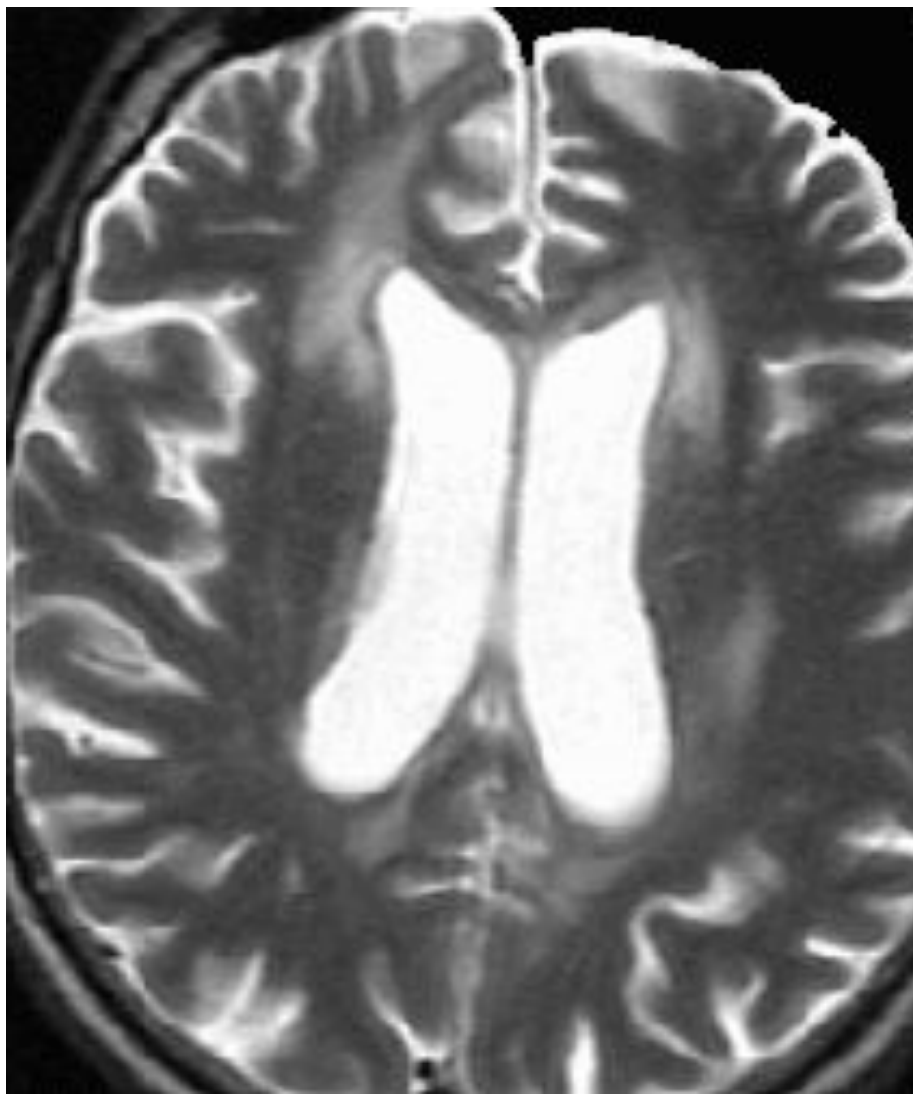


ВИЧ – энцефалопатия



ВИЧ - энцефалит

Плюс Лимфома



ВИЧ - энцефалит

плюс Туберкулез

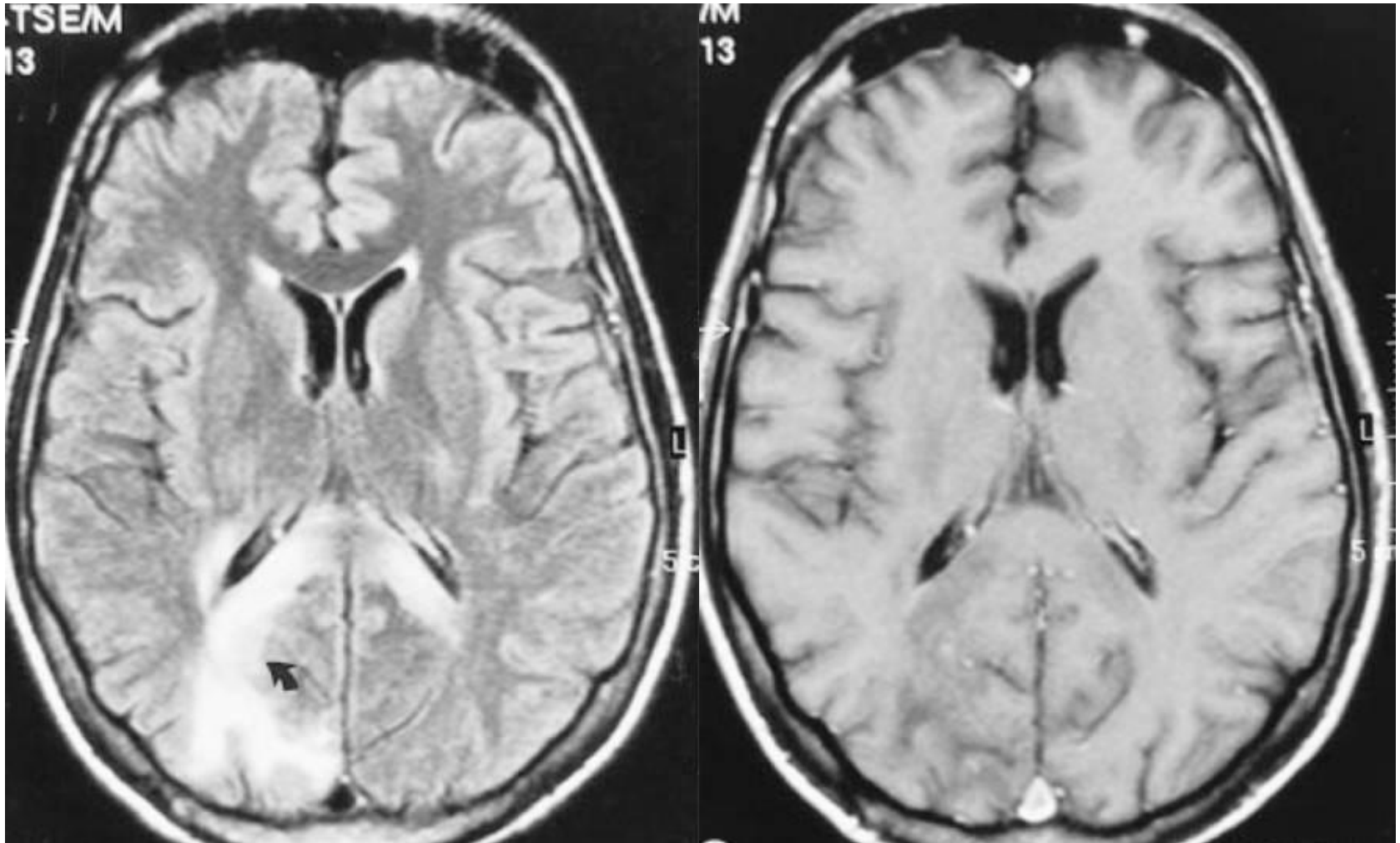


Прогрессирующая множественная лейкоэнцефалопатия

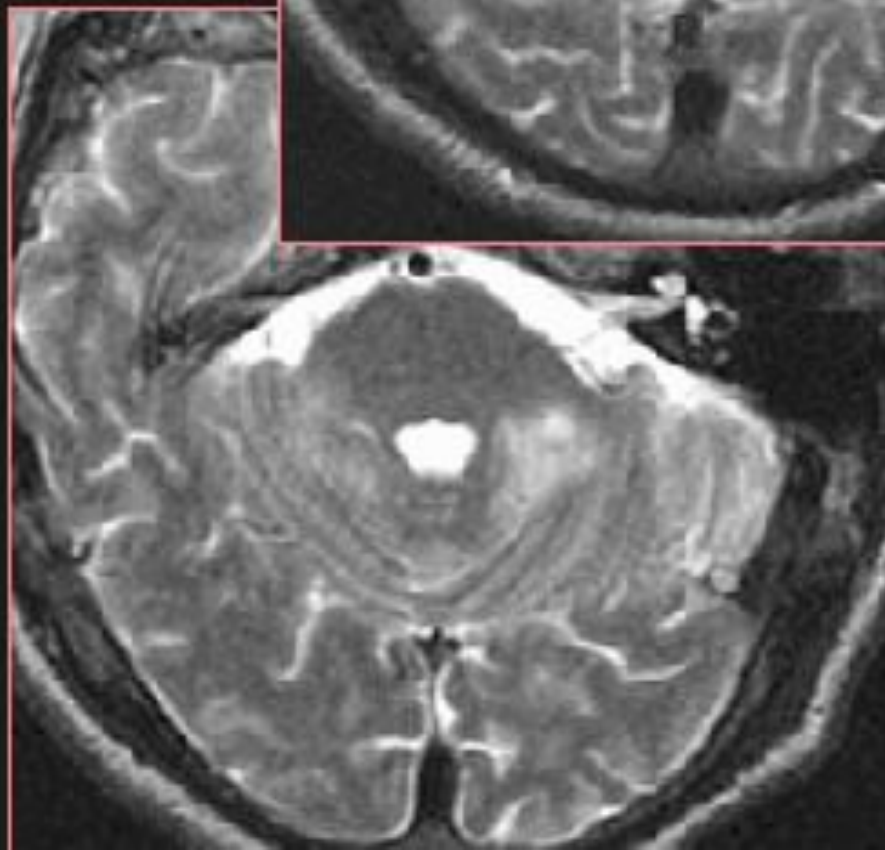
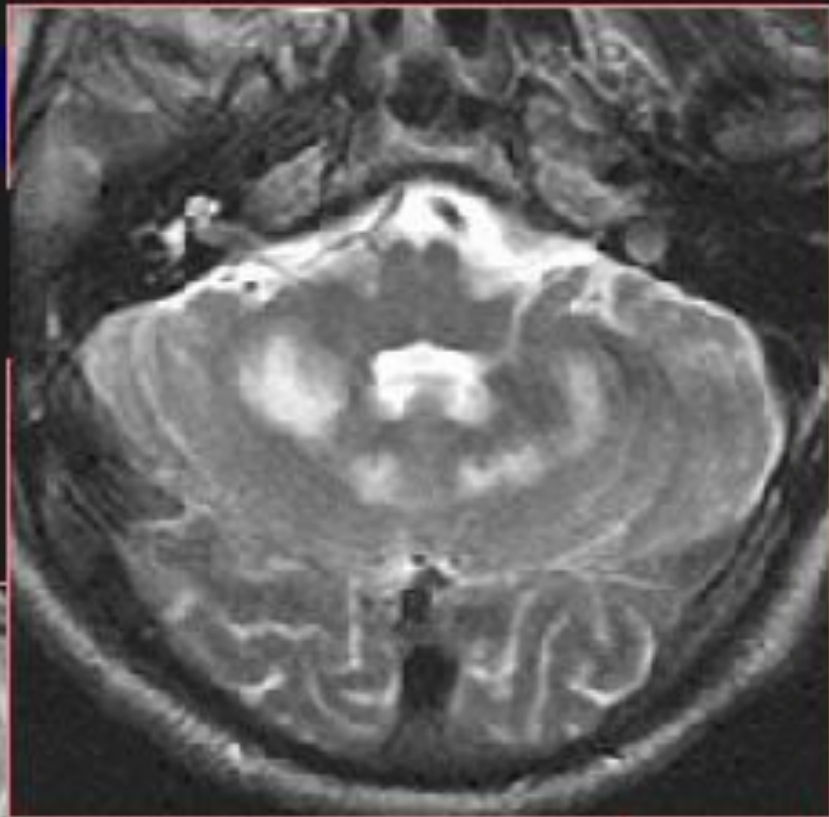
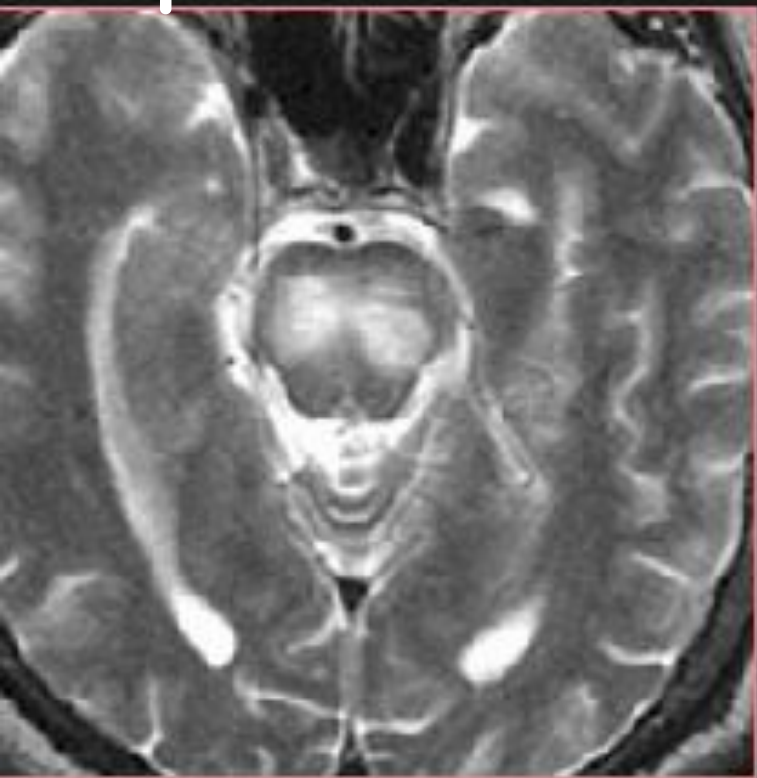
- Множественные демиелинизирующие поражения, вызванные JC*-вирусом
- 3-5% пациенты с ВИЧ инфекцией
- Нет контрастного усиления в участках поражения
- Большинство поражений – субтенториально
- Повреждения ствола мозга встречаются редко
- Вовлечение белого вещества головного мозга

JC: John Cunningham (первый пациент!)

ПМЛ – типичные проявления



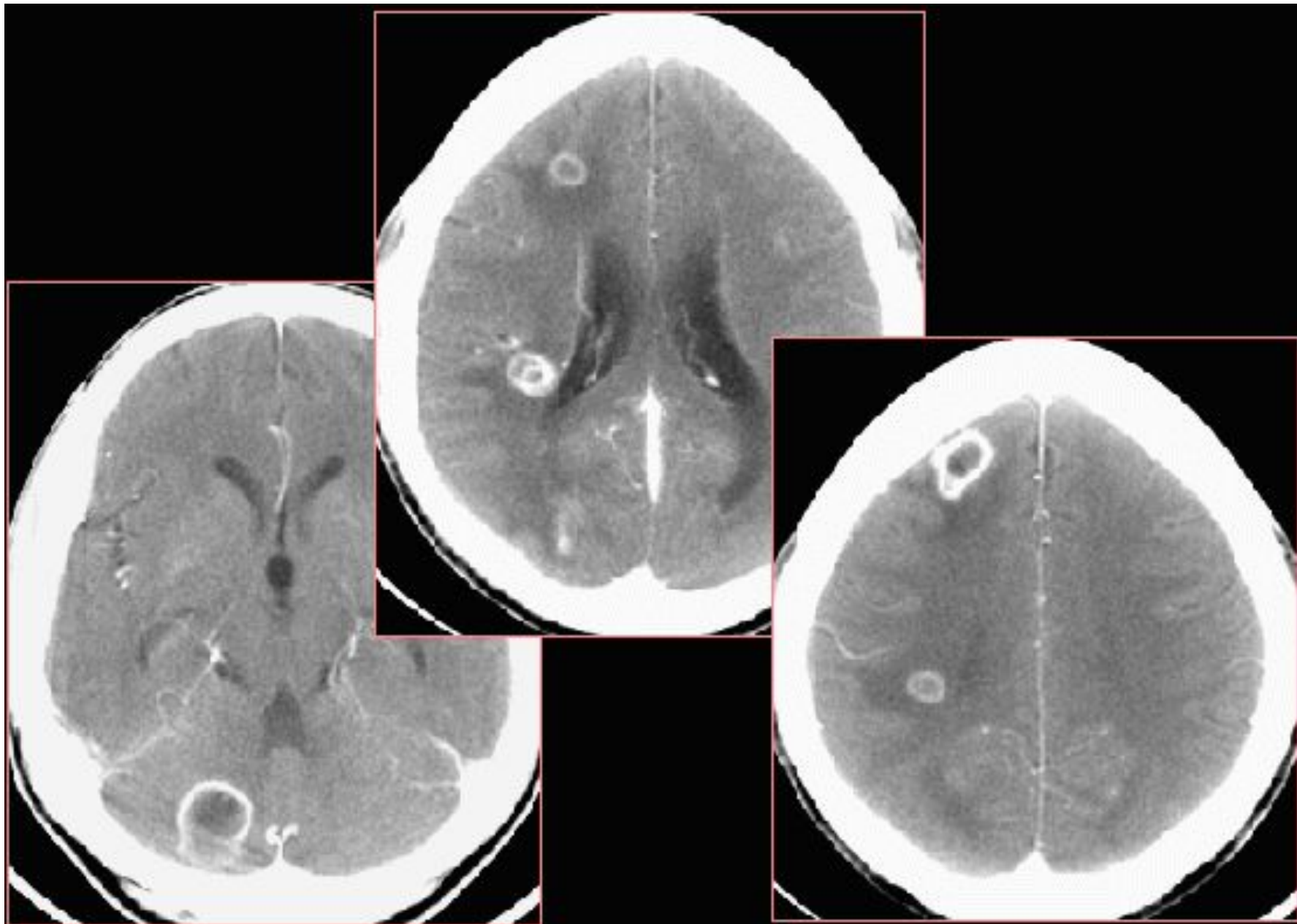
Однако, это может
быть
инфратенториальное
поражение



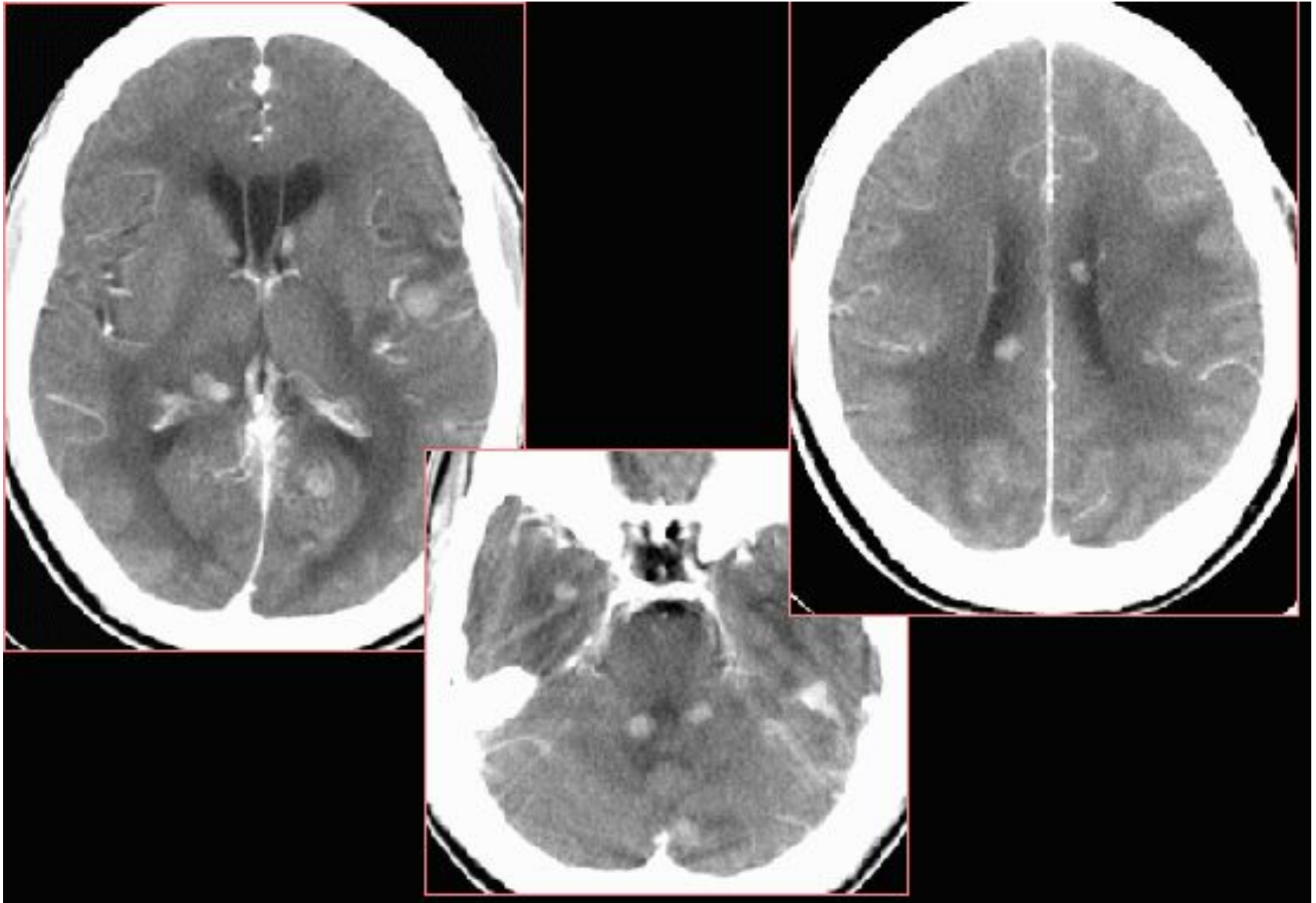
Токсоплазмоз

- Наиболее частая инфекция ГМ у пациентов с ВИЧ
- Локализация - приграничная зона основных ганглий и серого / белого вещества ГМ
- Всегда контрастное усиление!
- Если нет никакого улучшения после 4 недель терапии: думайте о лимфоме!!

Токсоплазмоз



В-клеточная лимфома при ВИЧ



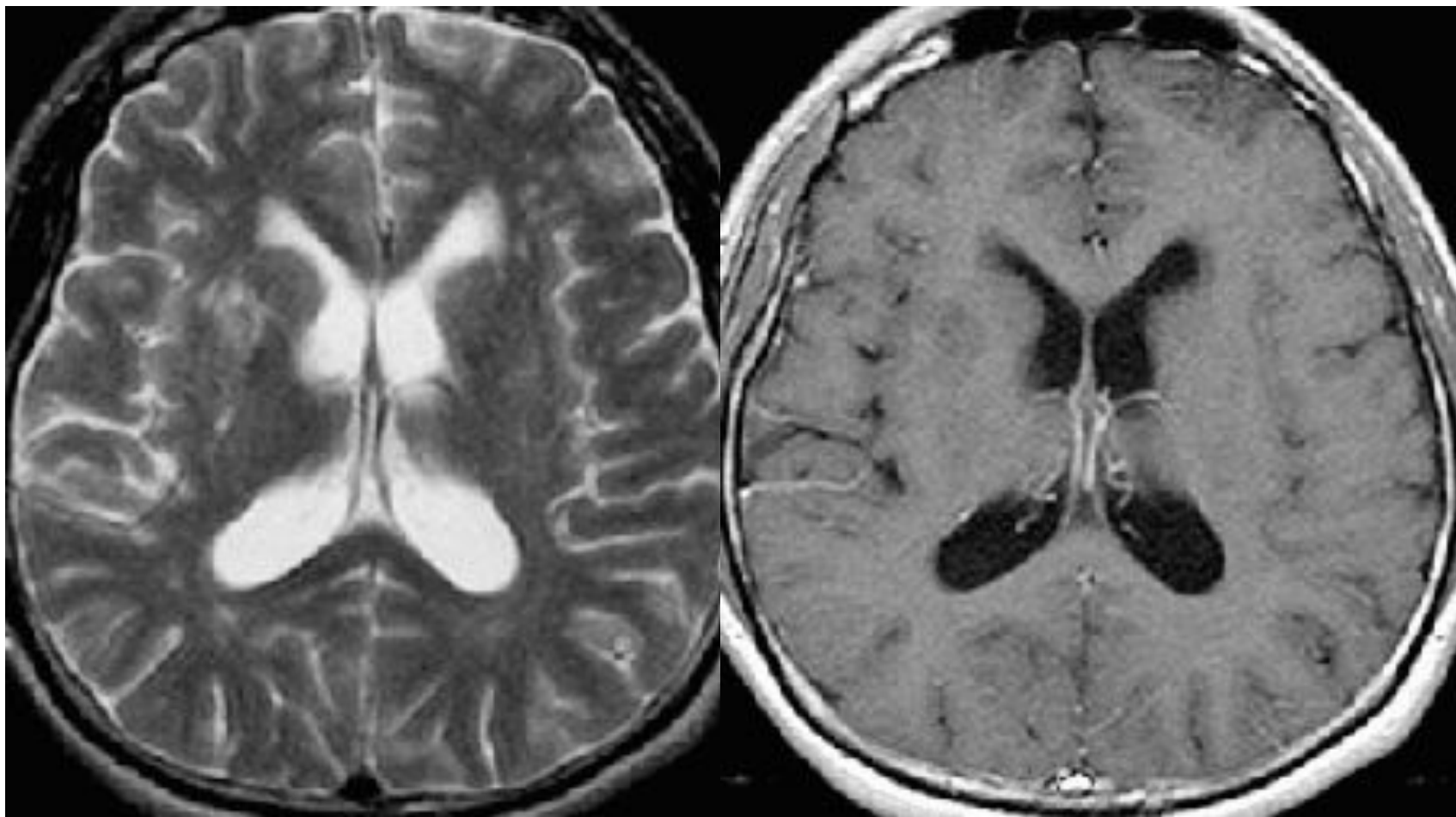
Существует разница у ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ ЛИЦ!!



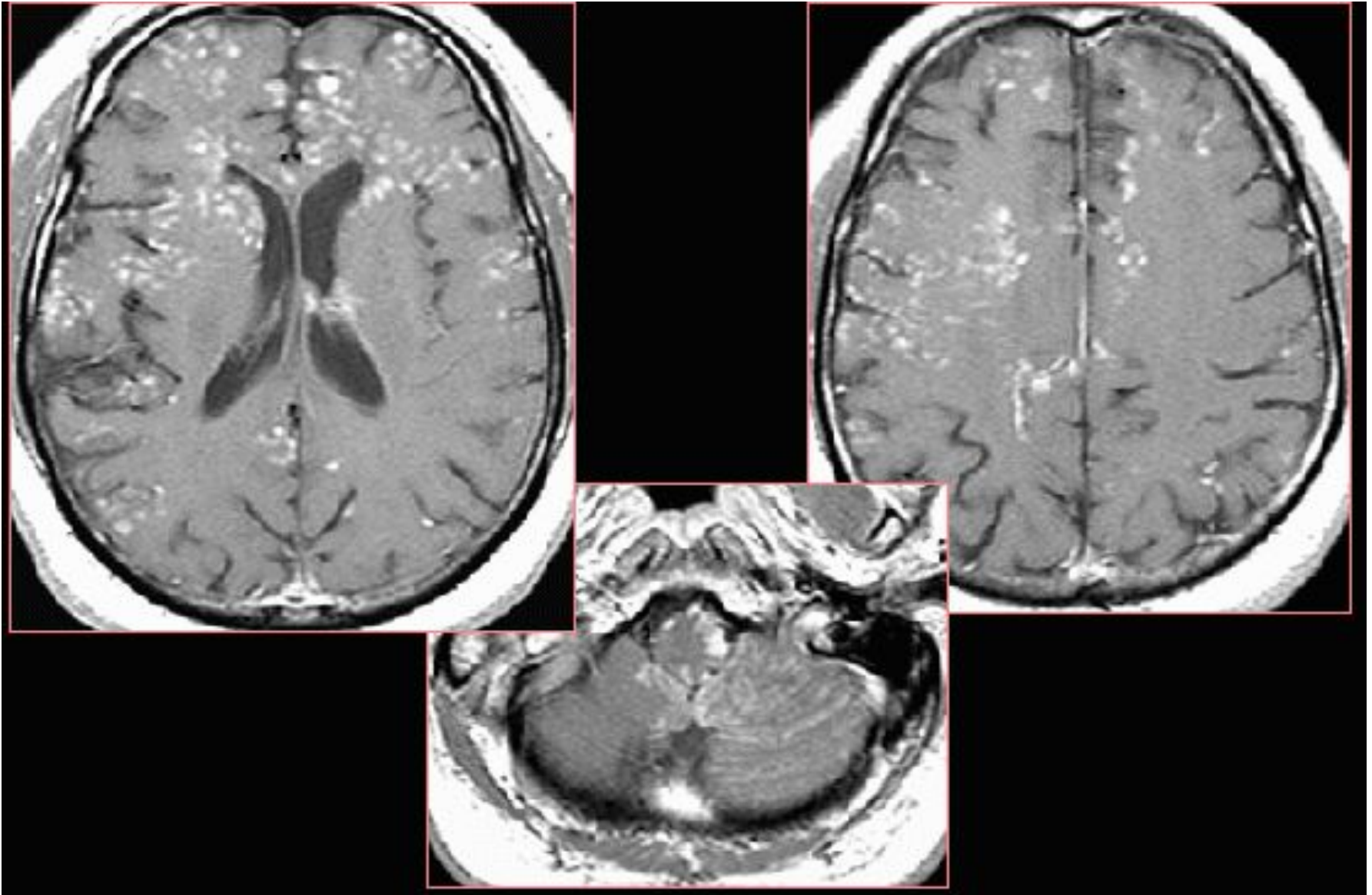
Криптококкоз

- Наиболее частая грибковая инфекция, поражающая ЦНС у ВИЧ пациентов
- Менингит со студенистым материалом
- Кистозные поражения базальных ганглиев (расширение пространств Вирхова-Робина)
- Узлоподобное контрастное усиление

**Криптококковый менингит
(без контрастного усиления)!**



Криптококкоз с милиарной диссеминацией



ВИЧ-связанные инфекции

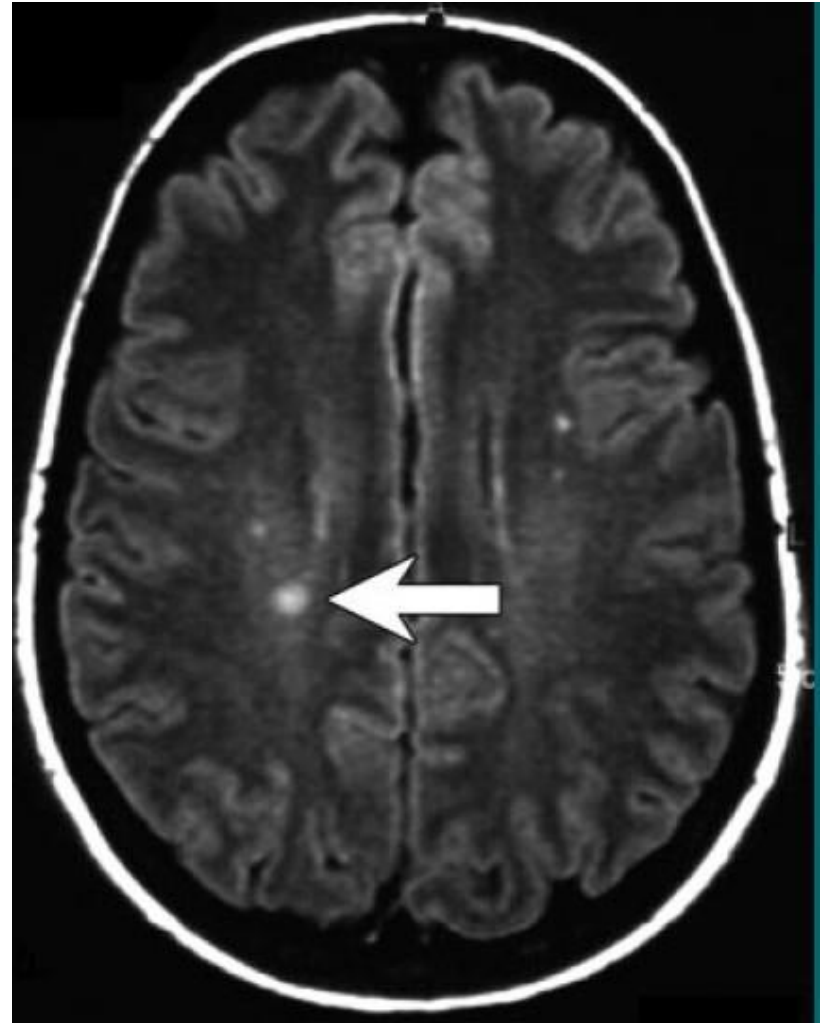
- Распознавание признаков позволяет поставить правильный диагноз:
 - **ПМЛ**: мультифокальная демиелинизация (нет накопления контраста)
 - **ВИЧ-энцефалит**: сливные участки демиелинизации
 - **Токсоплазмоз**: базальные ганглии, узлоподобное контрастное усиление
 - **Криптококкоз**: расширенные пространства Вирхова-Робина

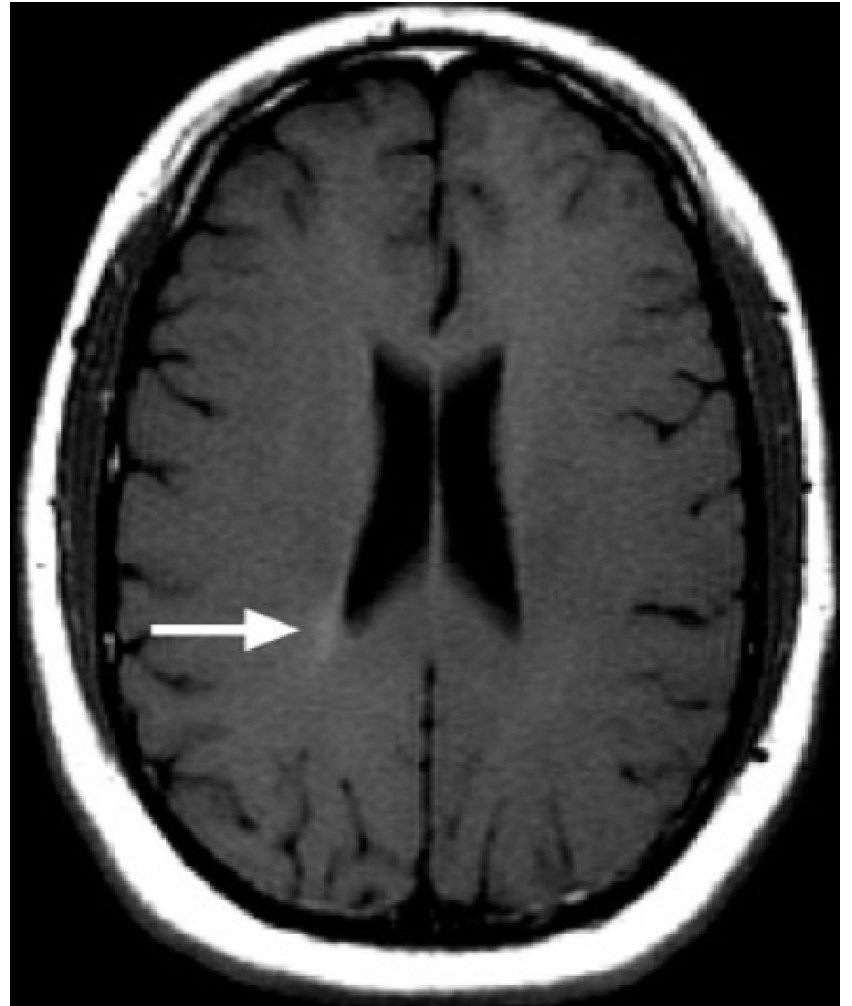
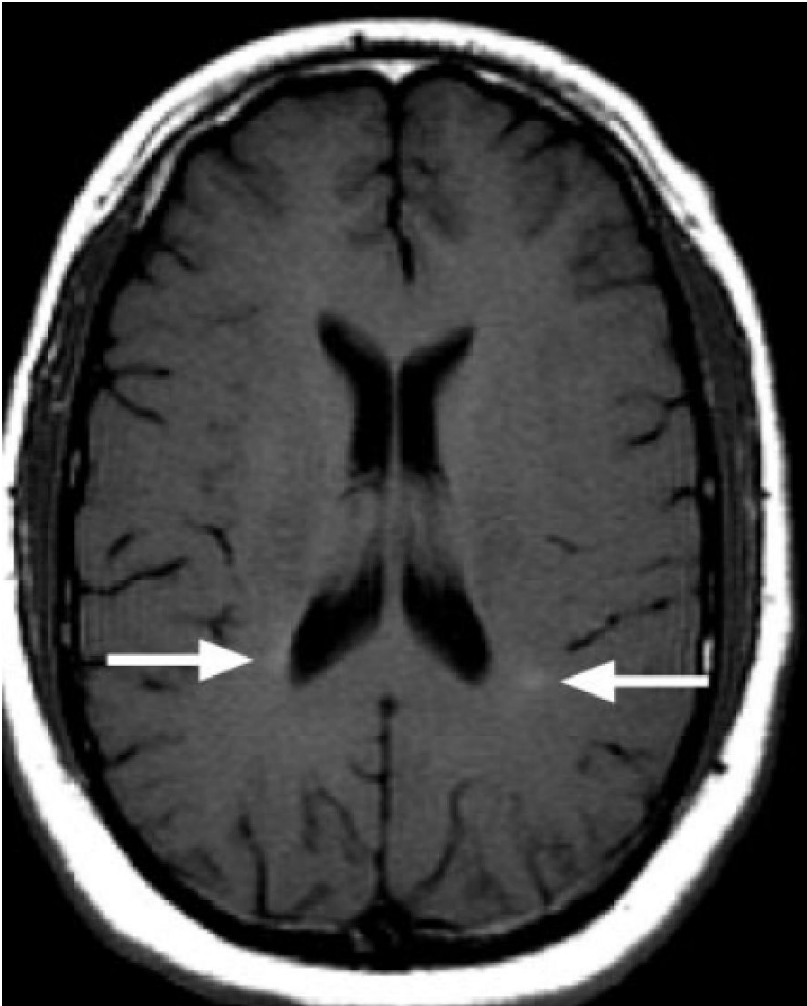
Что через 45 минут....

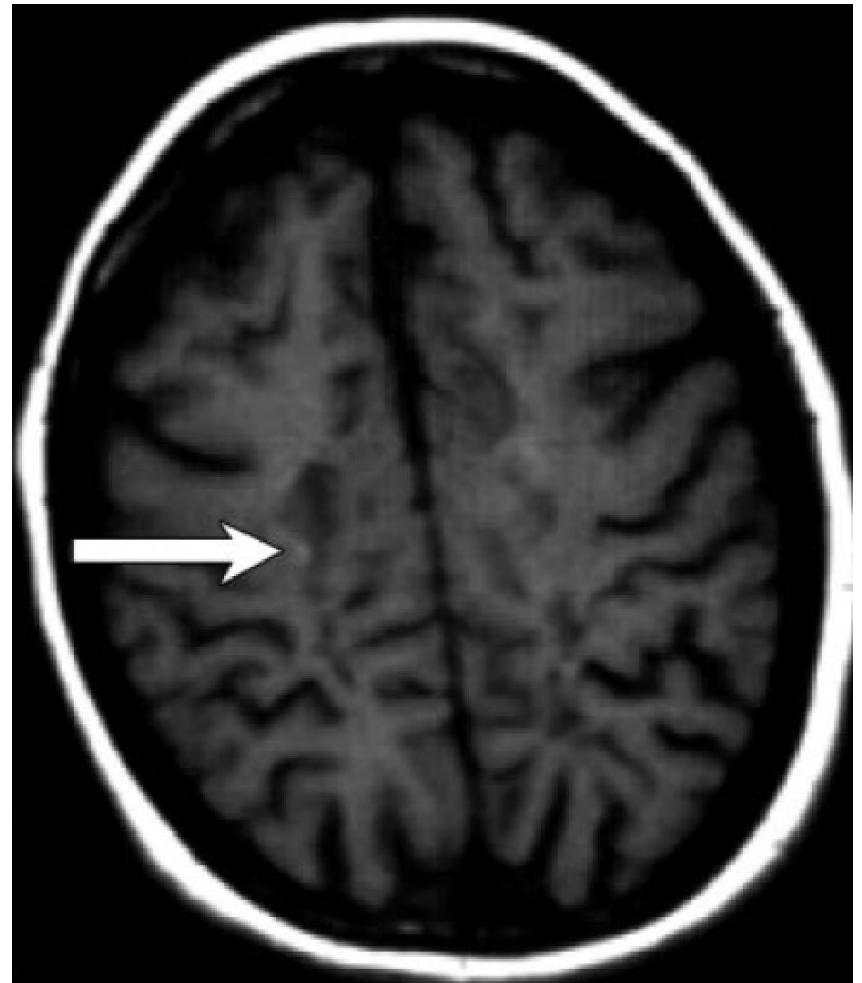
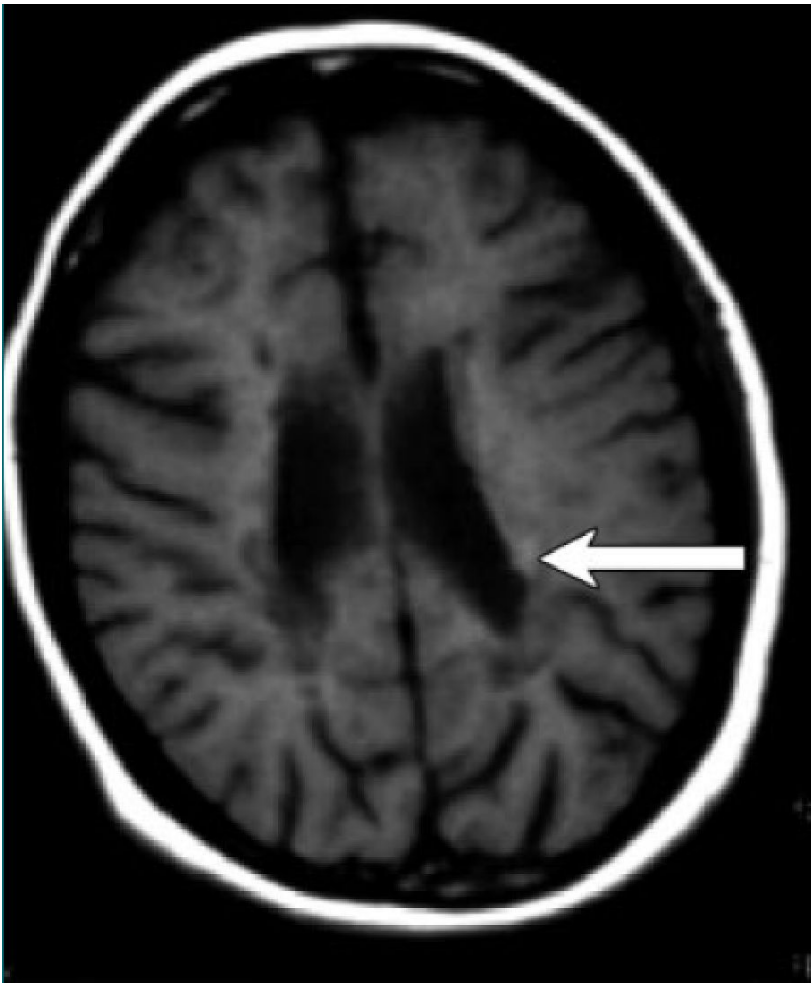
- Типичные признаки
 - РС
 - СКАЭ
- Атипичные признаки и вариации
 - РС
 - СКАЭ
- Специфические и новые находки

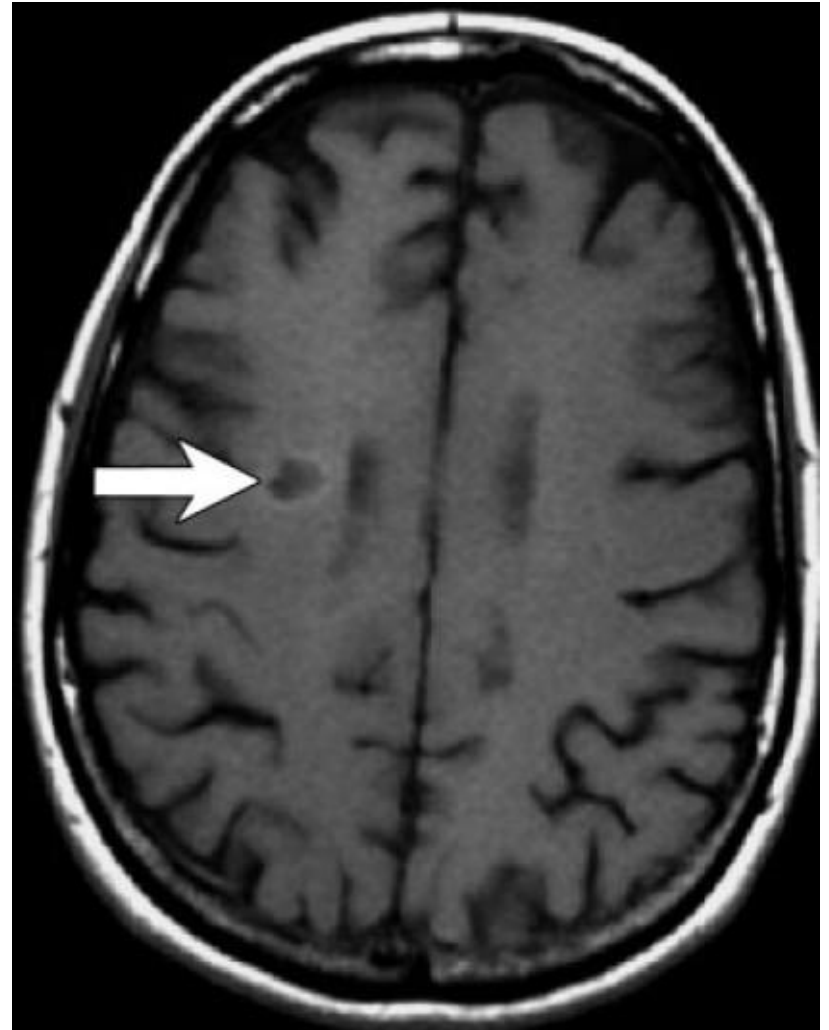
Multiple Sclerosis: Hyperintense Lesions in the Brain on Nonenhanced T1-weighted MR Images Evidenced as Areas of T1 Shortening¹

- **Рассеянный склероз: гиперинтенсивные участки поражения мозга на T1 взвешенных МР томограммах (без контрастного усиления) доказанные как «зоны T1 укорочения»**



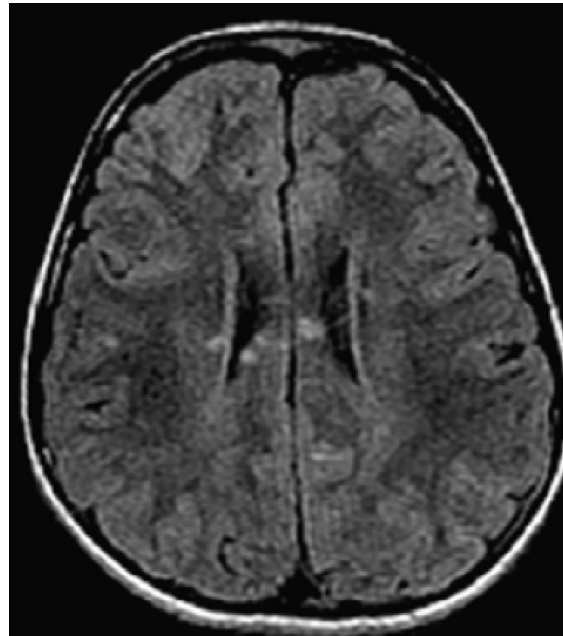
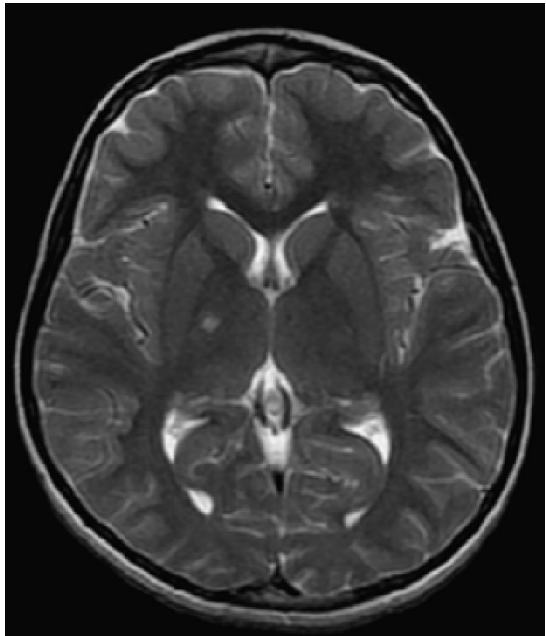
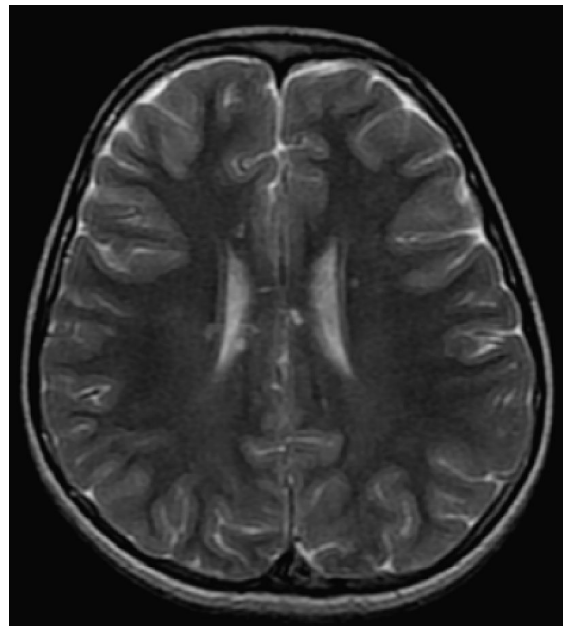
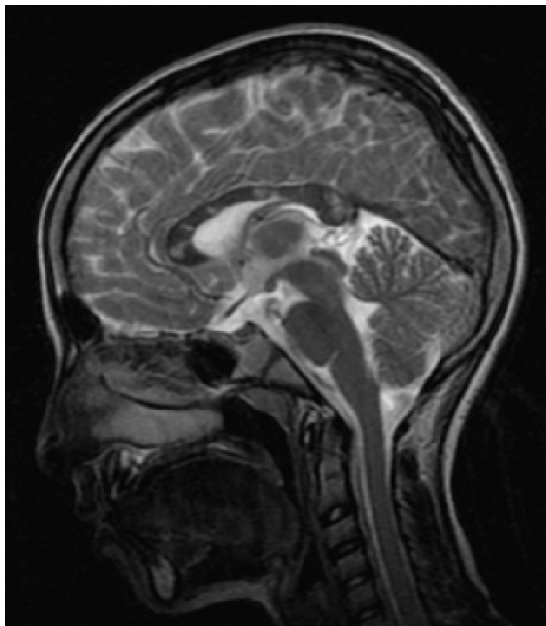




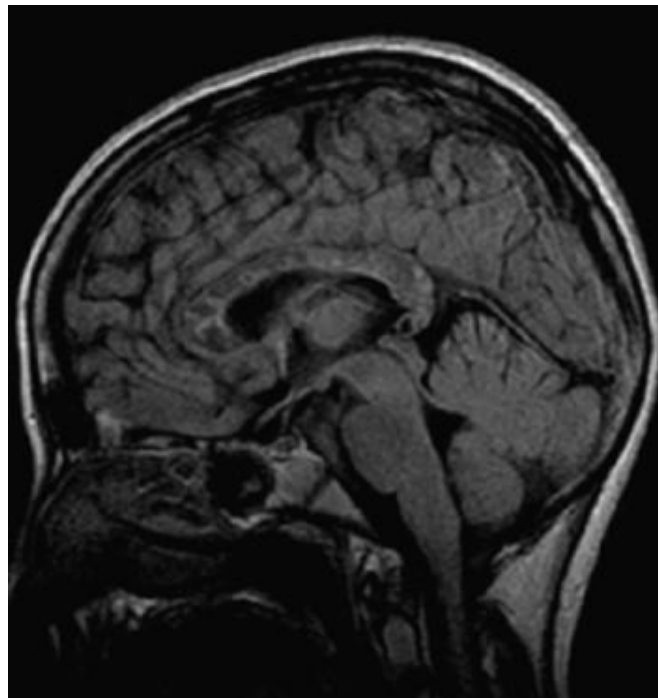
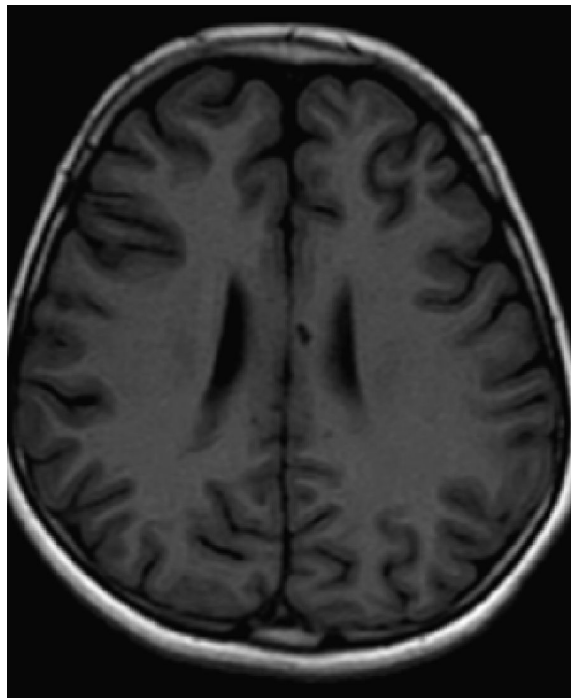
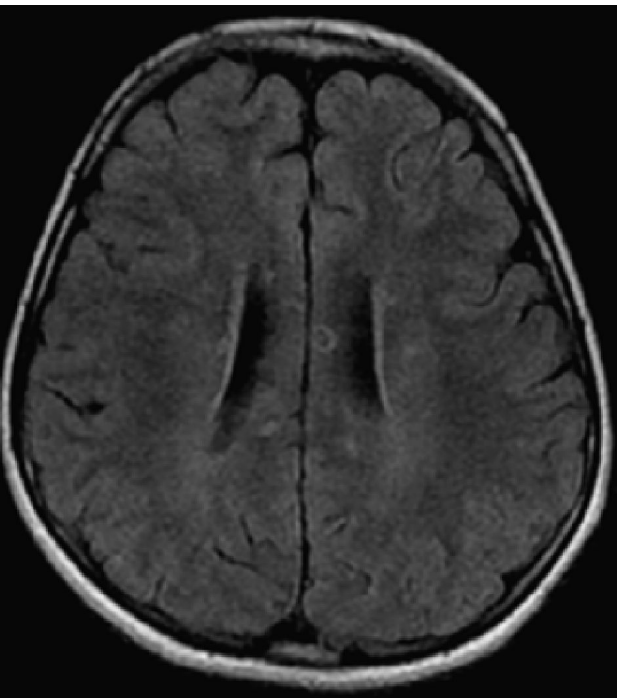


Сусак синдром

- Микроангиопатия неясного генеза
- Триада: энцефалопатия, окклюзия артериолярных ветвей сетчатки, потеря слуха
- Женщины 40-50 лет
- МРТ находки: подобны РС, но быстрая кистозная трансформация участков поражения исключает РС!
- Клинически: это синдром!



Muttikkal et al, *Pediatr Radiol* 2007; 37:710-713



Muttikkal et al, *Pediatr Radiol* 2007; 37:710-713

Неожиданный рассеянный склероз: обследование 30 пациентов к типичными МР признаками и нормальными клинической картиной

C Lebrun,¹ C Bensa,² M Debouverie,³ J De Seze,⁴ S ...
P Clavelou,⁷ D Brassat,⁸ P Labauge,⁹ E Rouillet²

- Субклинически протекающая демиелинизирующая болезнь мозга с типичными МР признаками в ГМ и нормальными клиническими данными у 30 пациентов!
- Иногда впервые выявляющаяся при МРТ, а данные МРТ-верны

Изначально названный "UBOs" является первым симптомом субклинического рассеянного склероза!

Методы

- МР исследование было сделано по ряду различных причин
- Ни у одного из пациентов не был заподозрен РС
- Демиелинизирующие поражения соответствующие МРТ критериям Баркхофа-Тинтора
- 30 пациентов, 5 с семейным анамнезом (1-РС, 4-мигрень)

Результаты

- У 25 пациентов выявлены параклинические стадии
- У 5 пациентов – только МР изменения
- 9 с контрастированием, 10 –инфратенториальные поражения
- У всех пациентов – увеличен уровень IgG, у 9 – олигоклональные соединения
- У 72% пациентов развилась клиника рассеянного склероза в течение 5 лет наблюдения
- Средний промежуток времени между первым МРТ исследованием и КИС: 2.3 года (0.8 – 5 лет)

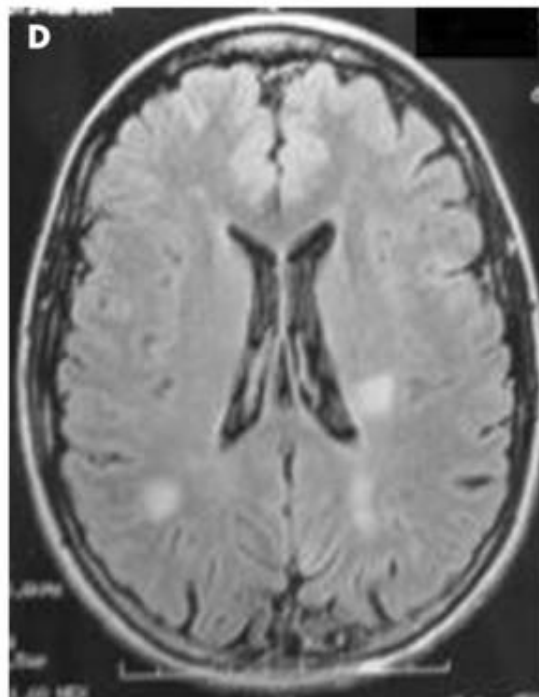
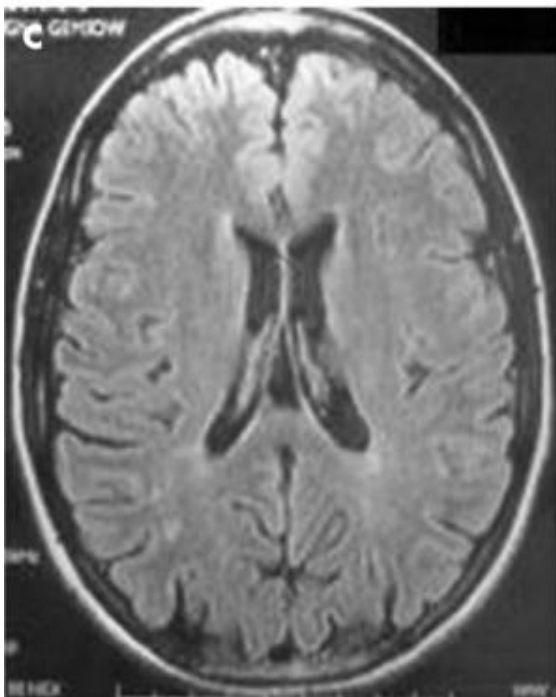
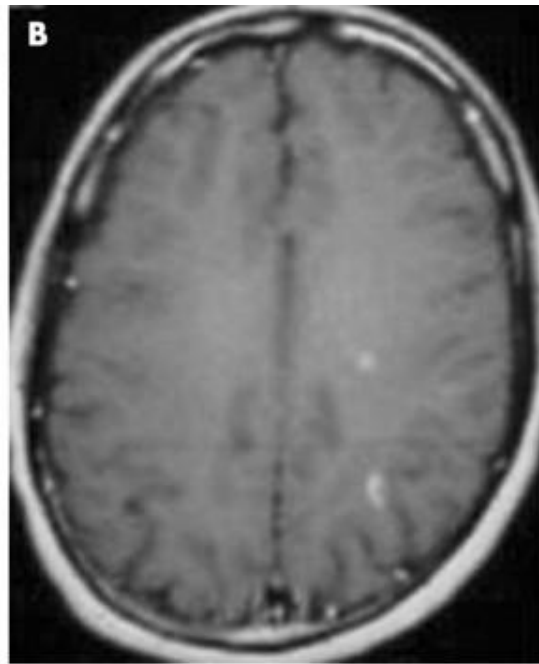
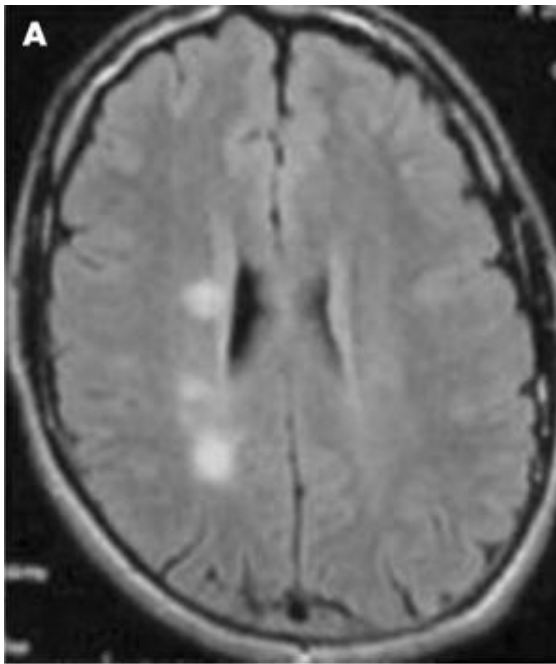


Figure 1 (A) T2 weighted fluid attenuated inversion recovery (FLAIR) brain MRI showing hypersignals suggestive of multiple sclerosis. (B) Gadolinium enhancement of two lesions. (C) T2 weighted FLAIR brain MRI showing hypersignals with (D) dissemination in time on the MRI 6 months later.

Обсуждение

- Субклинический РС возможен
диагностировать по данным гистопатологии и
семейного анамнеза
- У родственников по линии колена - 10%
субклинический очаг на МРТ
- Ранее лечение возможно является
шанс для этих пациентов

Важно знать, что бляшки рассеянного склероза имеют выраженный яркий сигнал МРТ!

When the MRI scan suggests multiple sclerosis but symptoms do not

Jeremy Chataway

«К

признаки

склероза, но

СКИХ СИМПТОМОВ НЕТ»

J Neurol Neurosurg Psychiatry February 2008 Vol 79 No 2

Что через 45 минут....

- Типичные признаки
 - РС
 - СКАЭ
- Атипичные признаки и вариации
 - РС
 - СКАЭ
- Специфические и новые находки

Выводы

- МРТ – как можно раньше (КИС)
- Контрастное усиление, если терапевтическая стратегия меняется!
- Никогда не основываться только на данных МРТ!
- Существуют варианты РС и заболевания, которые могут имитировать РС на МРТ
- Просматривайте новые литературные данные каждые 6 месяцев