

# **Сосудистая патология головного мозга: Аневризмы и АВМ**

К.м.н. Алексеев А.Г.

# Презентация основана на следующий исследованиях:

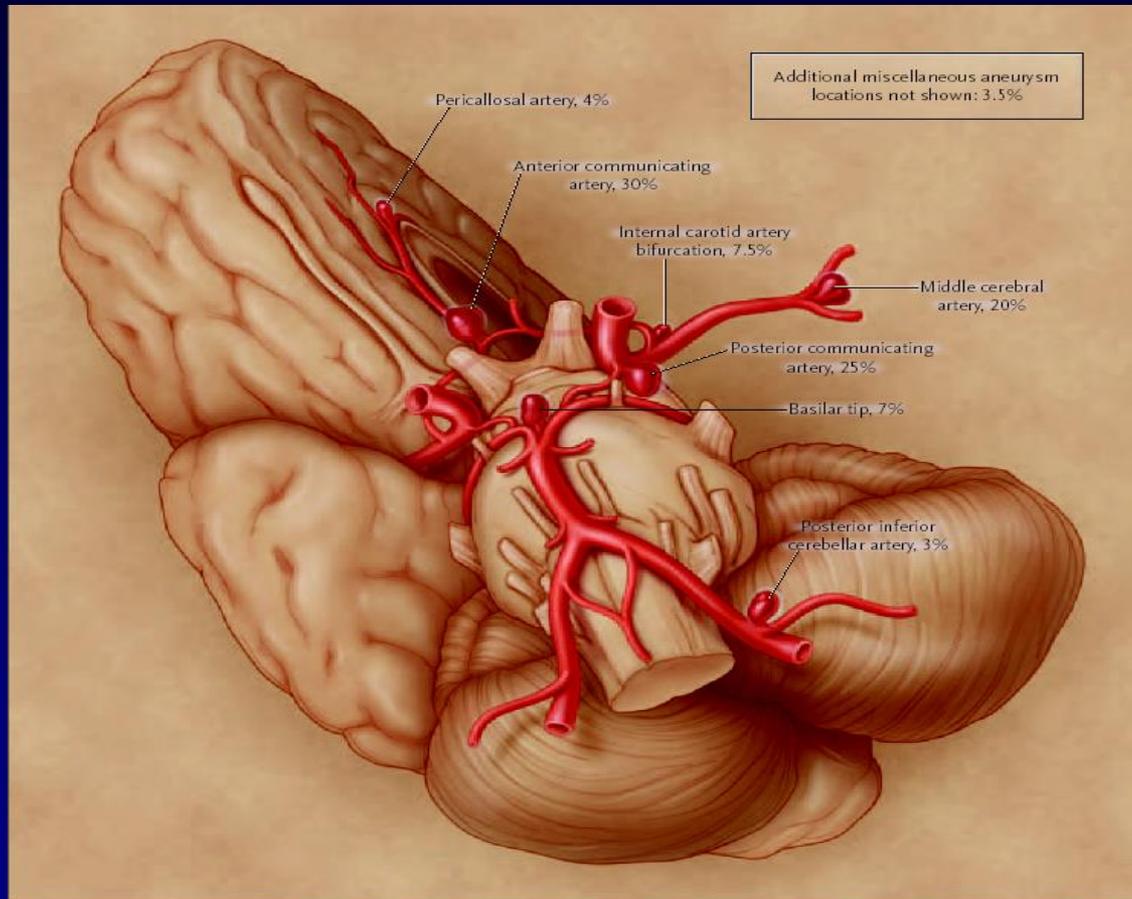
- Исследование хирургии каротидной окклюзии (COSS) - Carotid Occlusion Surgery Study - NIH
- Минимально инвазивная хирургия при удалении внутримозговых кровоизлияний (MISTIE) - Minimally Invasive Surgery for ICH Evacuation - NIH
- Исследование Сознание – 2 при САК из аневризм - Acetilon
- Consultant Mizuho America
- Собственные исследования

# Патология сосудов головного мозга, которая должна вызвать беспокойство у врача

- Аневризмы
- Сосудистые мальформации

# АНЕВРИЗМЫ

# Аневризма – локальное расширение просвета артерии вследствие изменений или повреждений ее стенок

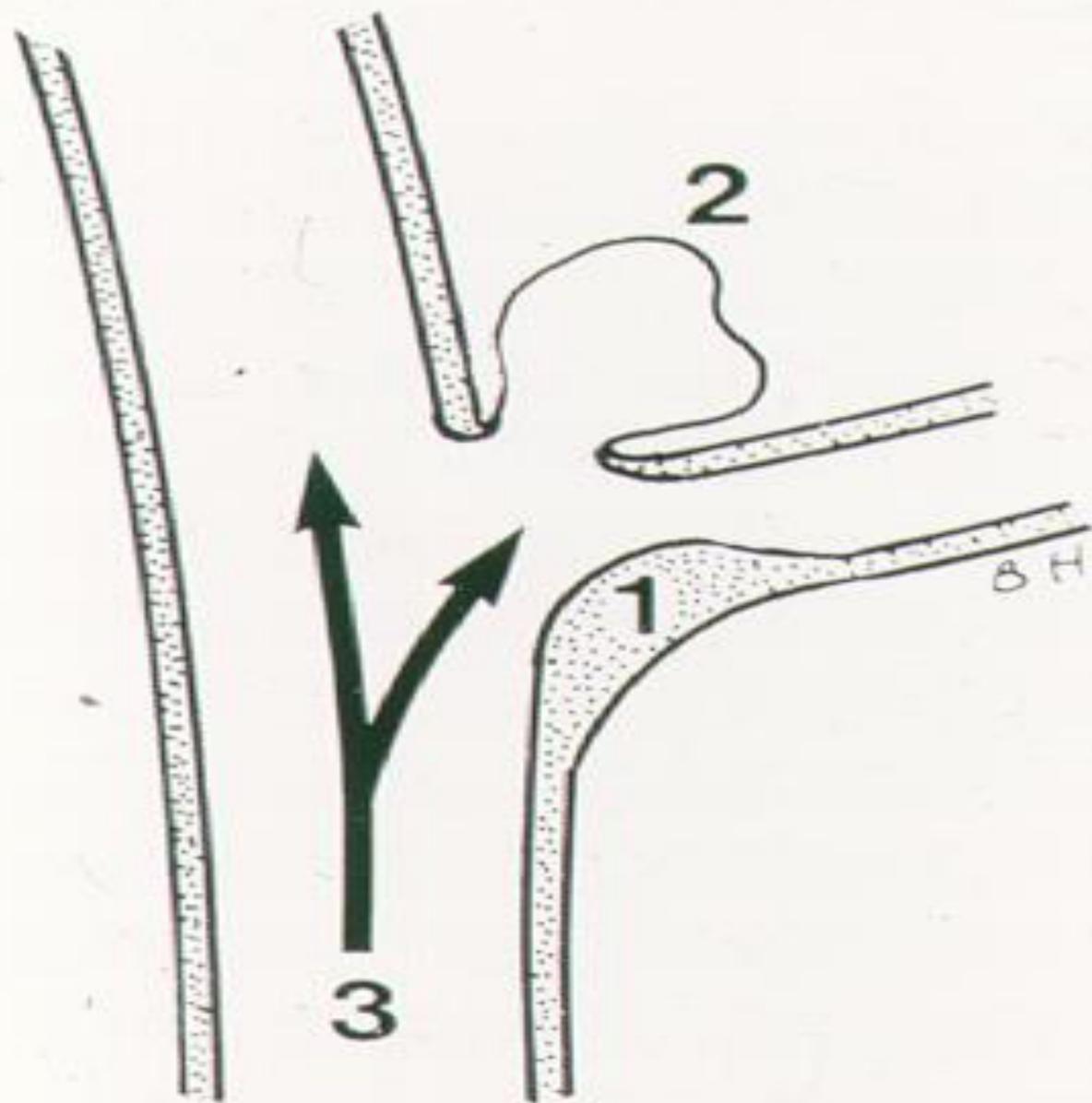


# Аневризмы сосудов ГОЛОВНОГО МОЗГА

- Распространенность по данным аутопсии: 2-5%
- У 2-5 миллионов американцев есть неразорвавшаяся аневризма
- 30,000 аневризматических субарахноидальных кровоизлияний случается за год в Северной Америке
- 10-15 на 100 000 населения

# Формирование аневризм

- Обычно образуются в области бифуркации сосудов
- Наследственность играет роль в формировании аневризм (20-25%)
- Местные особенности кровотока влияют на образование аневризм
- Другие факторы (курение, артериальная гипертензия, заболевания соединительной ткани), вероятно, являются дополнительными в формировании аневризм



**FIGURE 30-1.** Pathogenesis of berry aneurysm. 1. Intimal cushion; 2. aneurysm; 3. direction of blood flow.

# ВИЛЛИЗИИЕВ КРУГ

# Distribution of Congenital Cerebral Aneurysms



**Anterior cerebral 30%**

Distal anterior cerebral 5%

Anterior communicating 25%

**Internal carotid 30%**

Ophthalmic 4%

Posterior communicating 18%

Bifurcation 4%

Anterior choroidal 4%

**Middle cerebral 25%**

**Posterior cerebral 2%**

(Posterior communicating and distal posterior cerebral)

**Basilar 10%**

Bifurcation 7%

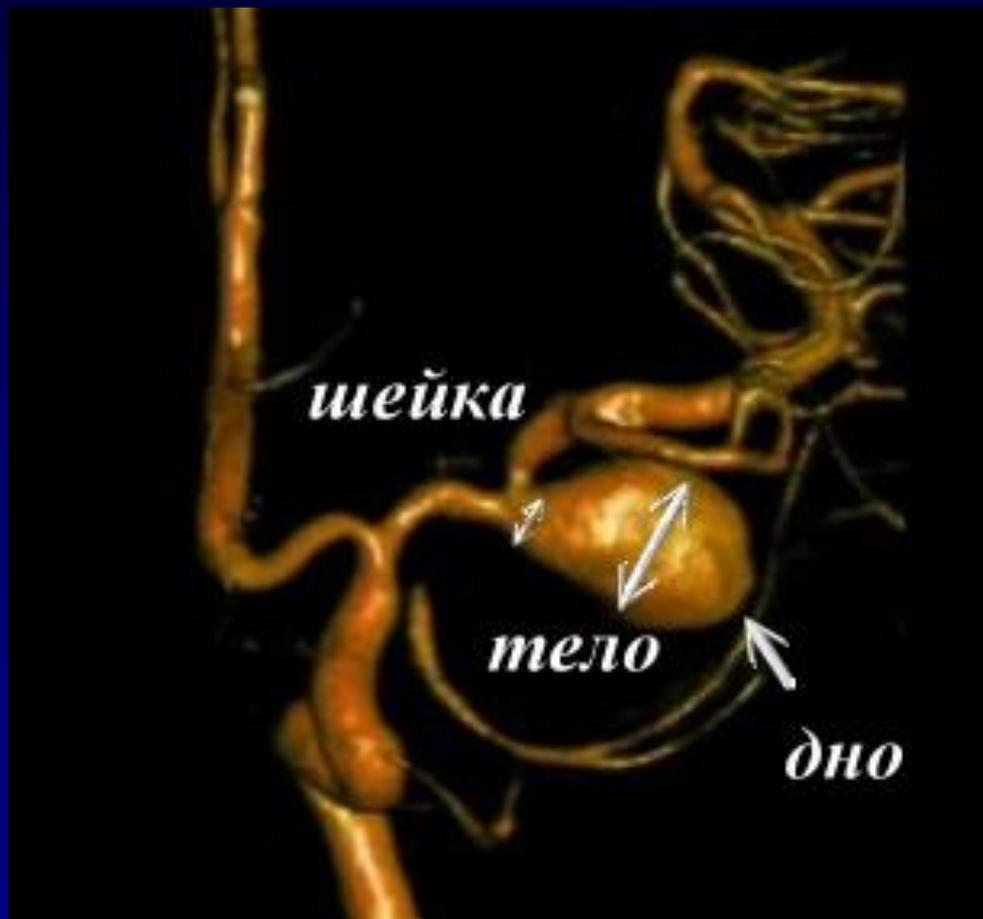
Basilar trunk 3%

**Vertebral — posterior inferior cerebellar 3%**

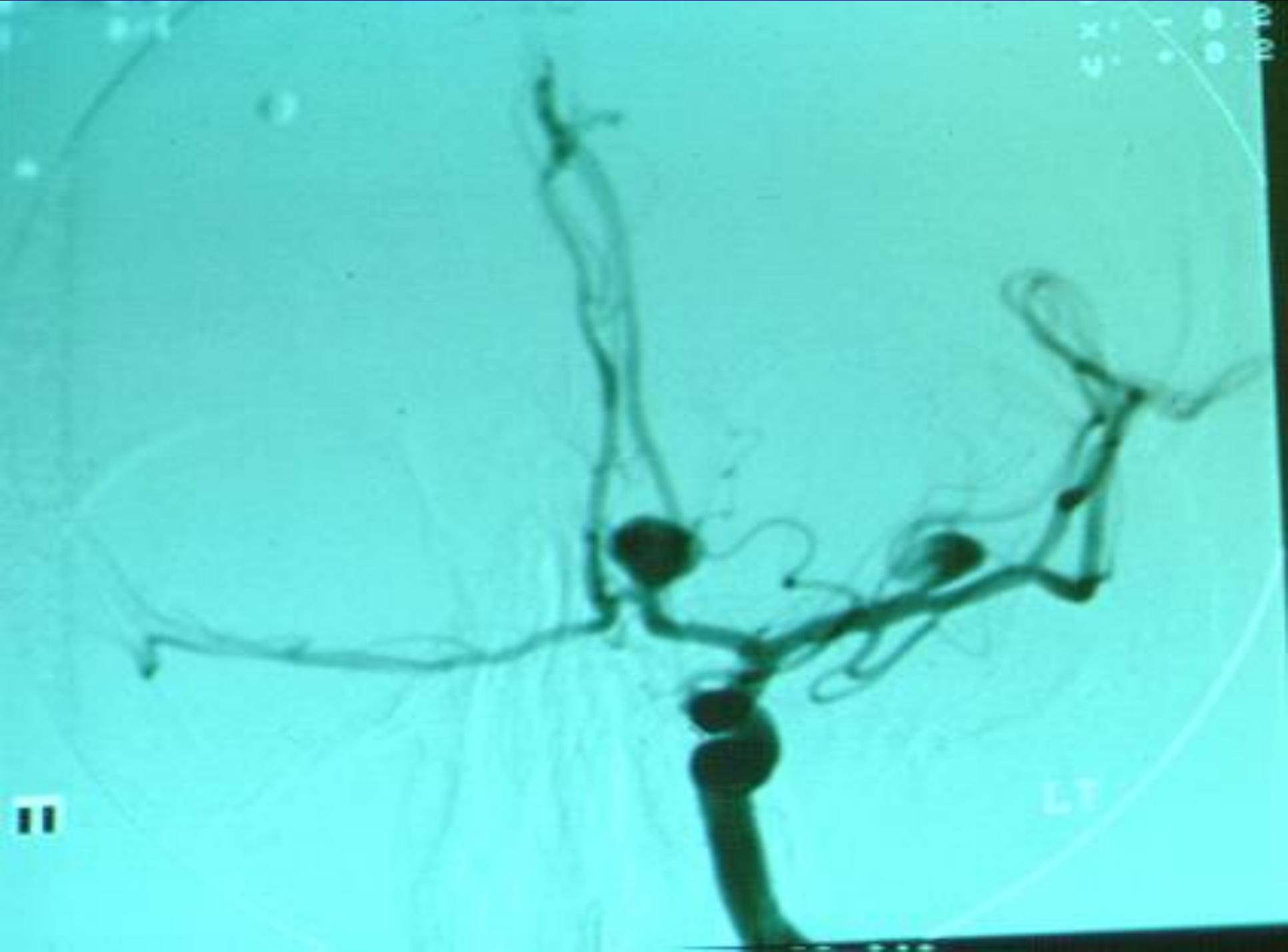
**Anterior circulation 85%**

**Posterior circulation 15%**

# Мешотчатые аневризмы-99%







C X  
1  
10 10

LT

II

# Аневризмы

Маленькие: менее 15 мм

Большие: 15-25 мм

Гигантские: 25-50 мм

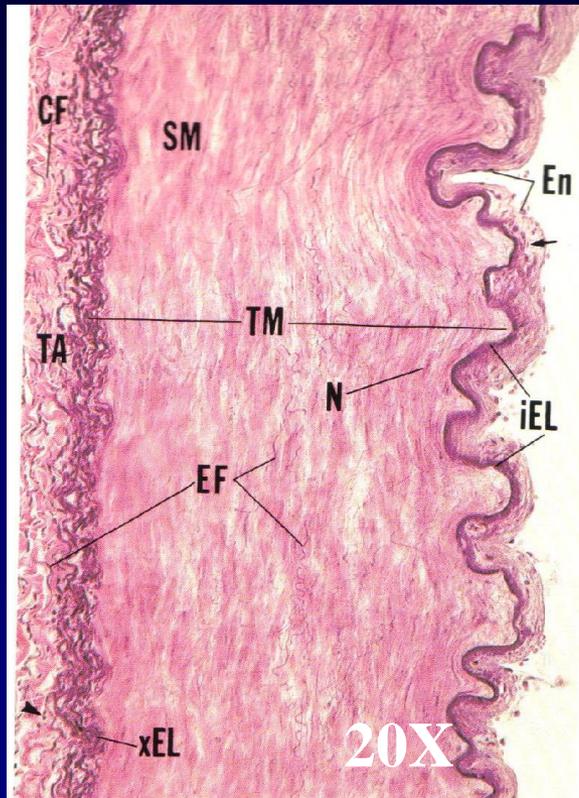
Супергигантские: более 50 мм

# Морфология строения А

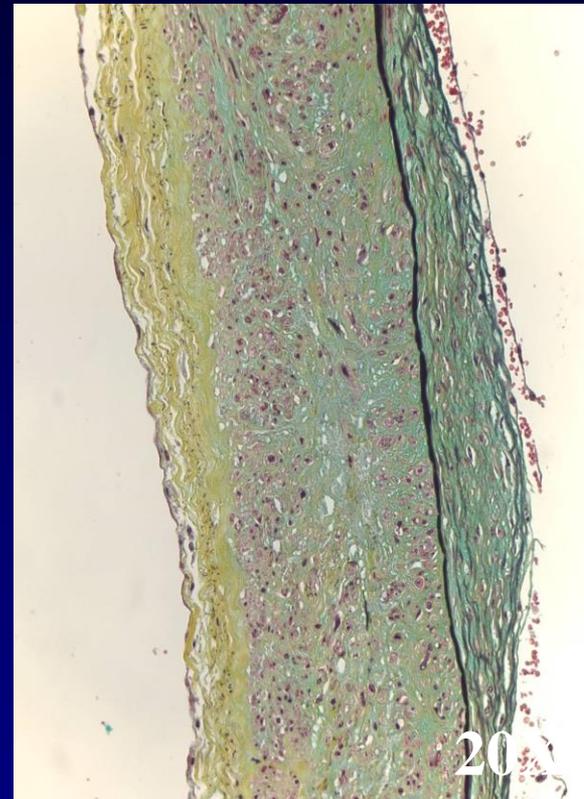
- Отсутствие трехслойной сосудистой стенки артерии мозга (отсутствует мышечный слой и эластическая мембрана)
- Купол А представлен одним слоем интимы.
- Шейка – обычно имеет 3-слойное строение и является наиболее прочной частью аневризмы

# Гистология

## Окраска эластических волокон



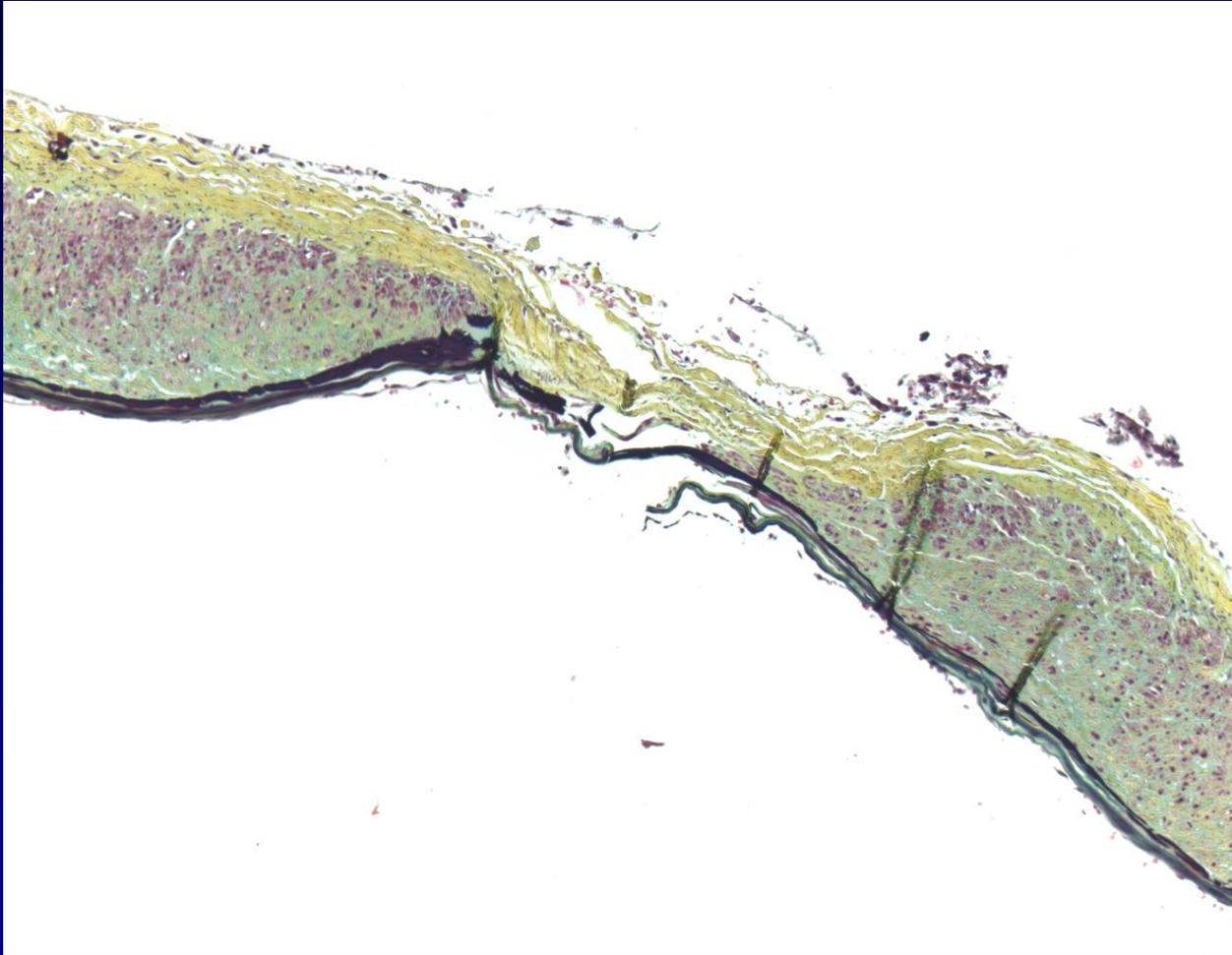
Нормальный сосуд



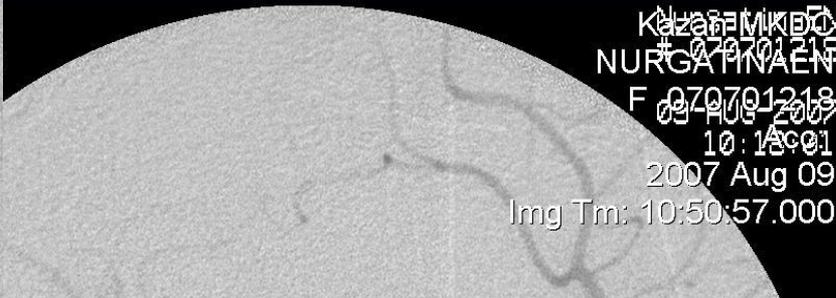
Аневризма

# Разорвавшаяся аневризма

Окраска эластических волокон



# СЕЛЕКТИВНАЯ АНГИОГРАФИЯ



Kazan MKDC  
# 070701218  
F 070701218  
09-NOV-2007  
10:15:01  
2007 Aug 09  
Img Tm: 10:50:57.000



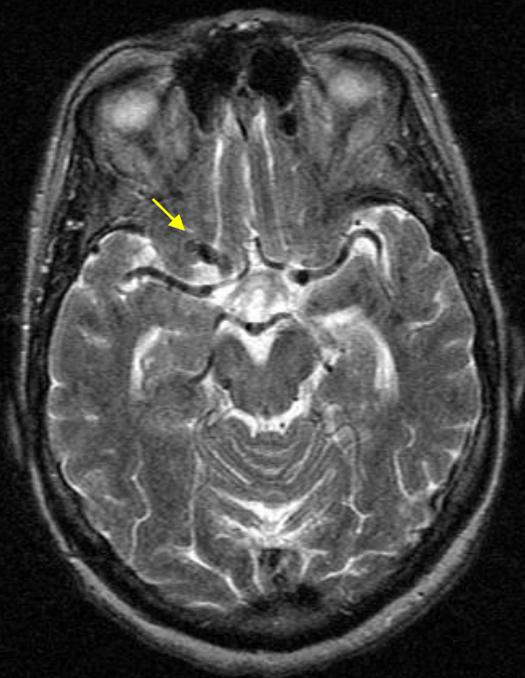
Kazan MKDC  
Filimonov



Valiakhmetov  
# 090701218  
09-NOV-2007  
12:15:01

W:168 L:84

# Аневризма бифуркации правой ВСА (МРТ и МРА)

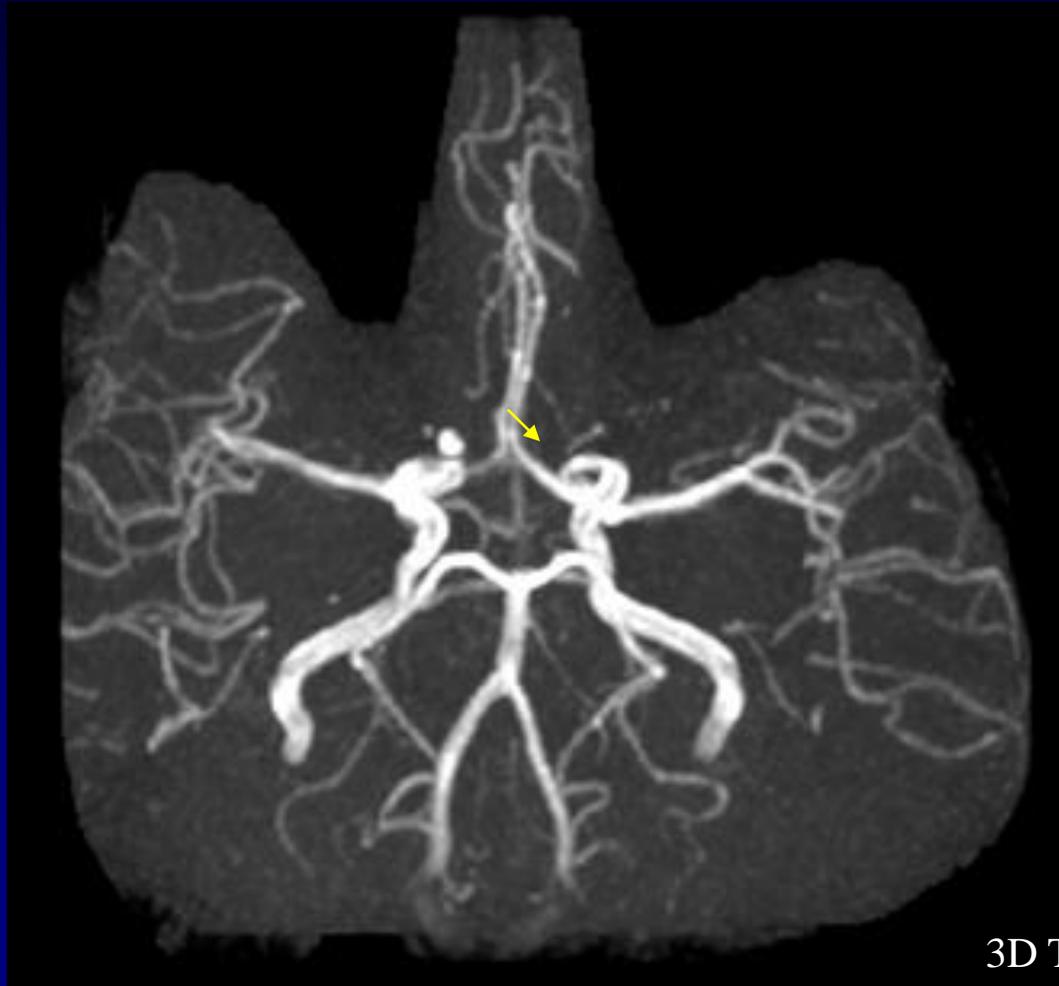


T2-ВИ



3D TOF

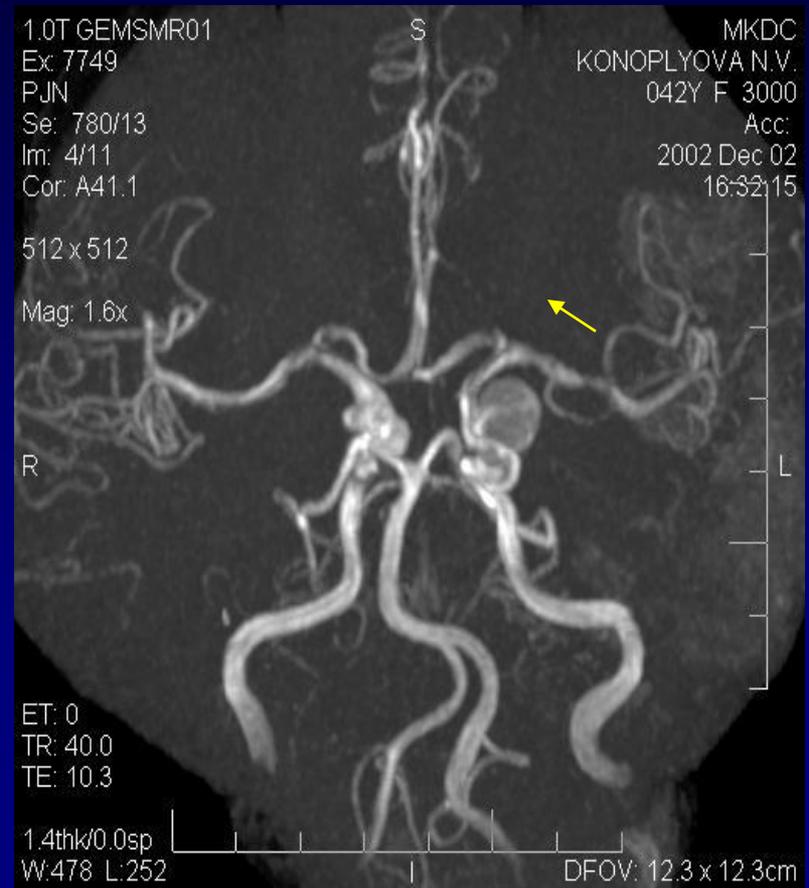
# Аневризма офтальмического сегмента правой ВСА (МРА).



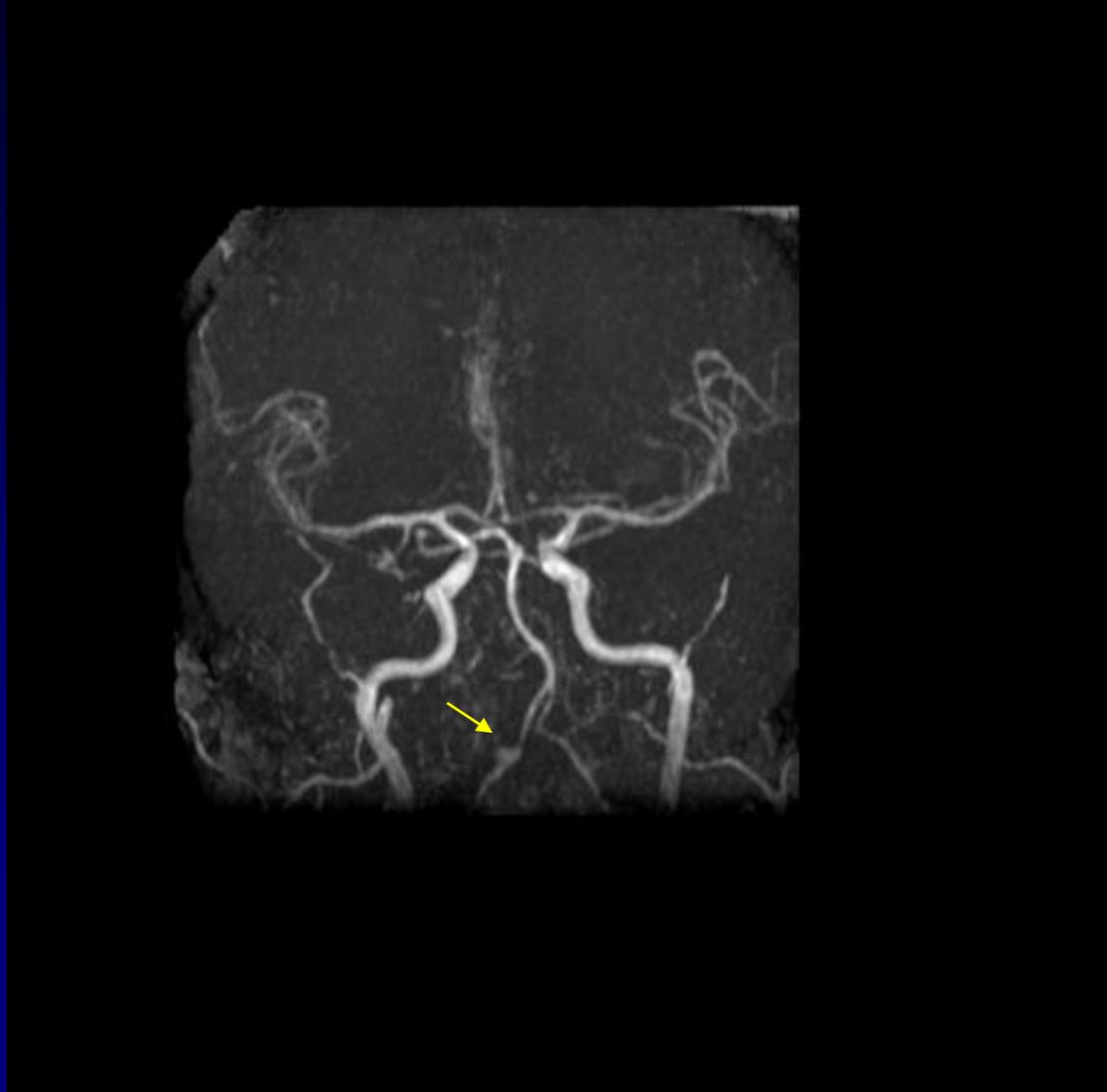
# Аневризма правой СМА.



# Аневризма левой ВСА



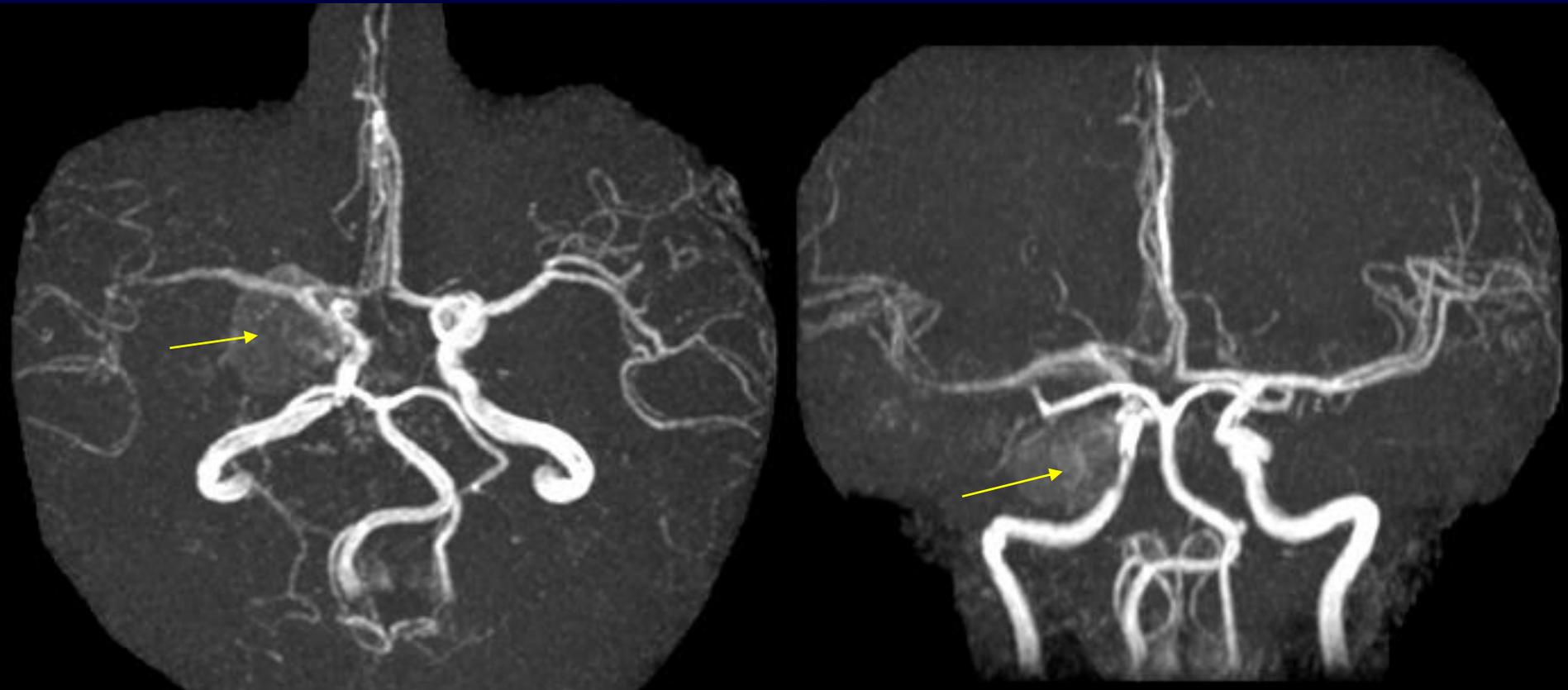
# Аневризма правой позвоночной артерии. МРА.



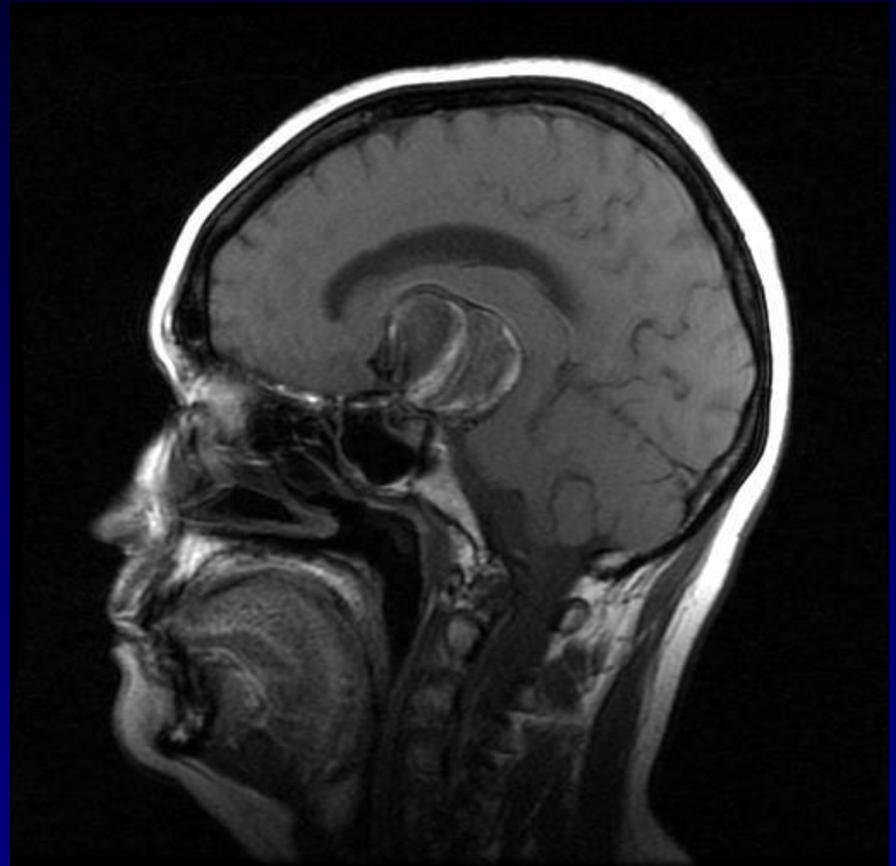
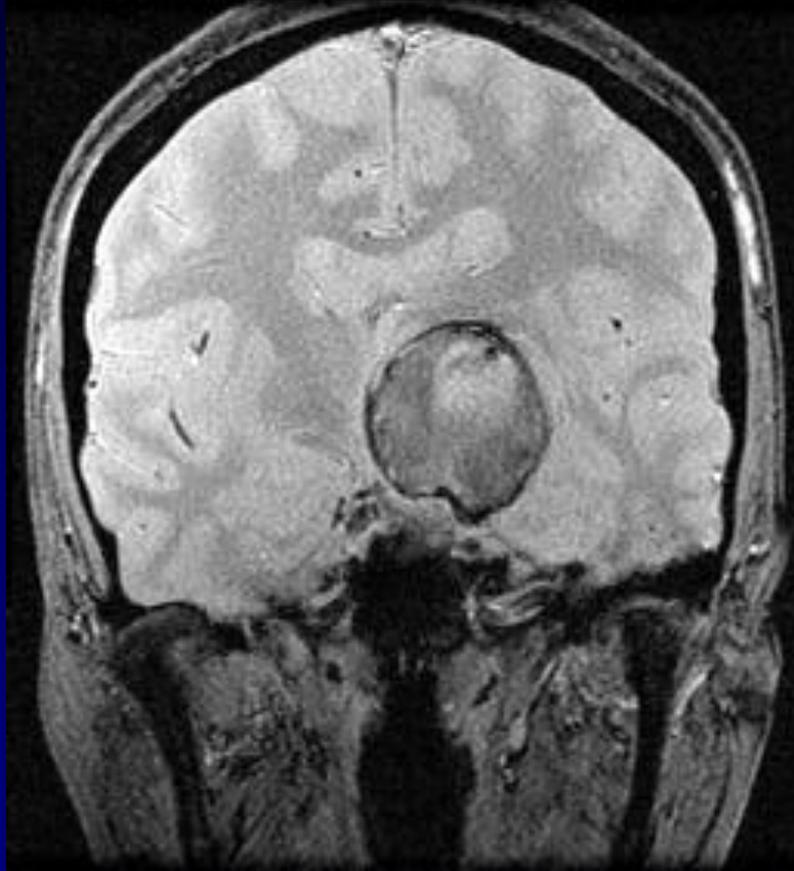
# Гигантская аневризма правой ВСА

- Артериальная МРА 3D TOF.

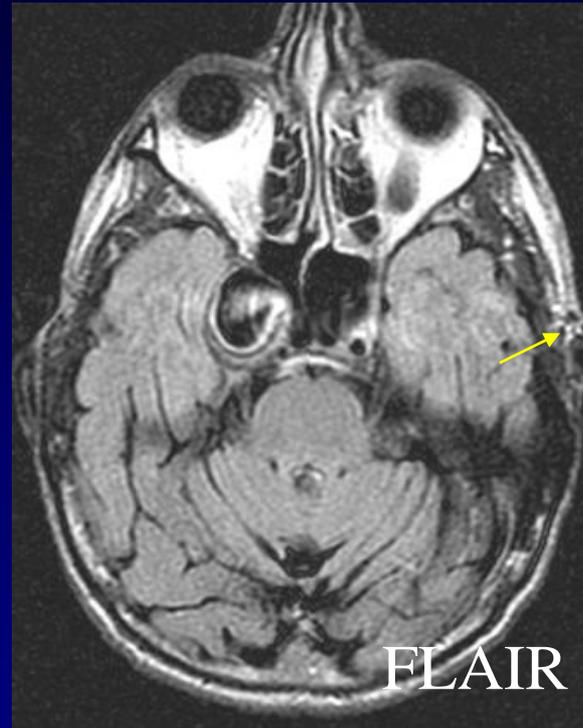
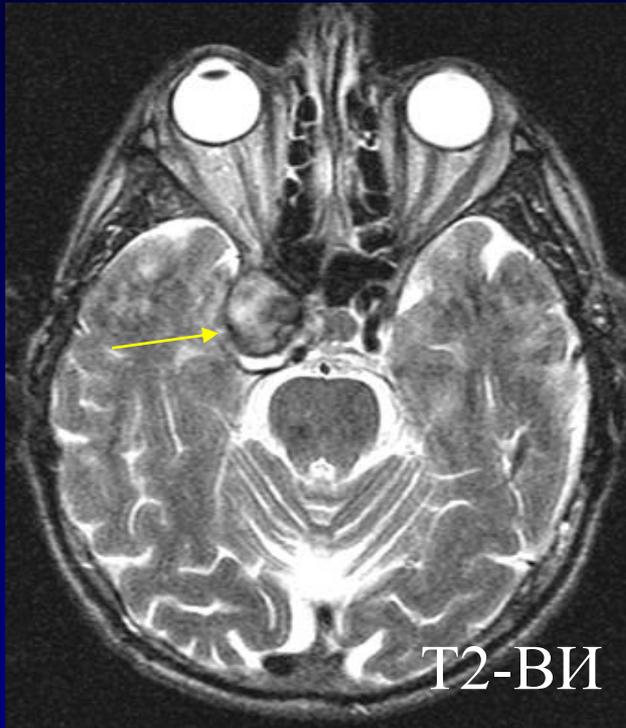
Слабая визуализация аневризмы вследствие медленного тока крови (вероятно, частично



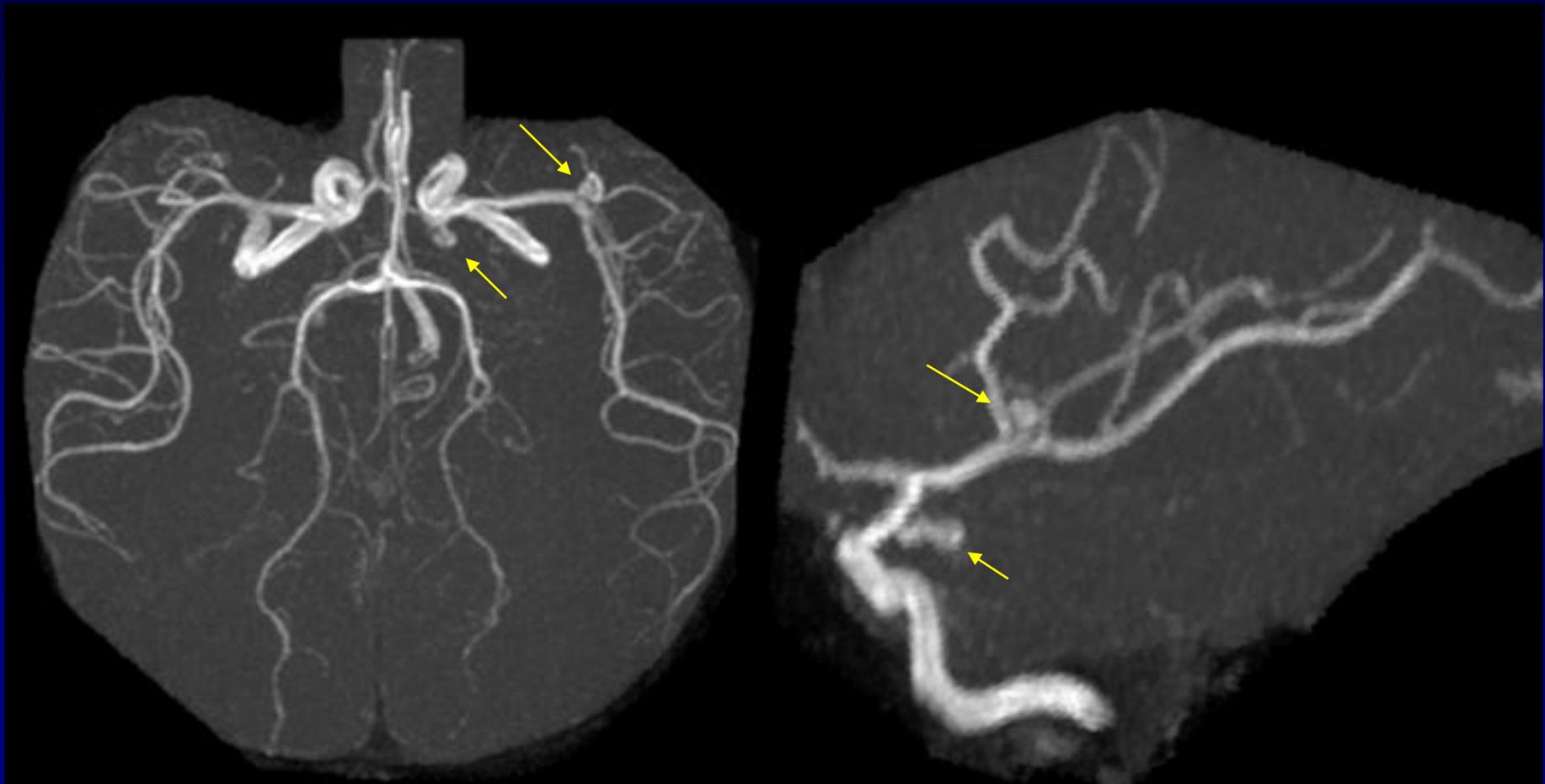
# Гигантские аневризмы



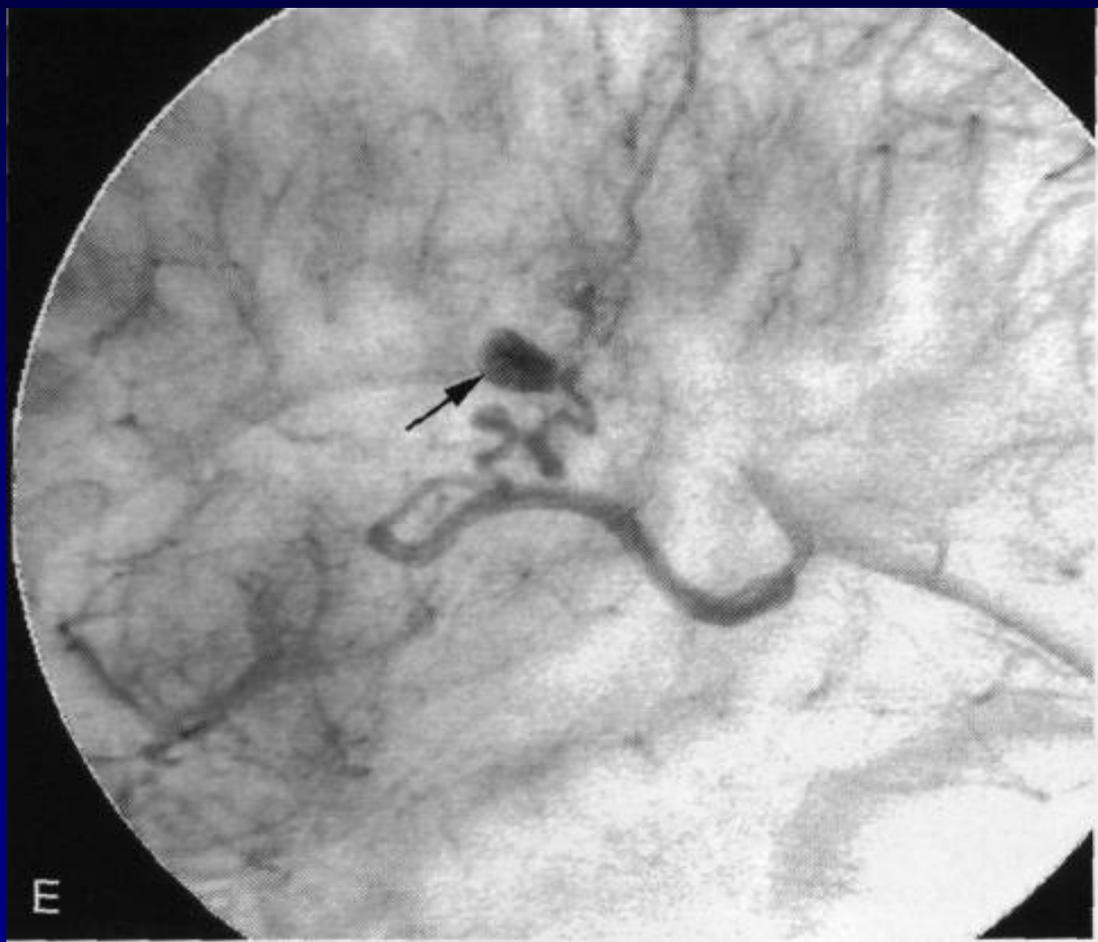
# Гигантская аневризма правой ВСА. МРТ.

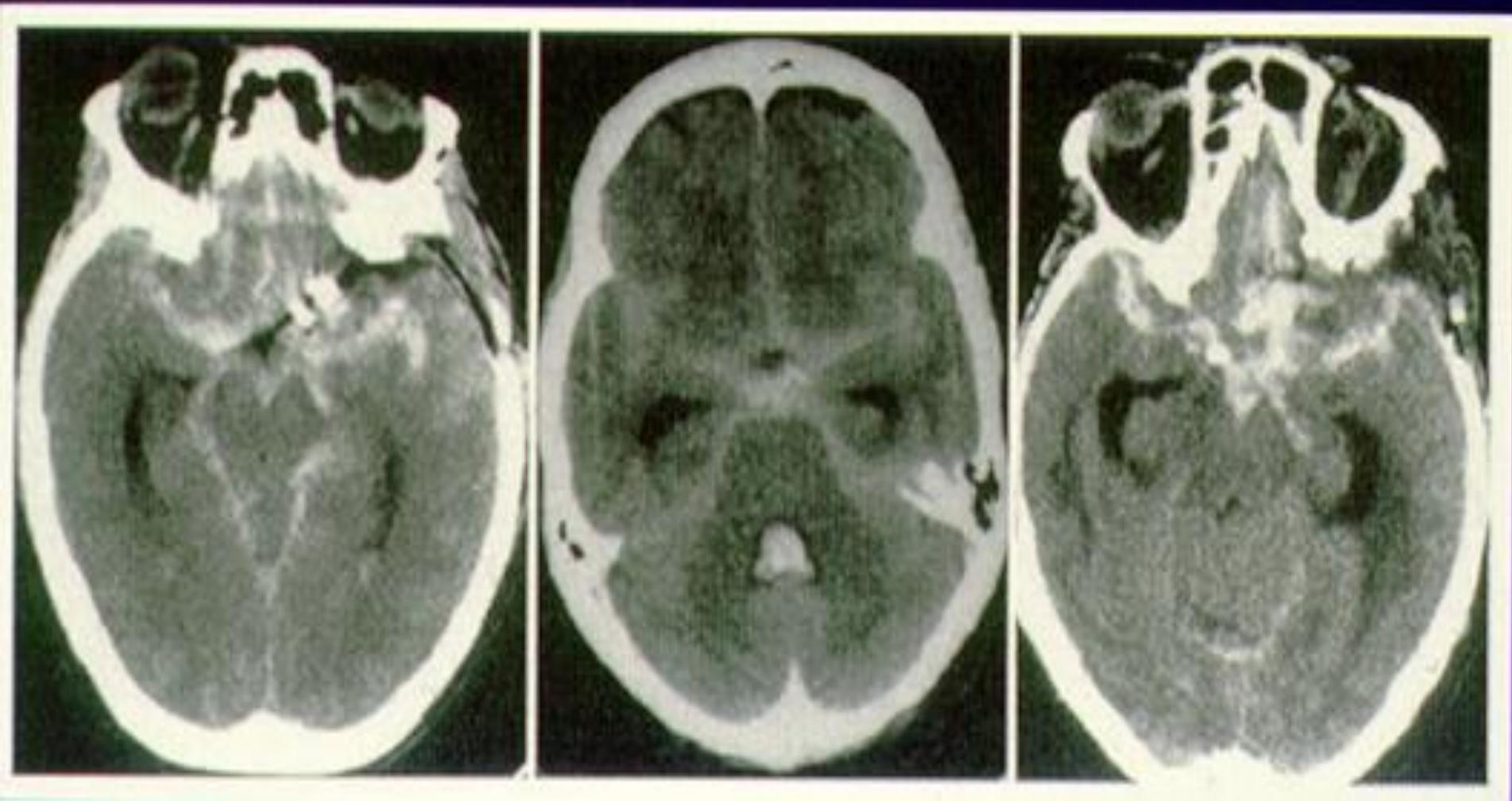


# Множественные аневризмы (аневризма левой задней соединительной артерии и аневризма развилки сегмента М1 левой СМА)

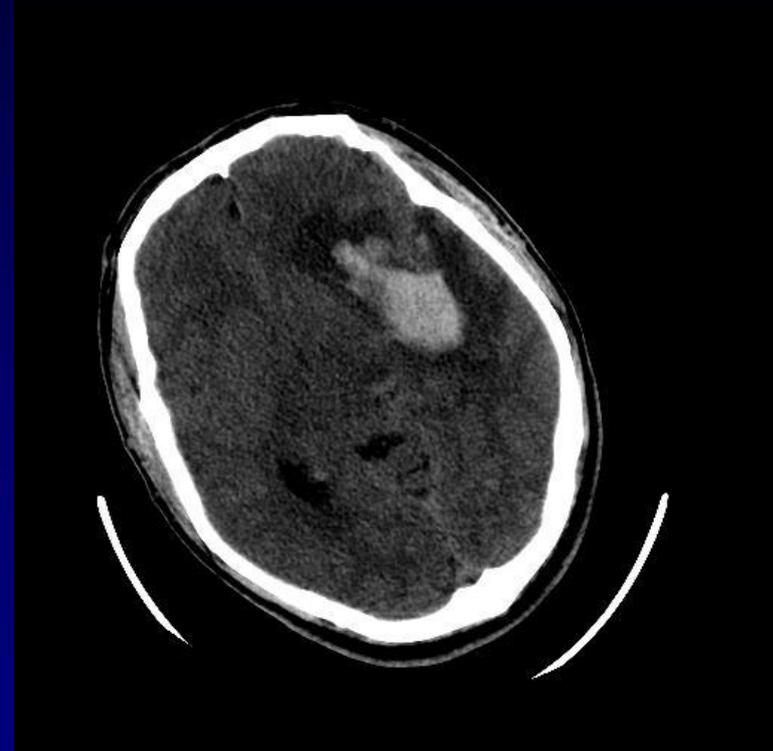


# Аневризма в сочетании с артерио-венозной мальформацией (селективная ангиография)

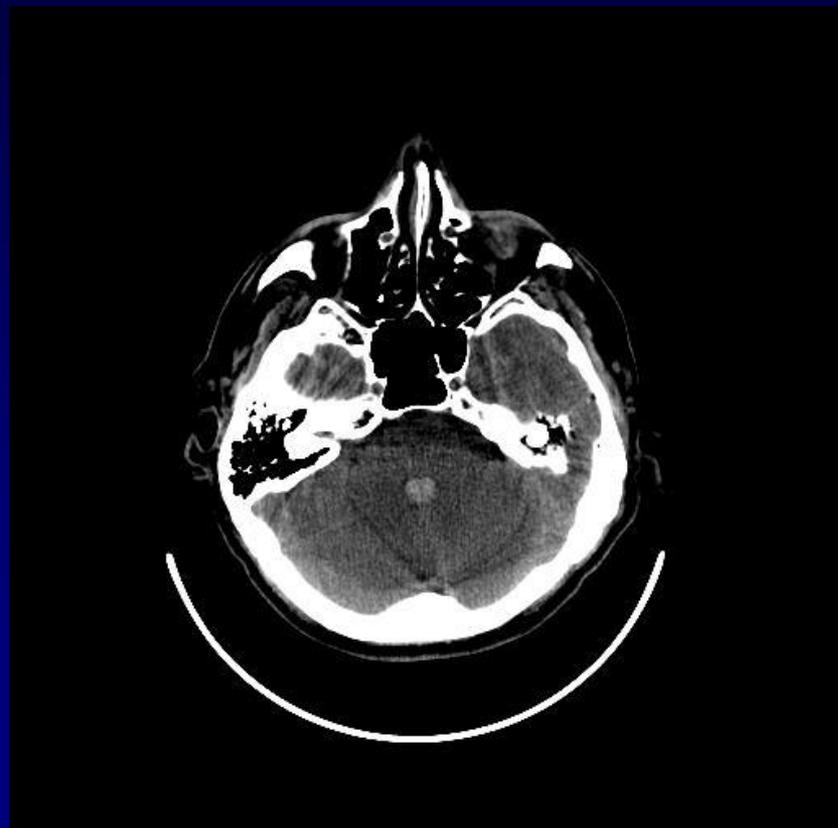




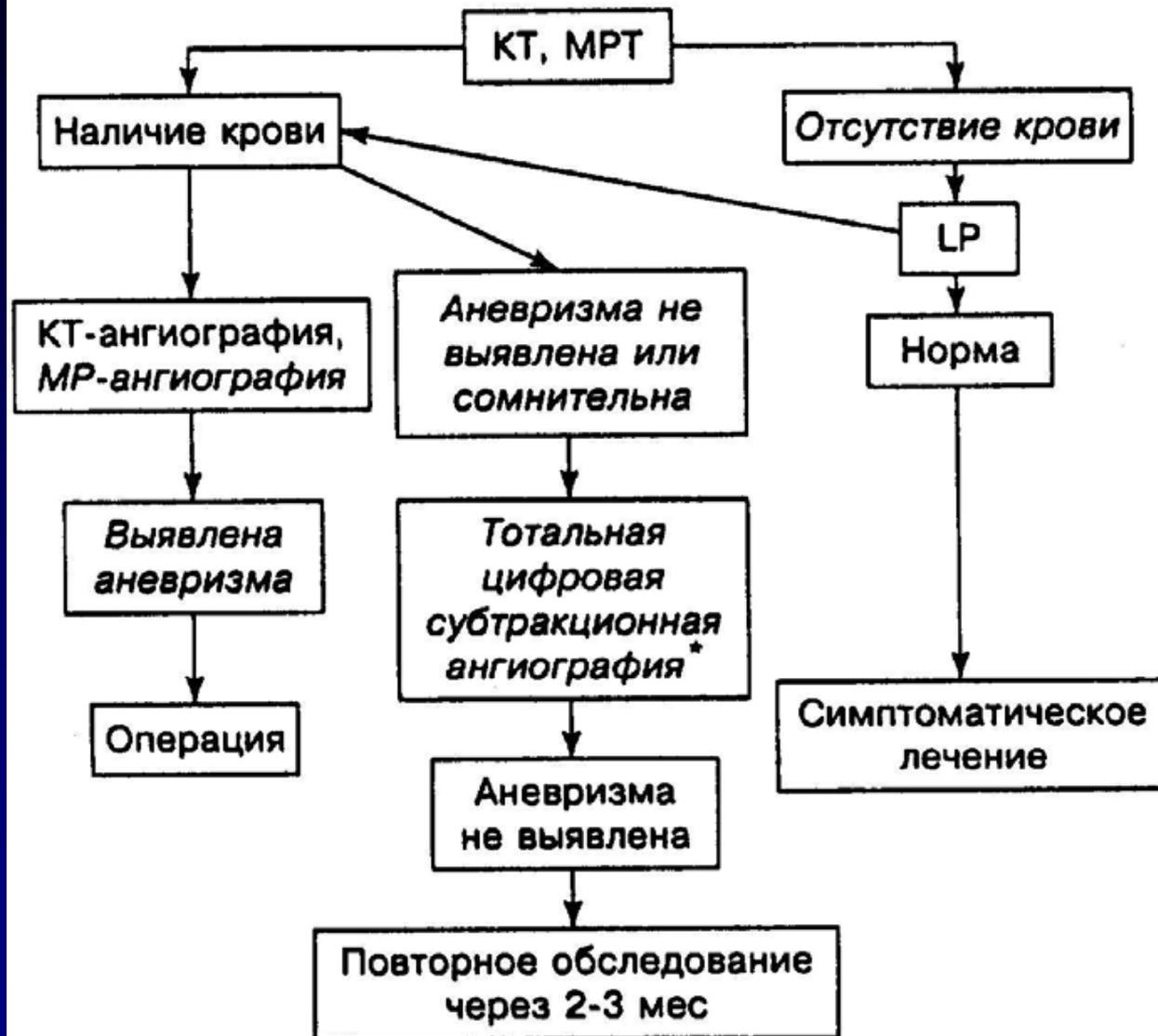
# Паренхиматозное кровоизлияние



# Субарахноидально- паренхиматозно- вентрикулярное кровоизлияние



## Инструментальная диагностика САК и источника кровотечения



# Классификация тяжести состояния б-х с САК по Hunt- Hess

- 1 – Бессимптомное течение или головная боль
- 2 – Менингеальный синдром положительный, глазодвигательные нарушения
- 3 - Выраженный менингеальный синдром. Оглушение 1-2. Умеренная очаговая симптоматика.
- 4 – Сопор. Выраженная очаговая симптоматика. Признаки нарушения витальных функций.
- 5 – Кома разной глубины.

# КТ-шкала базальных субарахноидальных кровоизлияний по С. М. Fisher

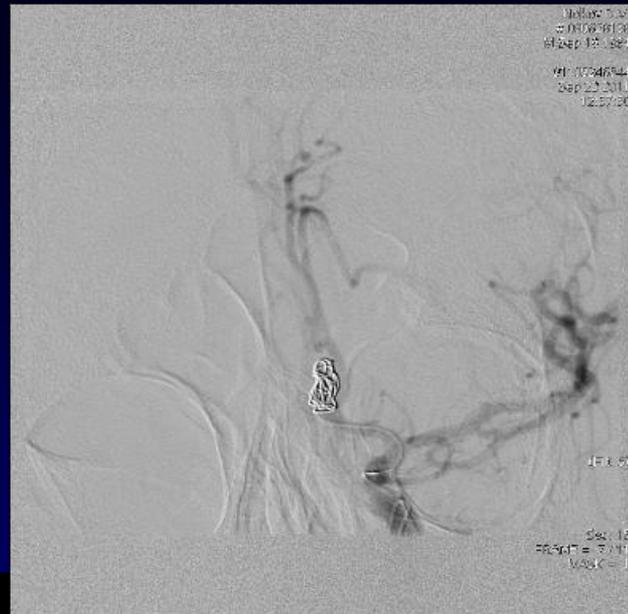
- 1-я Кровь в субарахноидальном пространстве не определяется
- 2-я Диффузная кровь толщиной\*\*  $< 1$  мм
- 3-я Локальный сгусток или диффузная кровь толщиной  $> 1$  мм
- 4-я Внутримозговые или внутрижелудочковые сгустки диффузным САК или без него

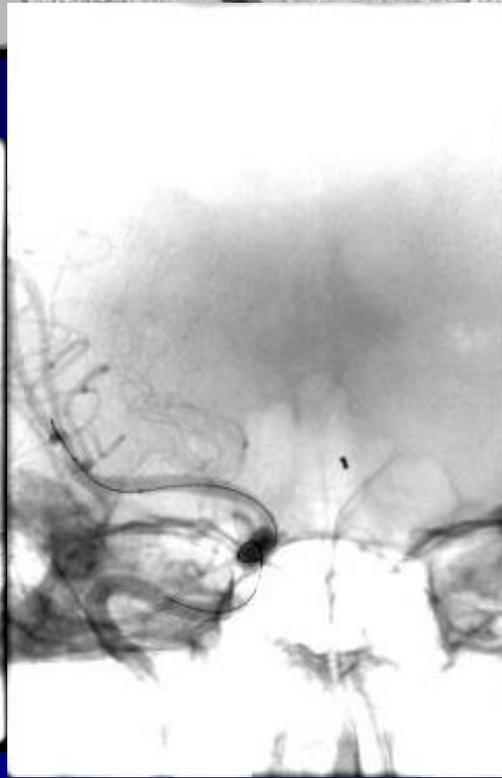
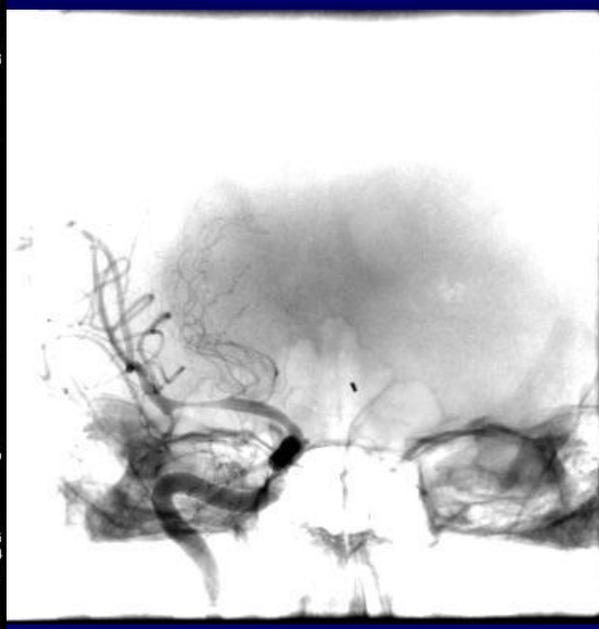
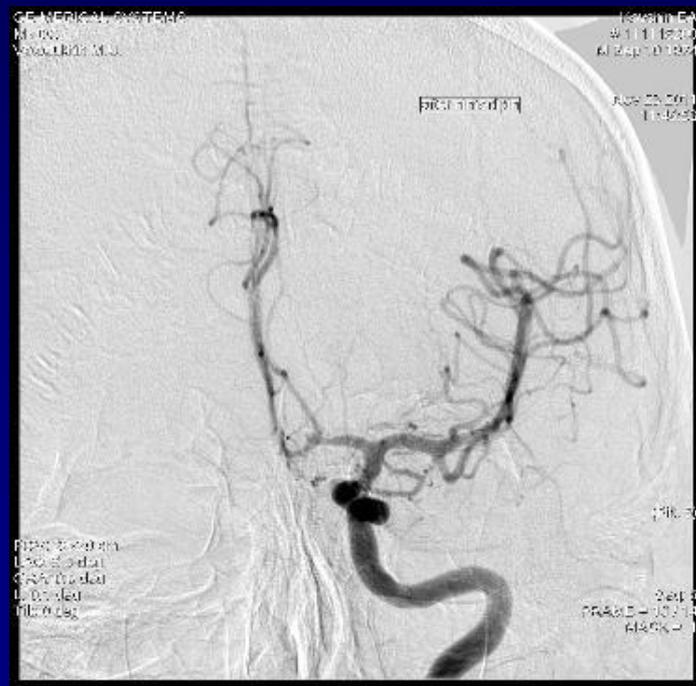
## **Классификация выраженности и распространённости ангиоспазма по данным транскраниальной доплерографии**

- **По степени выраженности:**
- Легкий — систолическая скорость в М1-сегменте 100—160 см/с.
- Умеренный — систолическая скорость в М1-сегменте 160—240 см/с.
- Выраженный — систолическая скорость в М1-сегменте  $> 240$  см/с

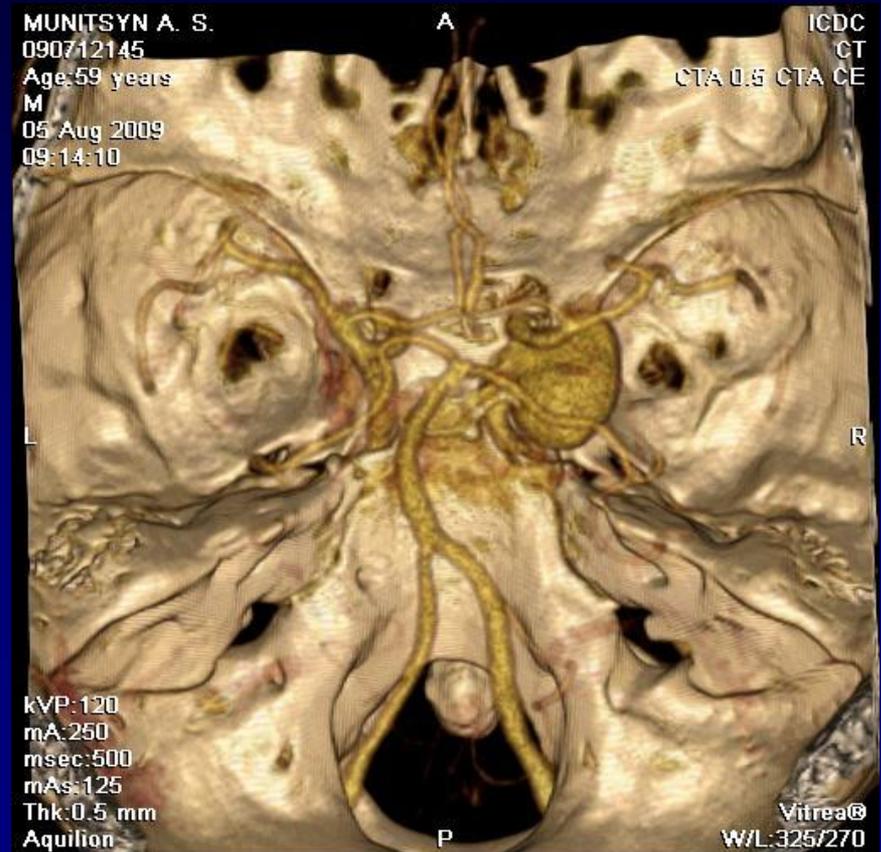
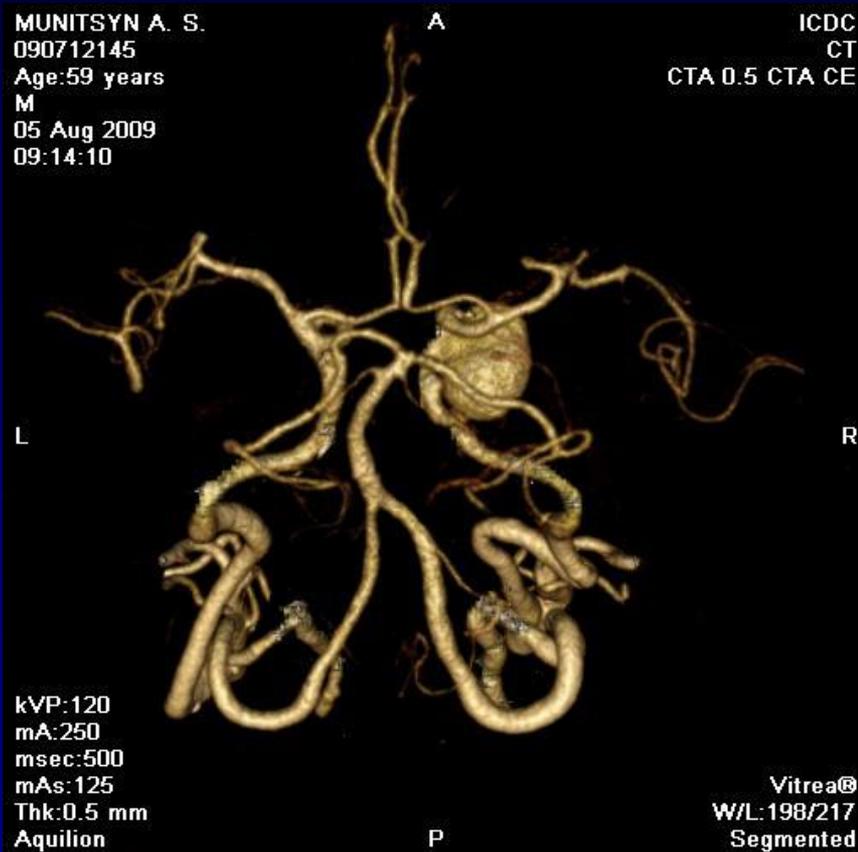
## **Операции на аневризме в остром периоде САК показаны:**

- 1. Больным с тяжестью САК I—II степени по Hunt-Hess независимо от срока после кровоизлияния.
- 2. Больным с тяжестью САК III степени по Hunt-Hess при легком или умеренном ангиоспазме (ориентировочная систолическая скорость кровотока в M1-сегменте средней мозговой артерии (СМА) < 200 см/с или средняя скорость 120—200 см/с) независимо от срока после кровоизлияния.
- 3. Больным с тяжестью САК IV—V степени по Hunt-Hess, если тяжесть состояния обусловлена ВМГ с развитием дислокационного синдрома.

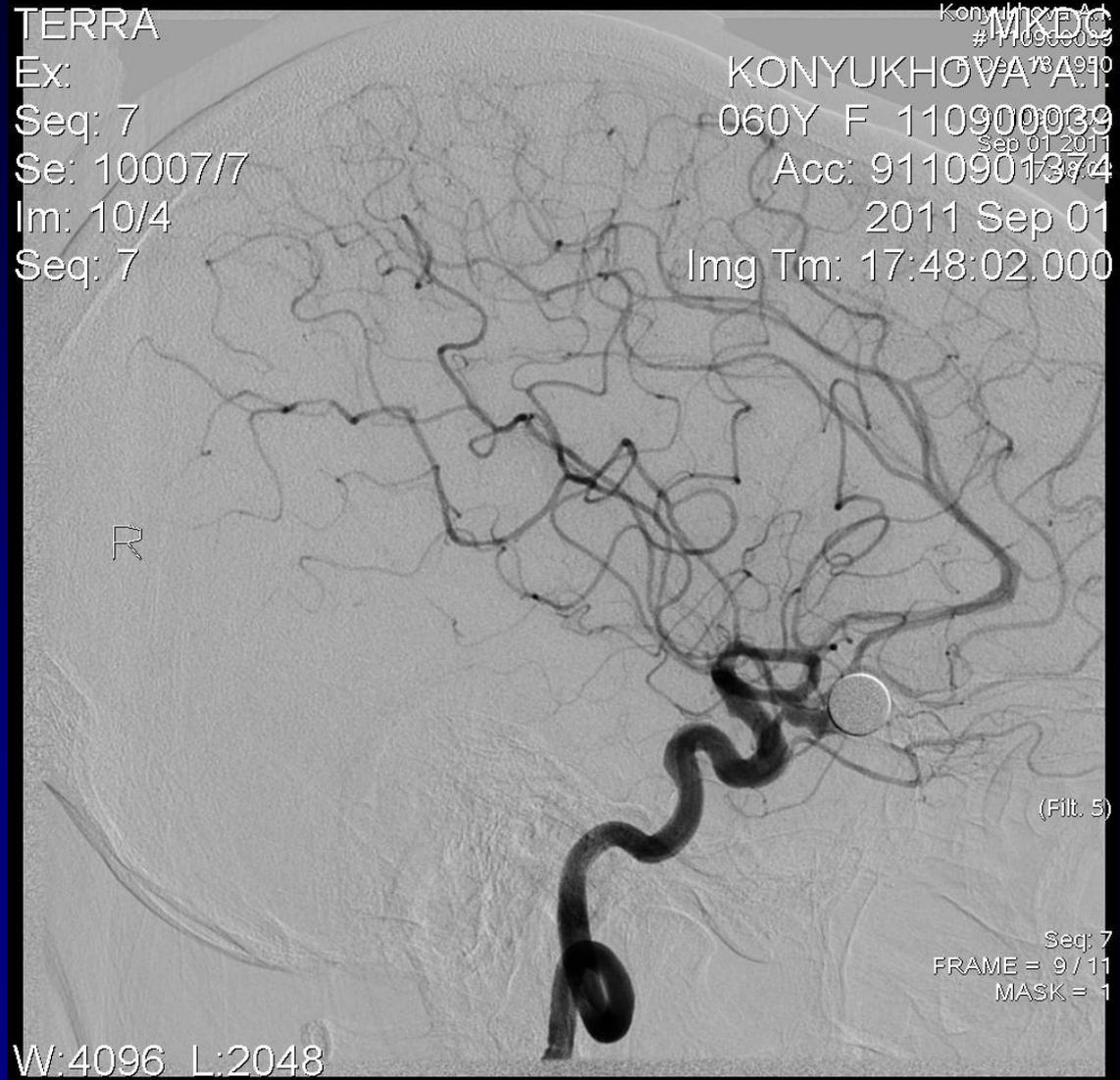
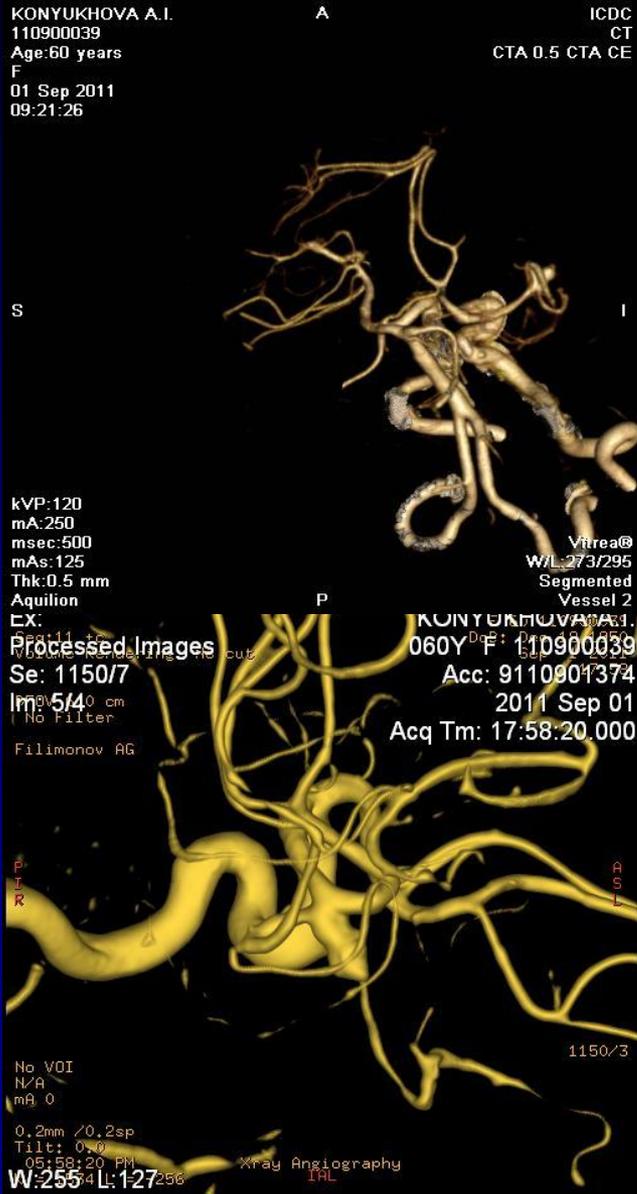




# МСКТА, реконструкция



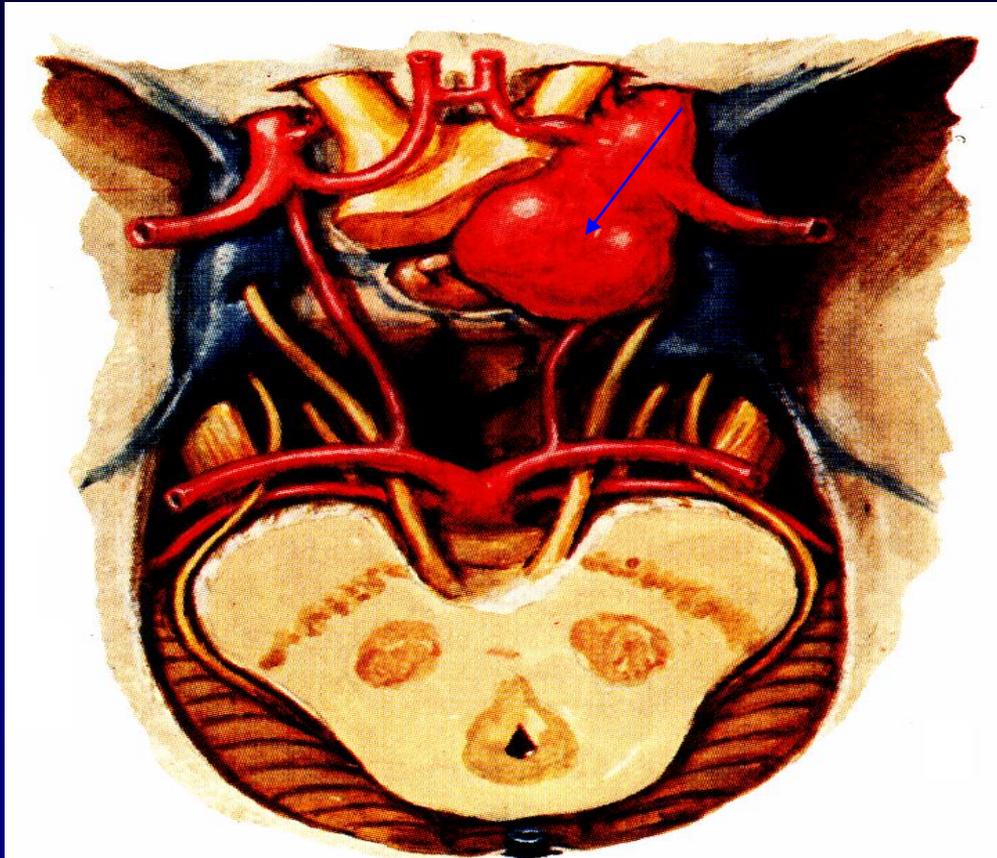
# Сравнение результатов ЦАГ и МСКТ



# Неразорвавшиеся аневризмы

- Диагностируются все чаще в связи с:
  - Доступностью малоинвазивных методов визуализации (МРТ/РКТ)
  - Увеличением чувствительности методов визуализации

# Аневризма супраклиноидной части ВСА



B. Aneurysm of supraclinoid portion of internal carotid artery elevating optic chiasm, distorting infundibulum, and compressing oculomotor (III) nerve

Однажды выявленная  
аневризма на снимке  
немедленно ставит вопрос  
перед врачом и пациентом:  
Что делать?

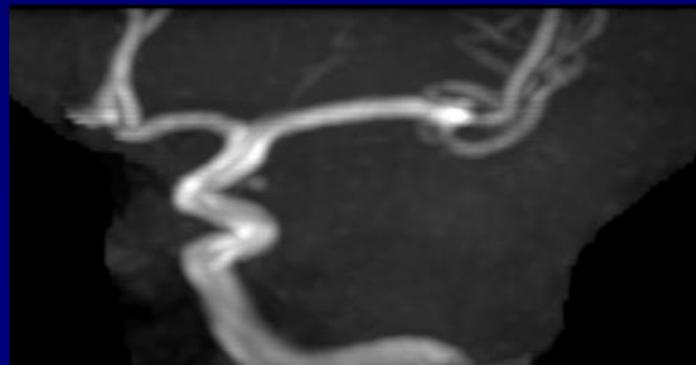
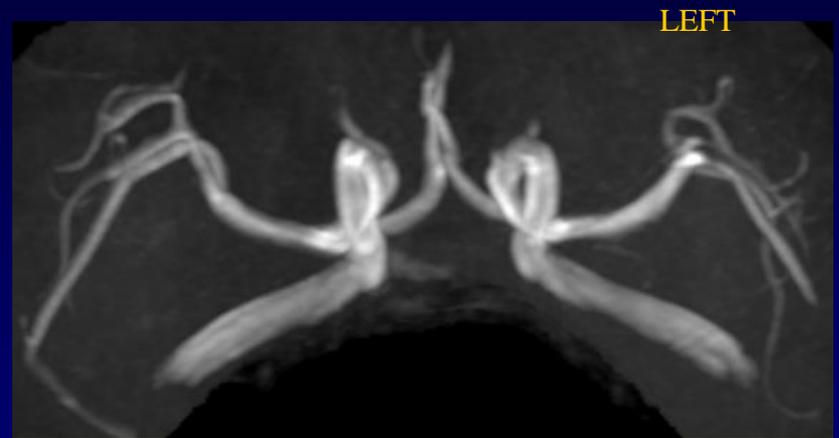
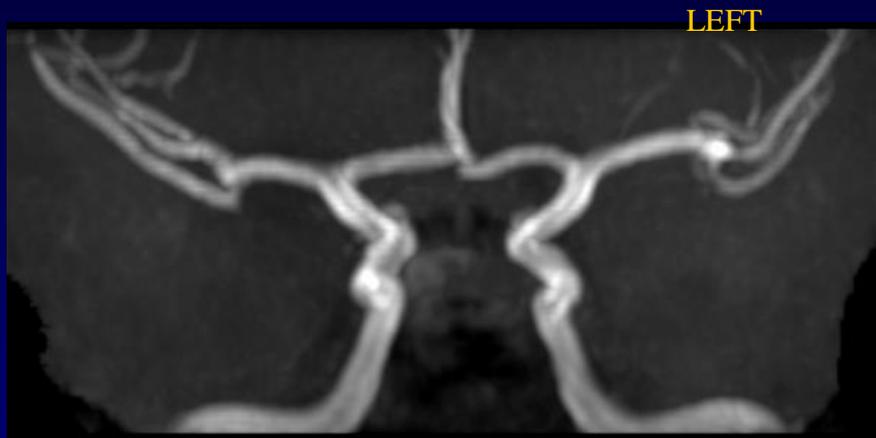
# Однажды выявленная аневризма:

- Нужно доказать, что это действительно аневризма
- Определите какая аневризма:
  - “выпячивание”
  - “расширение сосуда”

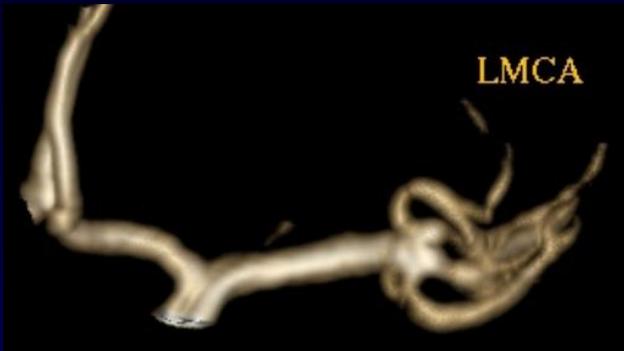
# “Если заподозрена маленькая аневризма...”

- Где выявлена аневризма?
- Если неразорвавшаяся аневризма размером 2-3 мм – имеет ли это значение? – совсем другая тактика, если аневризма разрывалась
- Как доказать, что это действительно аневризма:
  - ?МРТ/МРА – наименее информативный метод
  - МСКТА
  - Эндоваскулярная ангиография (с 3-D реконструкцией)

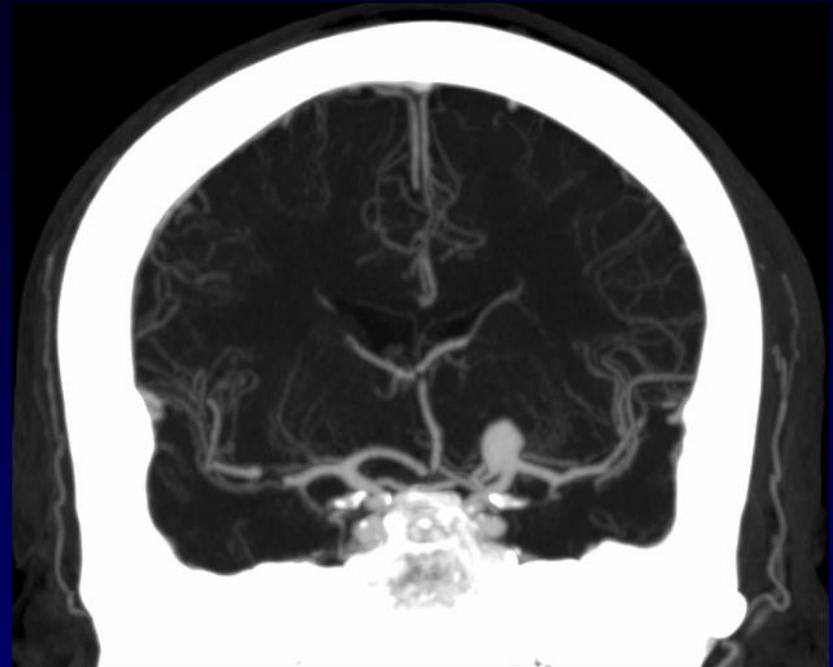
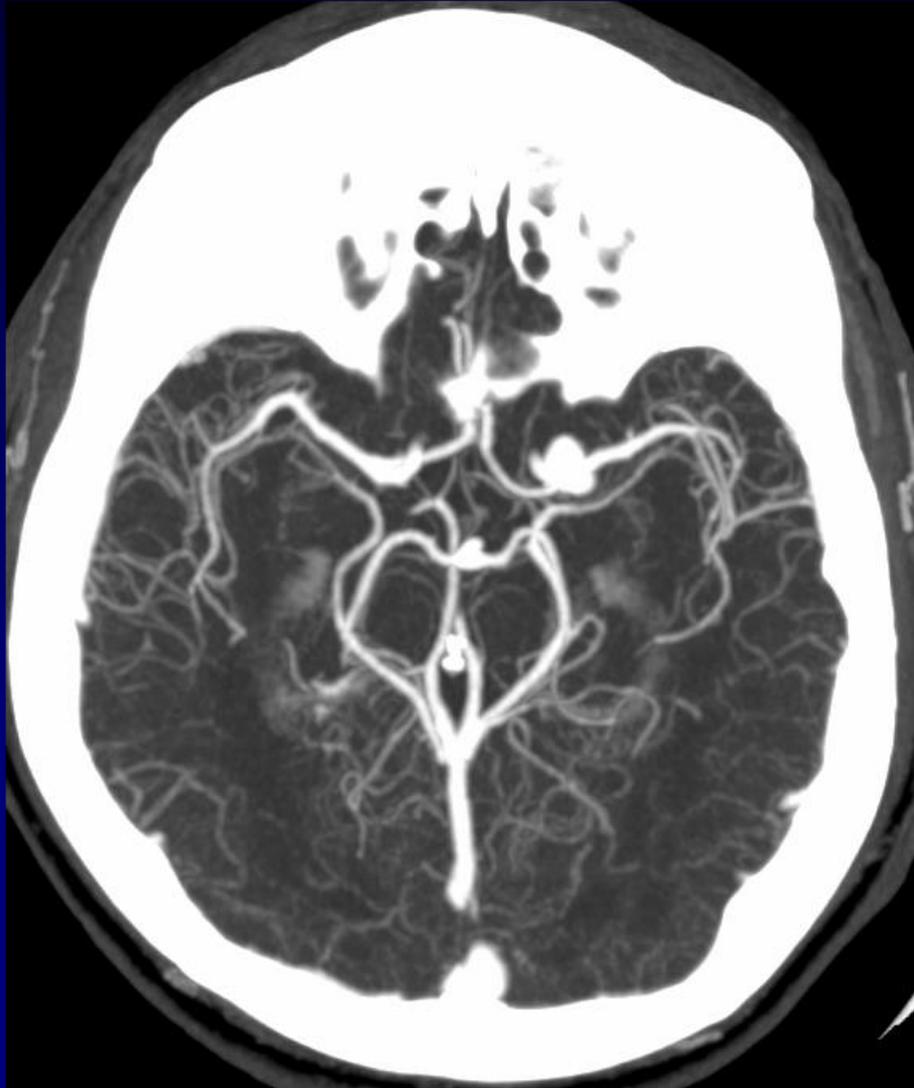
Женщина 39 лет с головными болями  
МРА выявляет “вероятность аневризмы  
левой СМА”



# MCKTA



# MCKTA



DFOV 6.5 cm  
STND/+/I  
300/4

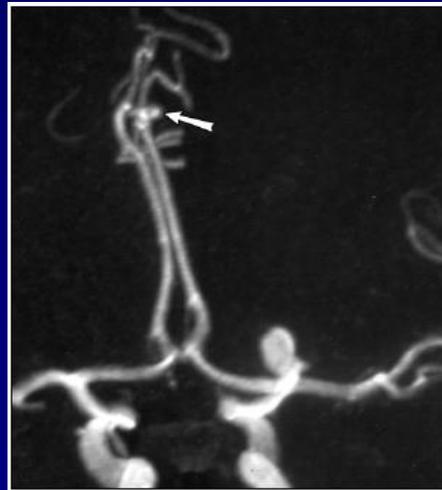
Obi AP LICA



Shutter 5.2 cm  
kv 120  
mA 350  
Rot 0.50s/HE+ 5.6mm/rot  
1.2mm 0.562:1/0.6cm

# Detection and Characterization of Intracranial Aneurysms with MR Angiography: Comparison of Volume-Rendering and Maximum-Intensity-Projection Algorithms

*(название статьи)* Выявление и определение характеристик аневризм головного мозга с помощью МРА: Сравнительный анализ объемного метода визуализации и метода максимальной интенсивности снимка



## • МРТ против ЦАГ

- Чувствительность метода 70%
- Положительная предсказательная величина метода 100%
- Отрицательная предсказательная величина метода 80 %

# Выявление аневризм – МРА в сравнении с ЦАГ:

## Последние литературные данные

Научный проект	Чувствительность	Специфичность	Золотой стандарт
Okahara (1.5T) <i>Stroke</i> 2002	79%	Не оценивалась	3D МРА
Mallouhi (1.5T) <i>AJR</i> 2003	69.8-72.1%	100%	ЦАГ
Deutschmann (3.0T) <i>AJRN</i> 2007	88.5%	92.9%	ЦАГ

## LIMITATIONS OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING AND MAGNETIC RESONANCE ANGIOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF INTRACRANIAL ANEURYSMS

**Kristin E. Schwab**

Department of Neurosurgery,  
The Johns Hopkins University  
School of Medicine,  
Baltimore, Maryland

**Philippe Gailloud, M.D.**

Department of Radiology,  
The Johns Hopkins University  
School of Medicine,  
Baltimore, Maryland

**Gerald Wyse, M.D.**

Department of Radiology,  
The Johns Hopkins University  
School of Medicine,  
Baltimore, Maryland

**Rafael J. Tamargo, M.D.**

Department of Neurosurgery,  
The Johns Hopkins University  
School of Medicine,  
Baltimore, Maryland

*(название статьи)* Ограниченность метода МРТ и МРА в диагностике аневризм головного мозга

- 38% выявленных аневризм по результатам МРА не были выявлены при выполнении ЦАГ
  - Большинство аневризм были <5 мм, коммуникантного сегмента ПМА
- 21% выявленных аневризм по результатам МРА отличались по локализации и размерам в сравнении с данными, полученными при выполнении ЦАГ

# МСКТА в диагностике и тактике лечения аневризм сосудов головного мозга

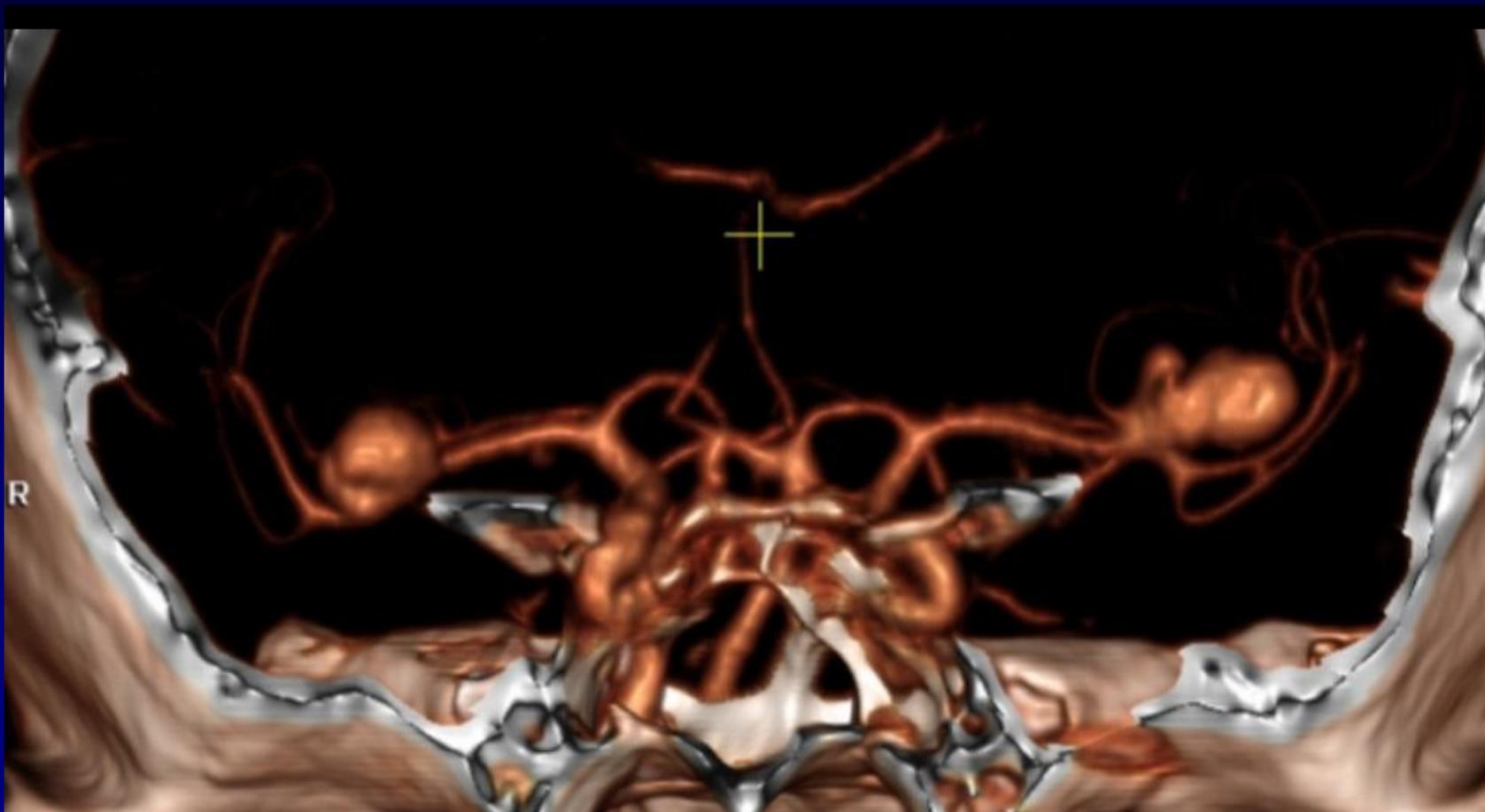
# Выявление аневризм – МСКТА против ЦАГ: Последние литературные данные

Научный проект	Чувствительность	Специфичность	Золотой стандарт
Westerlaan <i>Neuroradiology</i> 2007	97%	100%	ЦАГ
Lubicz <i>AJNR</i> 2007	94%	90.2%	ЦАГ
Romijn <i>AJNR</i> 2008	91%	100%	3D-МСКТА
Mckinney <i>AJNR</i> 2008	97.4%	90%	3D-МСКТА

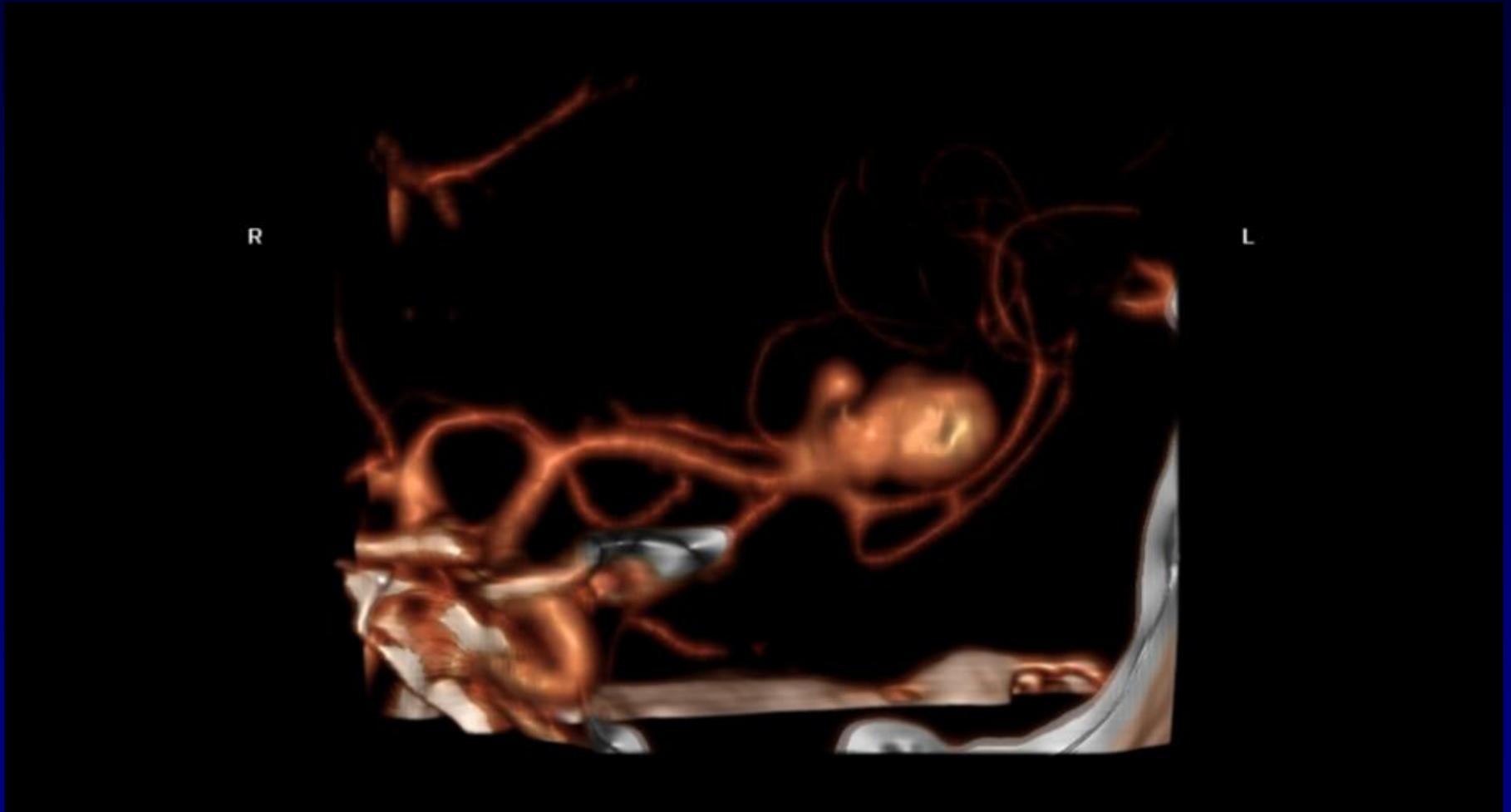
Пациент 66 лет  
с 3 аневризмами головного  
мозга



# МСКТА 3D-реконструкция

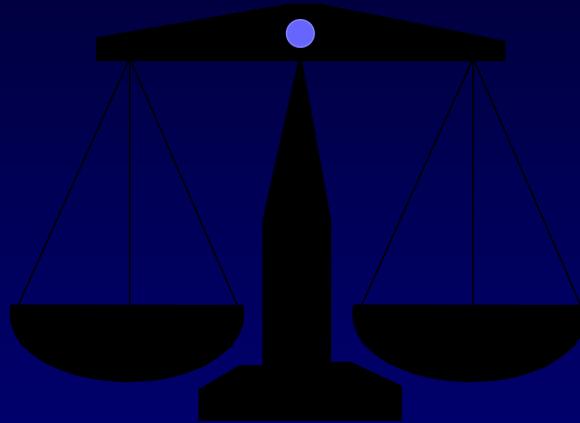


# Аневризмы левой СМА и ПМА



Если диагноз  
«Аневризма»  
подтвержден —  
ЧТО ТОГДА?

# Какое решение принять, при наличии неразорвавшейся аневризмы?



- РИСК  
РАЗРЫВА

- Данные ISUIA
- Другие исследования

- РИСК  
ЛЕЧЕНИЯ

- Данные ISUIA
- Другие исследования

# ТАКТИКА ПРИ НЕРАЗОРВАВШИХСЯ АНЕВРИЗМАХ

# Естественное течение заболевания

- **Международное исследование неразорвавшихся интракраниальных аневризм (ISUIA)**
  - **New England Journal of Medicine 1998;339:1725-33 (название журнала)**
  - **The Lancet 2003;362:103-10 (название журнала)**
- **Wermer *et al.* Stroke 2007;38:1404-10.**

# ISUIA 1998

## Предсказательный компонент

**1 Группа** (n = 727)

В анамнезе без САК  
из другой аневризм

### Частота разрывов

< 10 мм	0.05% в год
≥ 10 мм	~1% в год
≥ 25 мм	6 % в первый год

### Предикторы разрыва

Увеличивающийся  
размер

Локализация (развилка  
основной артерии, заднемозговая  
и вертебробазилярная  
локализация, задняя  
соединительная артерия)

**2 Группа** (n = 722)

В анамнезе САК  
из других аневризм,  
успешно «выключенных»

### Частота разрывов

< 10 мм	0.5% в год
≥ 10 мм	~1% в год
≥ 25 мм	недостаточно данных (n=3)

### Предикторы разрыва

Локализация (верхушка  
основной артерии)

Старший возраст

# ISUIA 2003

## Предсказательный компонент

**1 Группа (n = 1077)**

В анамнезе без САК  
из других аневризм

**2 Группа (n = 615)**

В анамнезе САК  
из других аневризм,  
успешно «выключенных»

### Риск разрыва в течение 5 лет

	<7 мм		7-12 мм	13-24 мм	≥25 мм
	1 Группа	2 Группа			
ПМА/СМА/ВСА	0	1.5%	2.6%	14.5%	40%
ЗСА	2.5%	3.4%	14.5%	18.4%	50%

- Предикторы разрыва:
  - Размер: 7-12 мм, Уровень риска 3.3;
  - Локализация (Верхушка основной артерии, Уровень риска 2.3; задний соединительный сегмент, Уровень риска 2.1)

# Риск разрыва неразорвавшихся аневризм, учитывая особенности пациента и характеристики аневризмы: Обновленный Мета-анализ

		No. Studies	Mean Follow-up	Patient Years	No. of SAH	Relative Risk (95% CI)
Site	ACA	14	5.1 yrs	1083	19	1.4 (0.8-2.3)
	ICA and Pcom	14	5.1 yrs	3558	46	Ref. subgroup
	Pcom	5	5.3 yrs	317	7	1.7 (0.8-3.8)
	MCA	14	5.1 yrs	2734	33	0.9 (0.6-1.5)
	Post. Circulation (VA, BA, PCA)	11	4.9 yrs	791	26	2.5 (1.6-4.1)
Size (mm)	<5	10	3.9 yrs	1939	10	Ref. subgroup
	5-10	9	6.1 yrs	1187	14	2.3 (1.0-5.2)
	>10	9	6.2 yrs	3670	55	2.9 (1.5-5.7)
	Giant (>15)	8	5.0 yrs	293	18	11.9 (5.5-25.8)
Type	% Incidental	12	5.5 yrs	3315	50	Ref. subgroup
	% Symptomatic	8	5.9 yrs	472	31	4.4 (2.8-6.8)

# Развивающийся ход естественного течения заболевания при неразорвавшихся аневризмах

- Риск разрыва определяется размерами и локализацией аневризмы
- Наследственность может увеличивать риск разрыва (20% пациентов имели семейный анамнез)

Естественное течение  
заболевания/риск разрыва:  
Нужно принимать во внимание  
следующие моменты:

- Каждая разорвавшаяся аневризма была когда-то неразорвавшейся
- У пациентов с САК 70-80% аневризм размерами меньше 10 мм (большинство 4-8 мм)
- У пациентов с разрывом известной аневризмы:
  - Высокая смертность / инвалидизация

# ЛЕЧЕНИЕ АНЕВРИЗМ

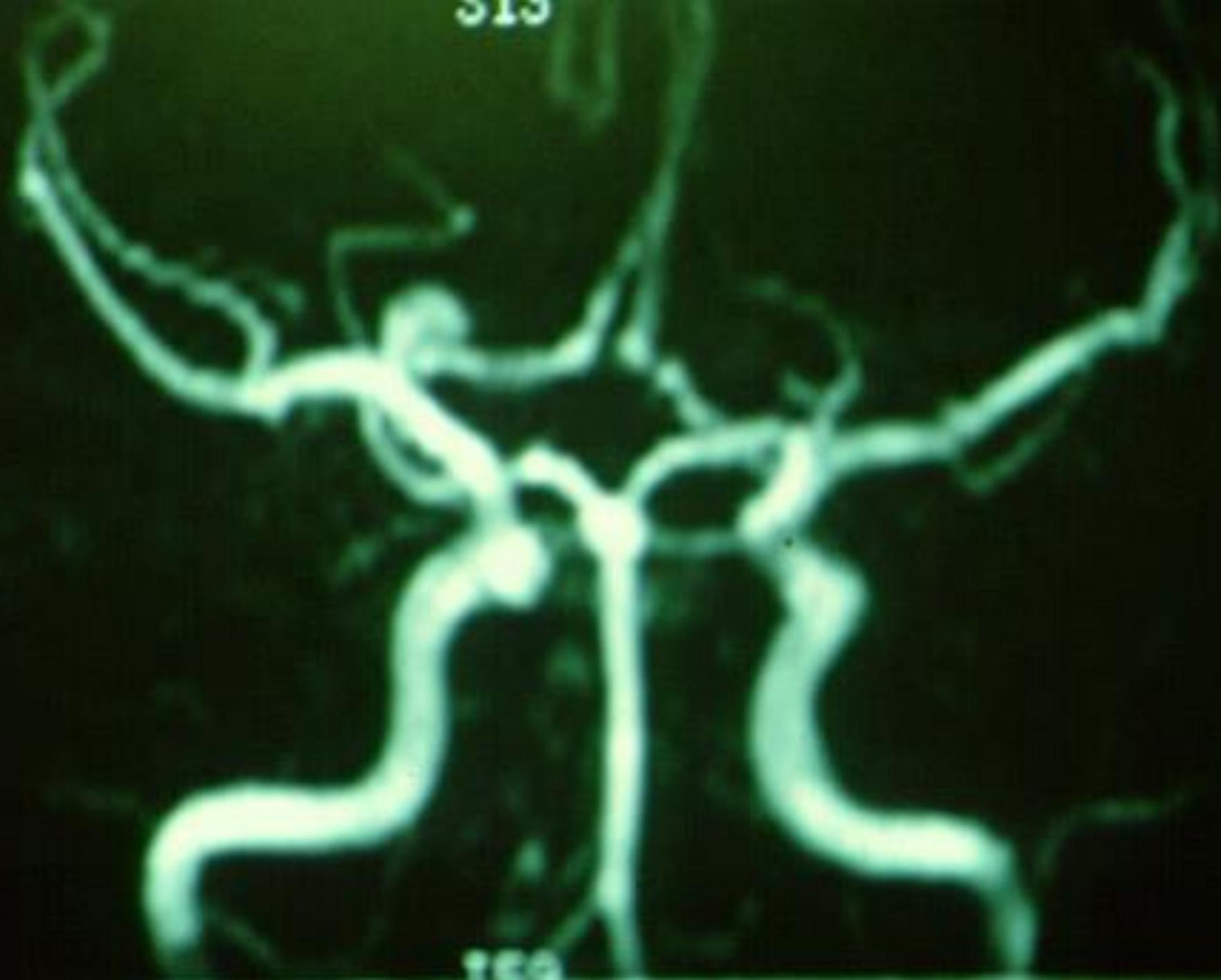
- ХИРУРГИЧЕСКОЕ – Прямое клиппирование, клиппирование с обходным анастомозом (bypass)
- ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ- окклюзия, стент/окклюзия, стентирование

# Риск хирургического и эндоваскулярного лечения:

Необходимо учитывать при оценке риска:

- Специфические факторы, связанные с аневризмой:
  - Размер, локализация, наличие кальцинатов, тромбов и т.д.
- Специфические факторы, связанные с пациентом:
  - Возраст, общее состояние, беспокойность пациента

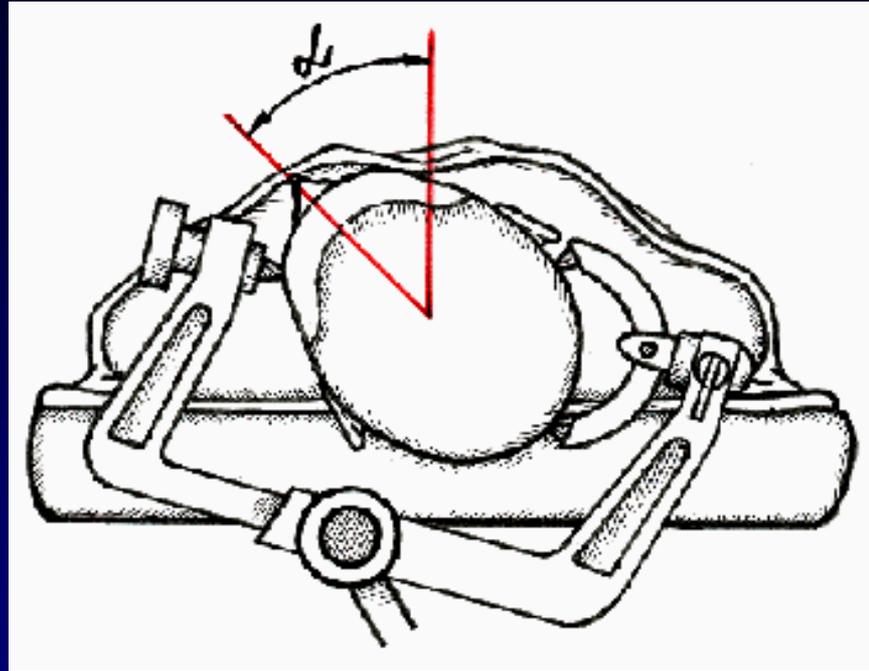
# ПРИНЦИПЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ



# Птериональный доступ (основные этапы)

Лобно-височная трепанация черепа впервые в мире описана немецким хирургом Wilhelm Wagner в 1889 году.

Укладка больного

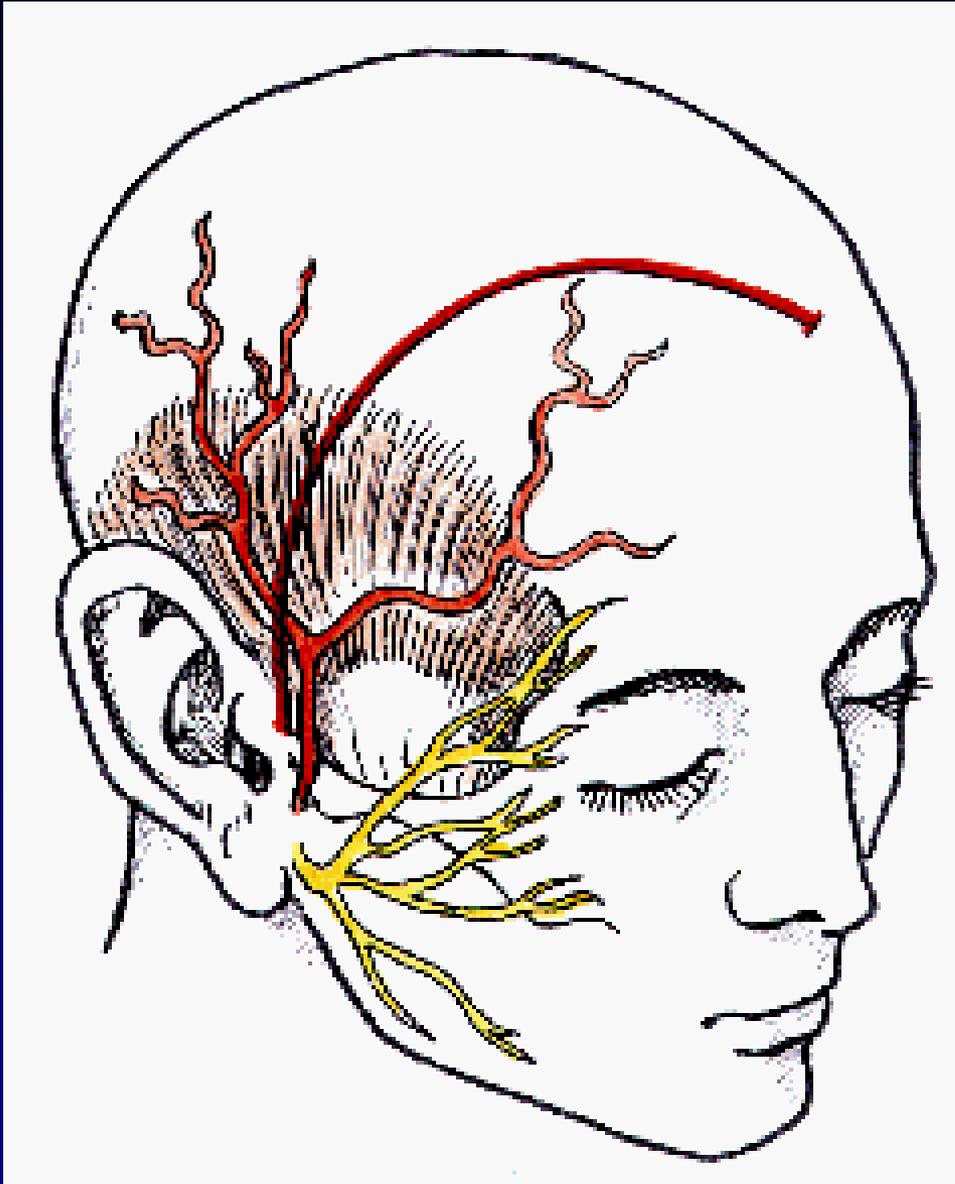


1. Аневризмы бифуркации сонной артерии
2. Аневризмы задней соединительной артерии
3. Опухоли верхних отделов ствола головного мозга

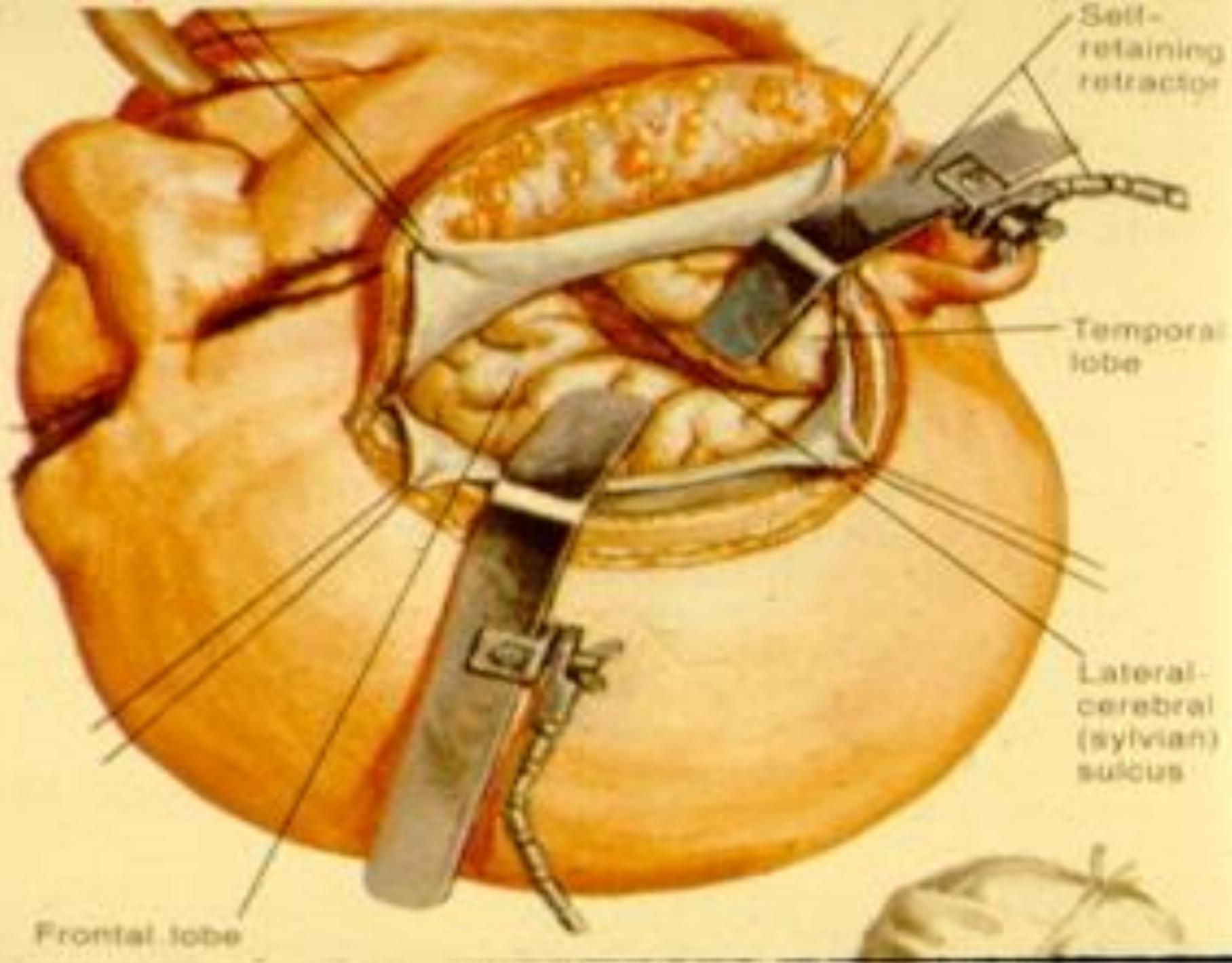
1. Аневризмы внутренней сонной артерии
2. Аневризмы средней мозговой артерии
3. Опухоли кавернозного синуса
4. Менингиомы крыльев основной кости

1. Супраселлярные опухоли
2. Аневризмы переднего отдела Вилизиева круга

# Птериональный доступ (основные этапы)



Разрез кожи производится вверх от верхнего края скуловой дуги на расстоянии не более 1 сантиметра впереди от ушной раковины. Это необходимо для сохранения лобной ветви лицевого нерва и лобной ветви поверхностной височной артерии. Последнюю легко можно локализовать, пальпируя височную область над задними отделами скуловой дуги. Далее разрез из височной области продолжается в лобную сразу за границей волосистой части головы до средней линии. Кожа и подлежащие слои после наложения кровоостанавливающих зажимов или клипсов отслаиваются от надкостницы.

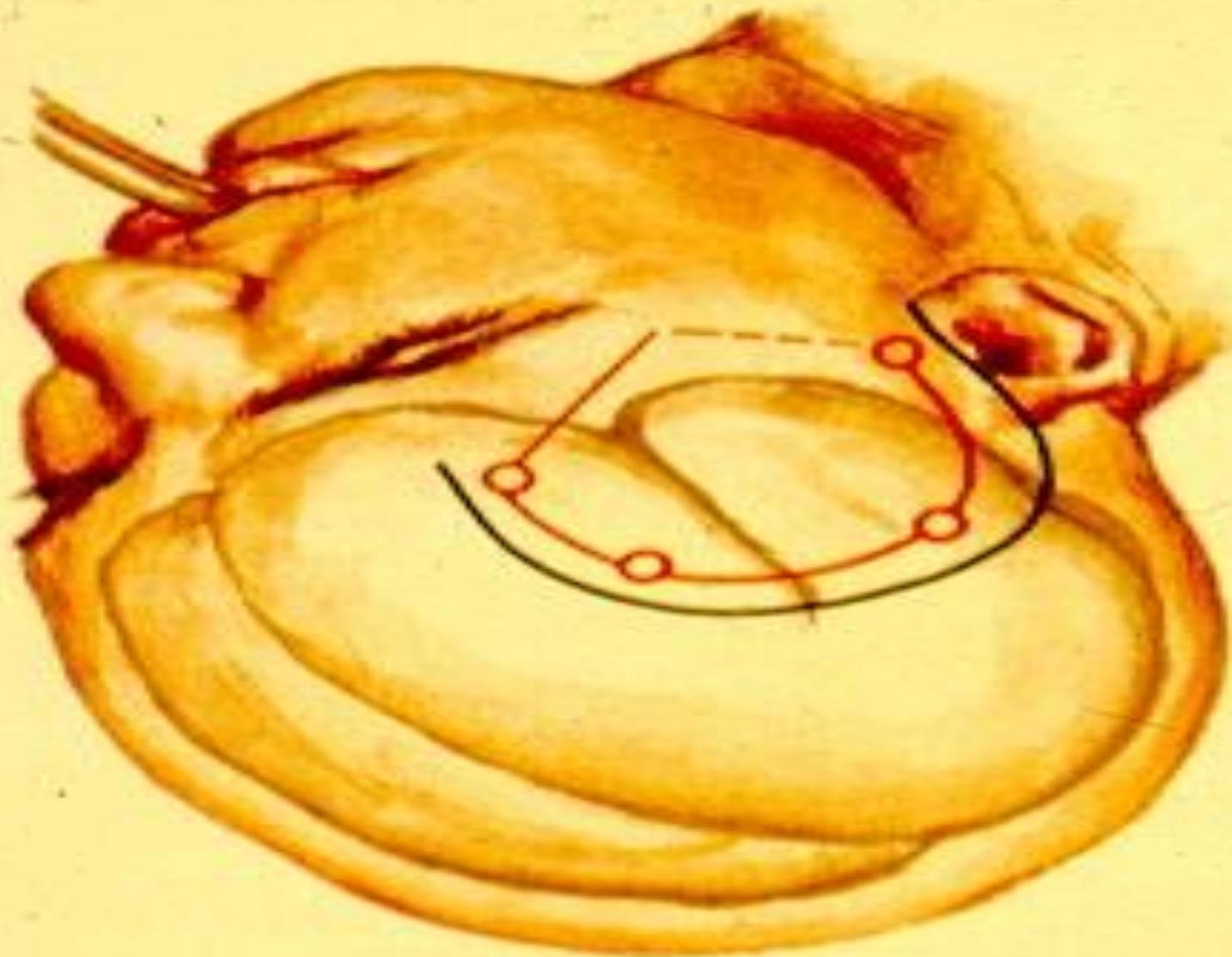


Self-retaining retractor

Temporal lobe

Lateral-cerebral (sylvian) sulcus

Frontal lobe



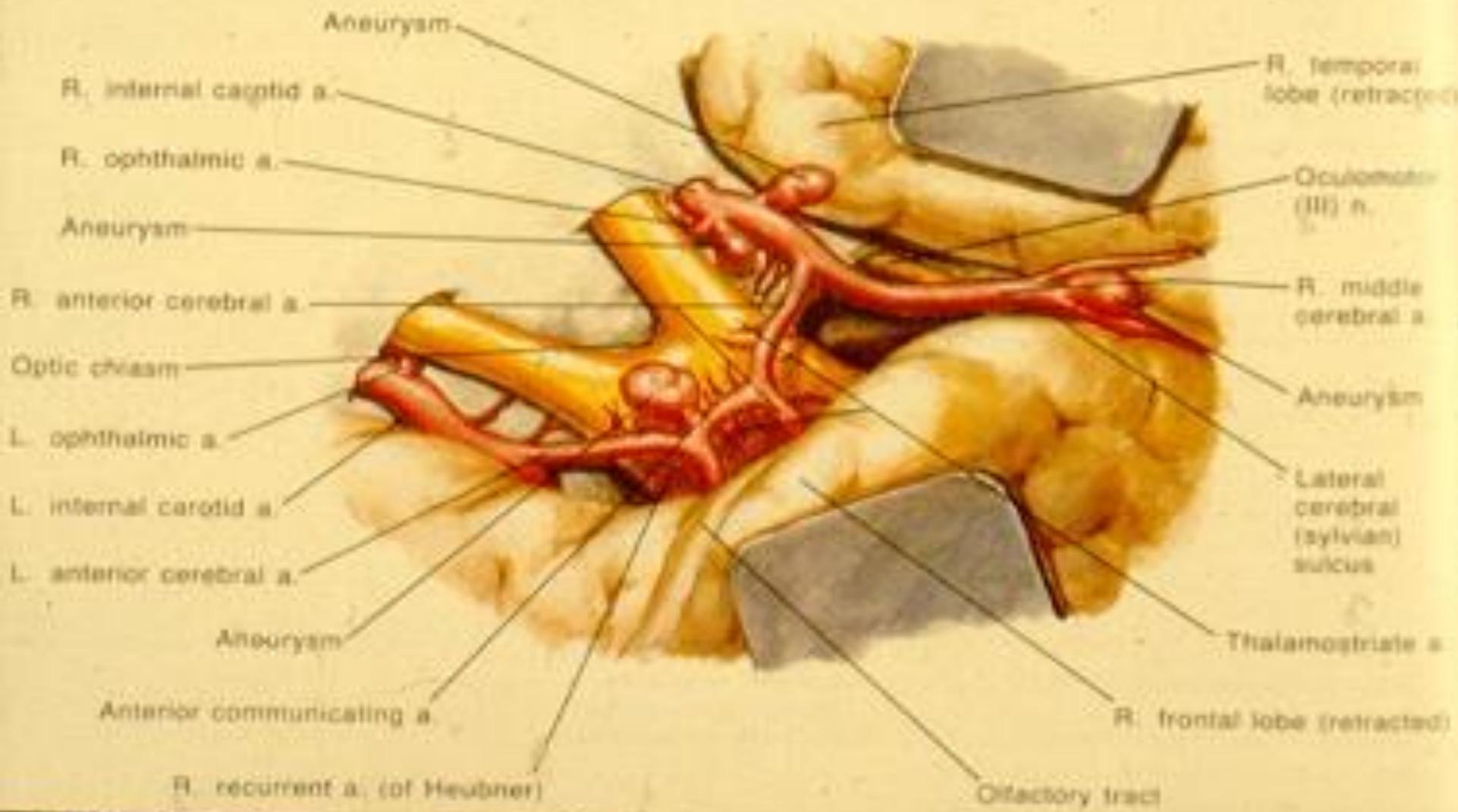
Skin incision

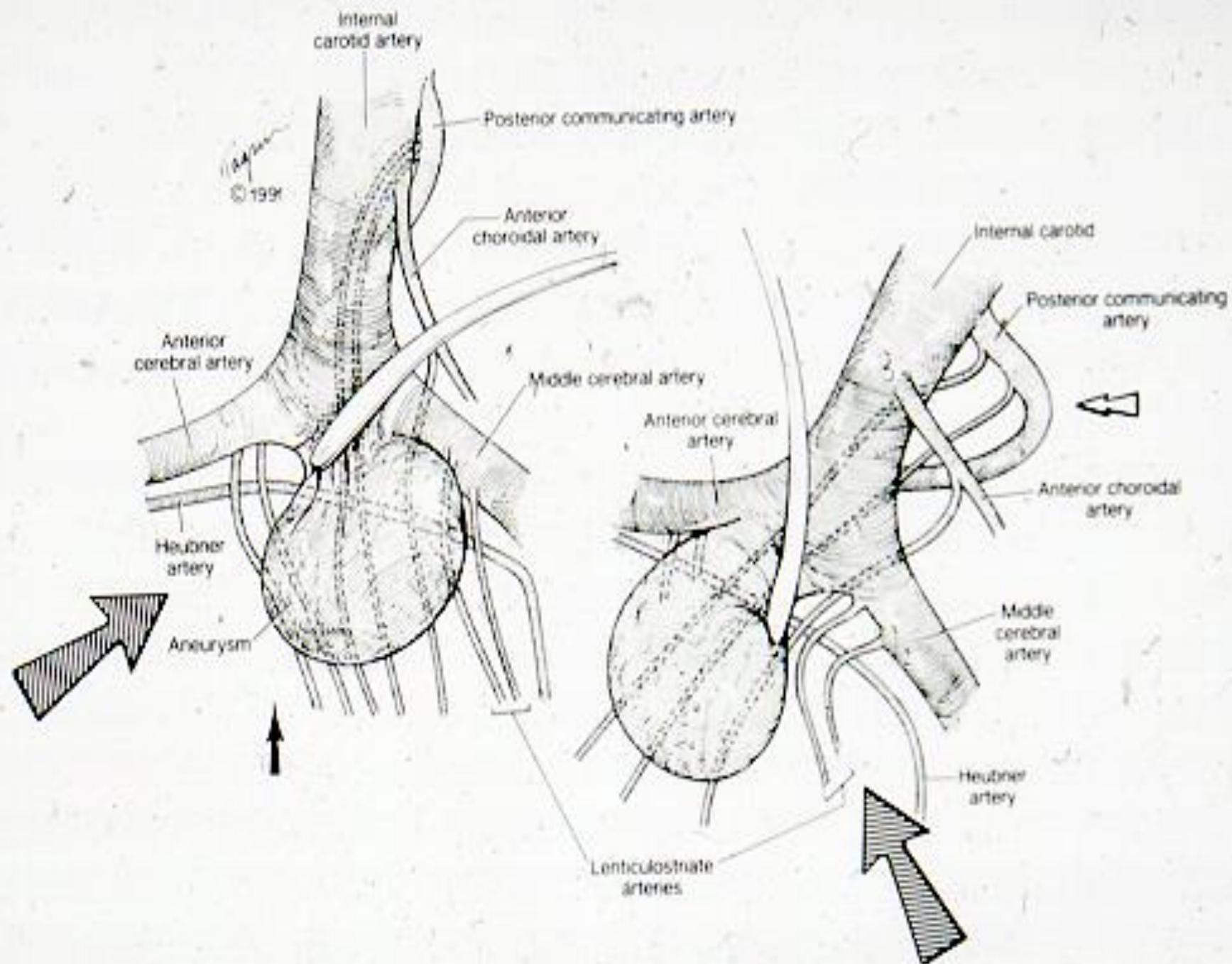


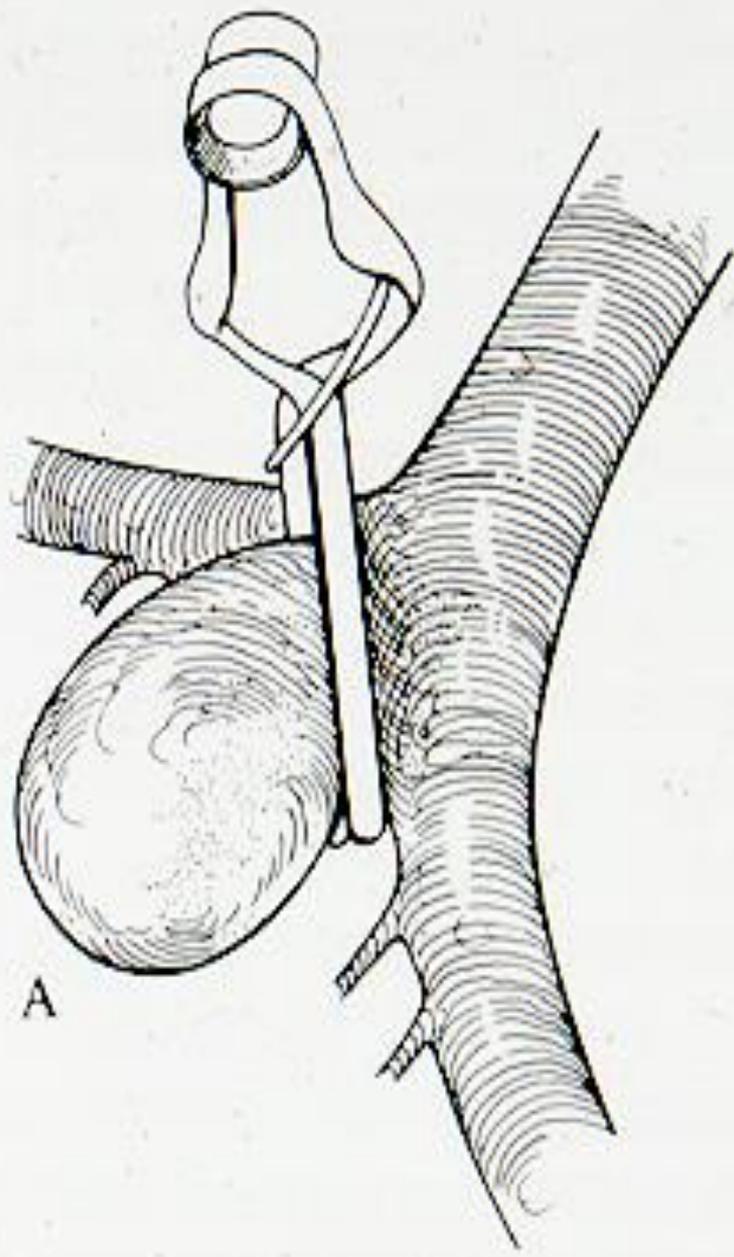
Burr holes and bone cuts

F. Netter  
© CIBA

Operating  
microscope

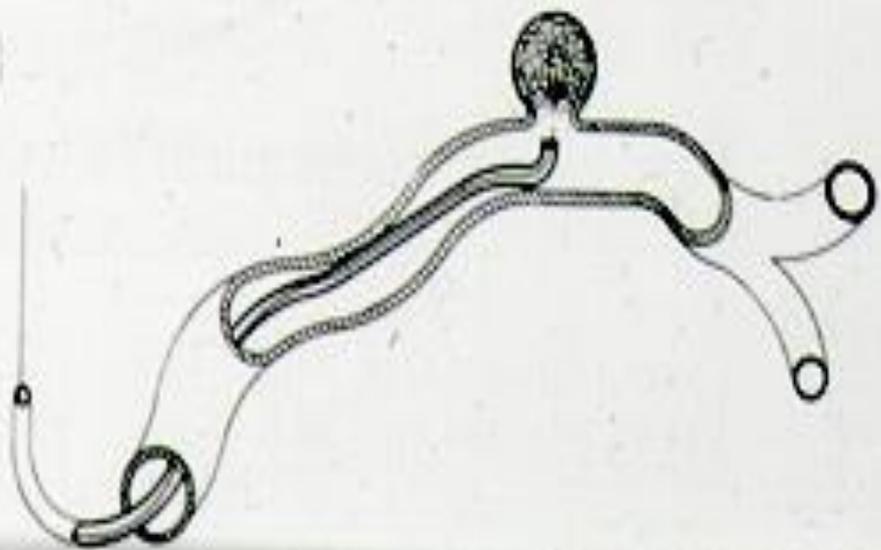
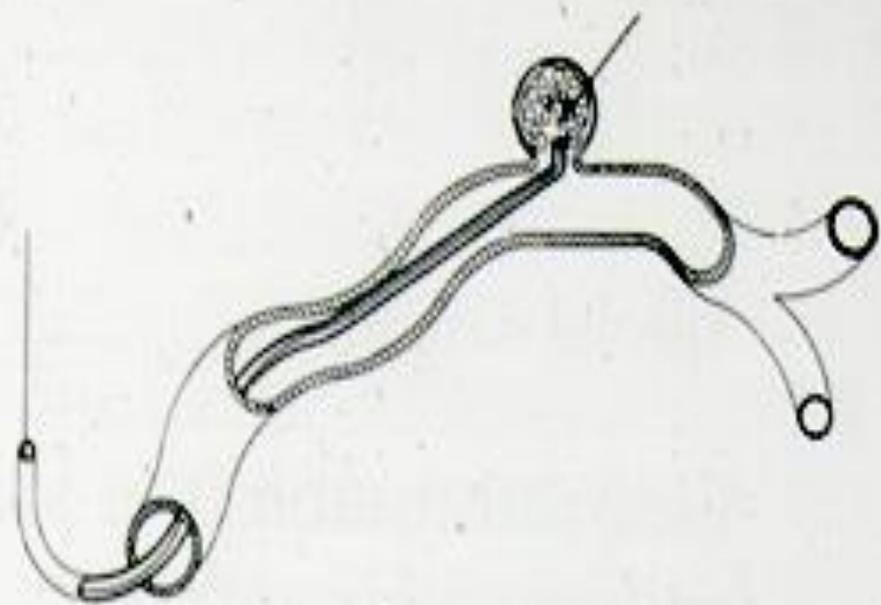
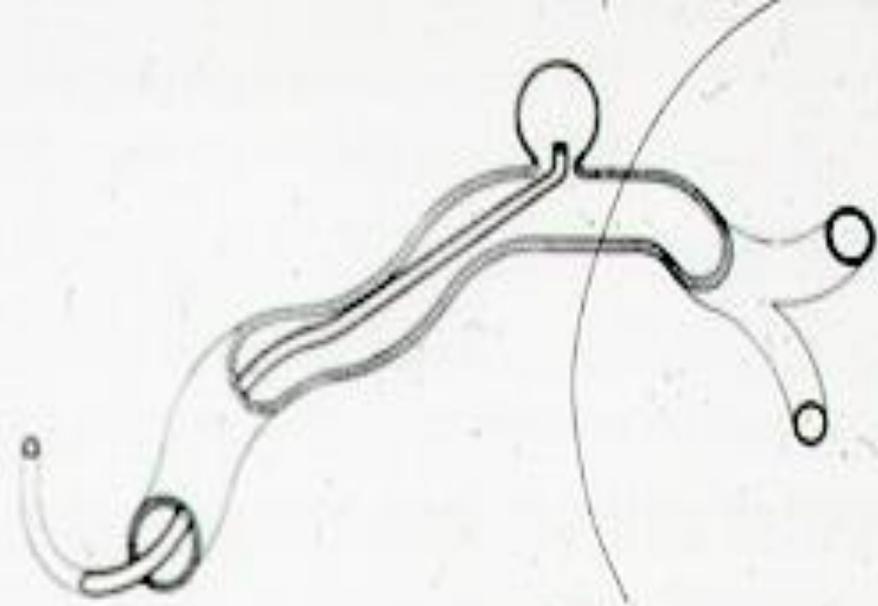




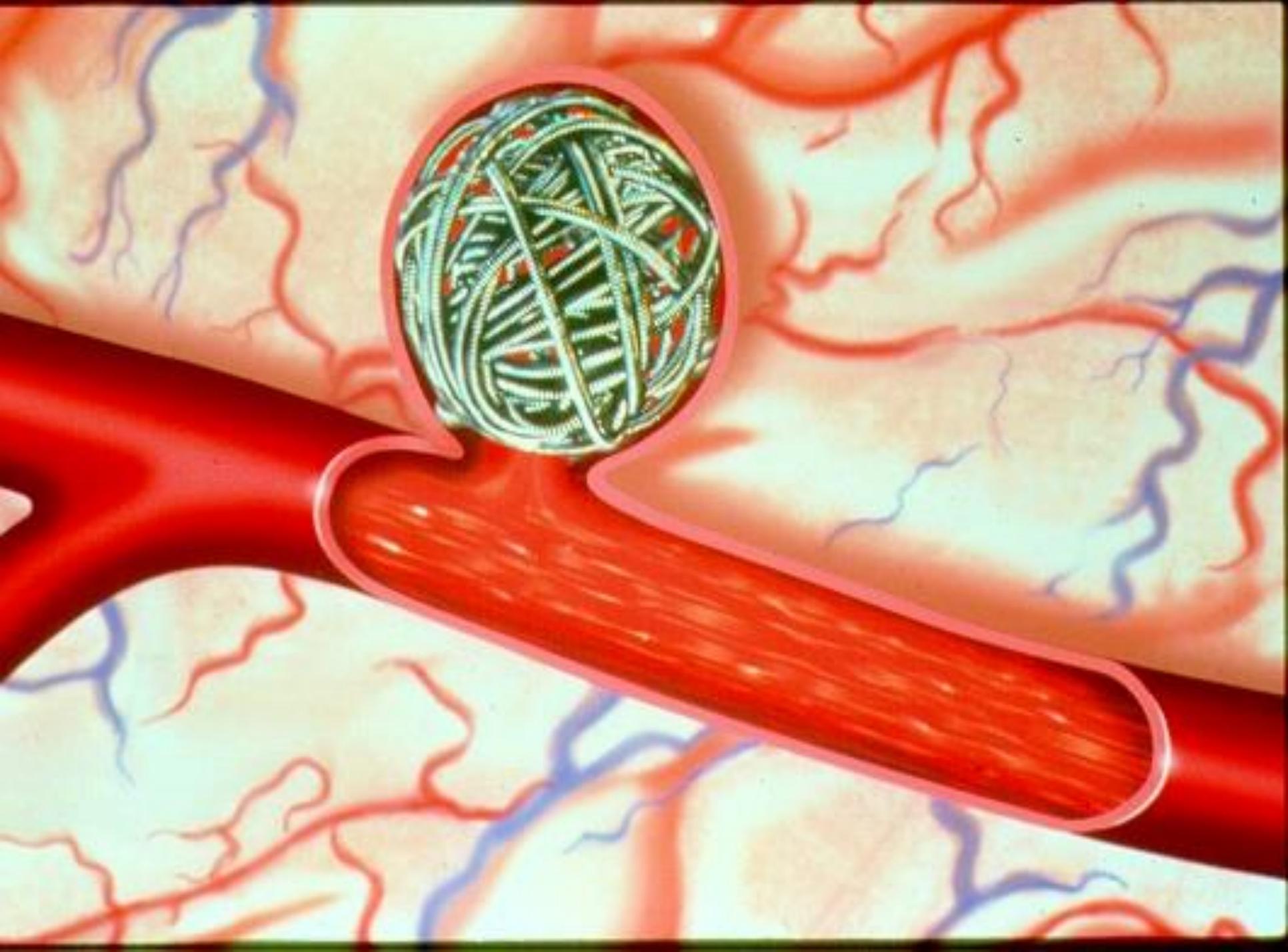


A

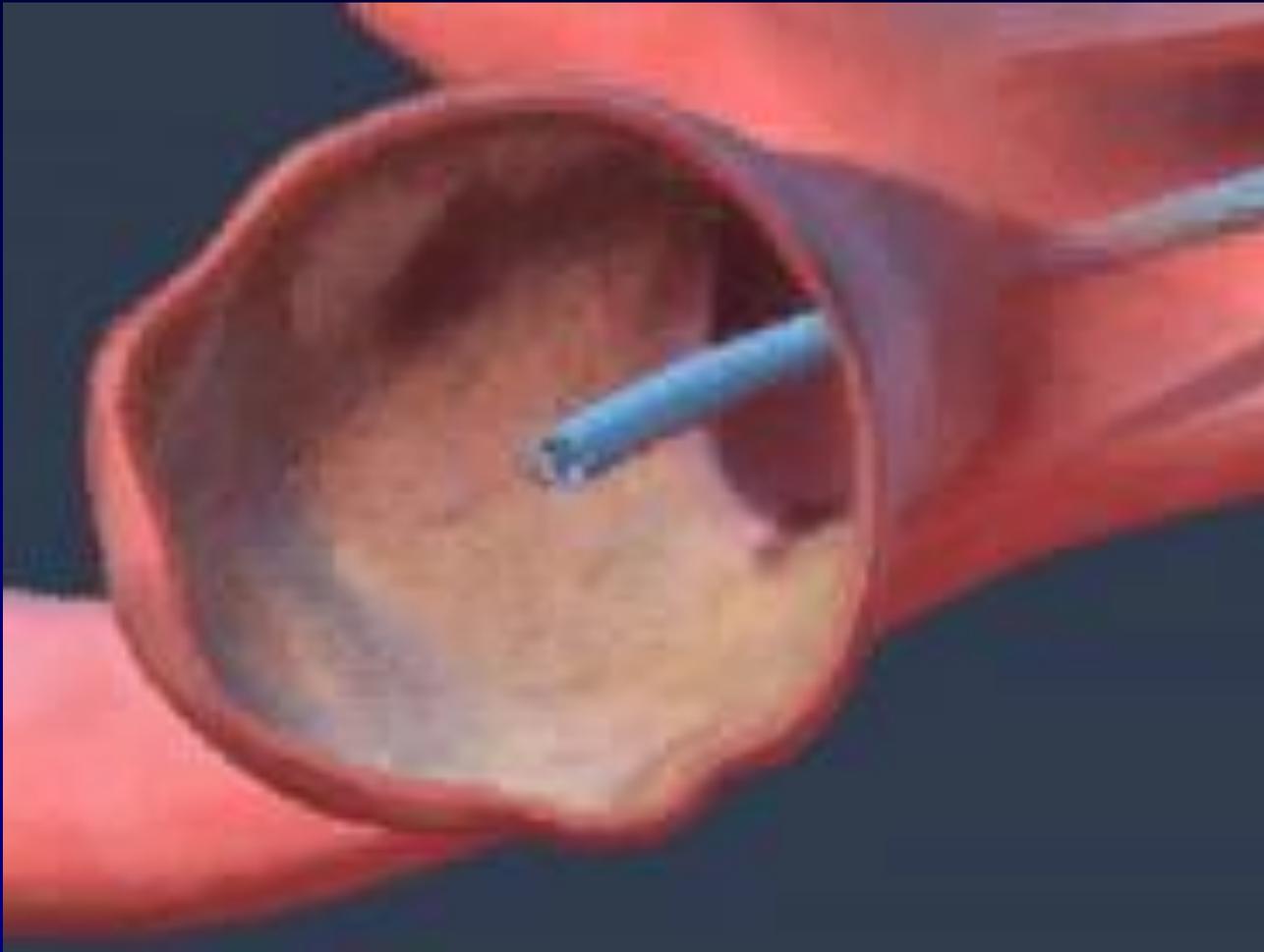
# ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ АНЕВРИЗМ

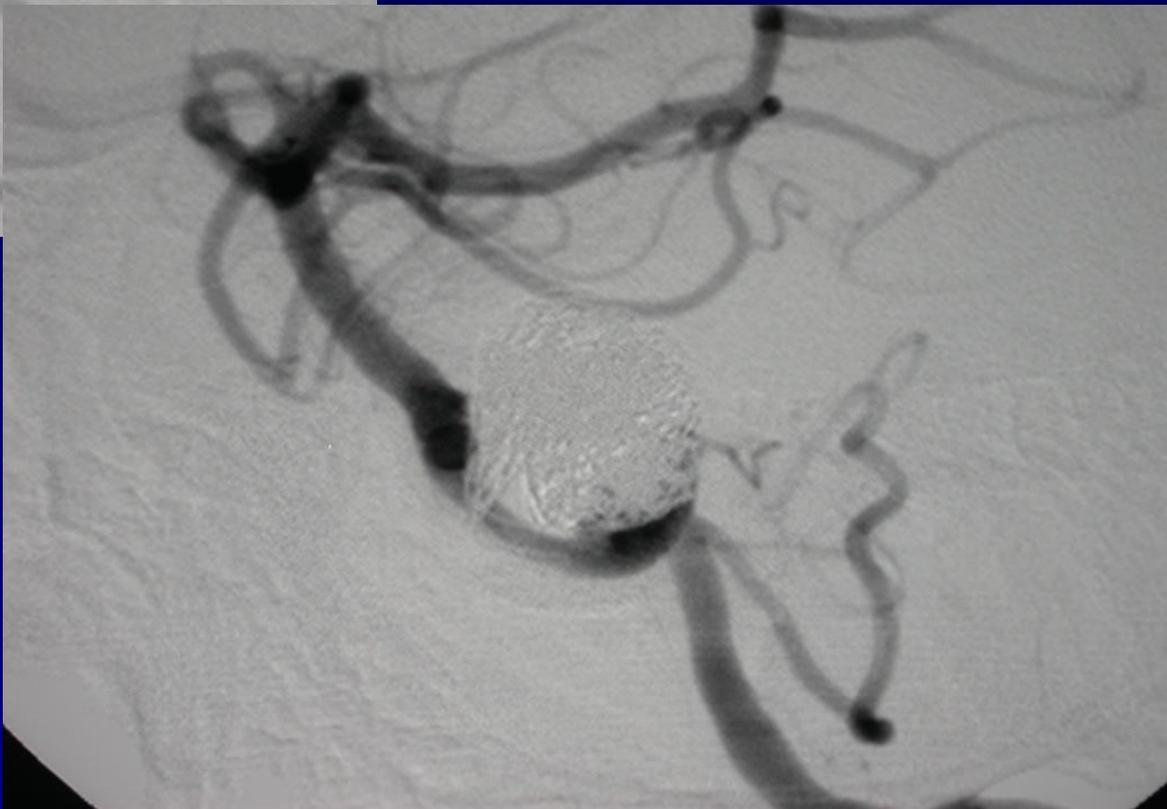
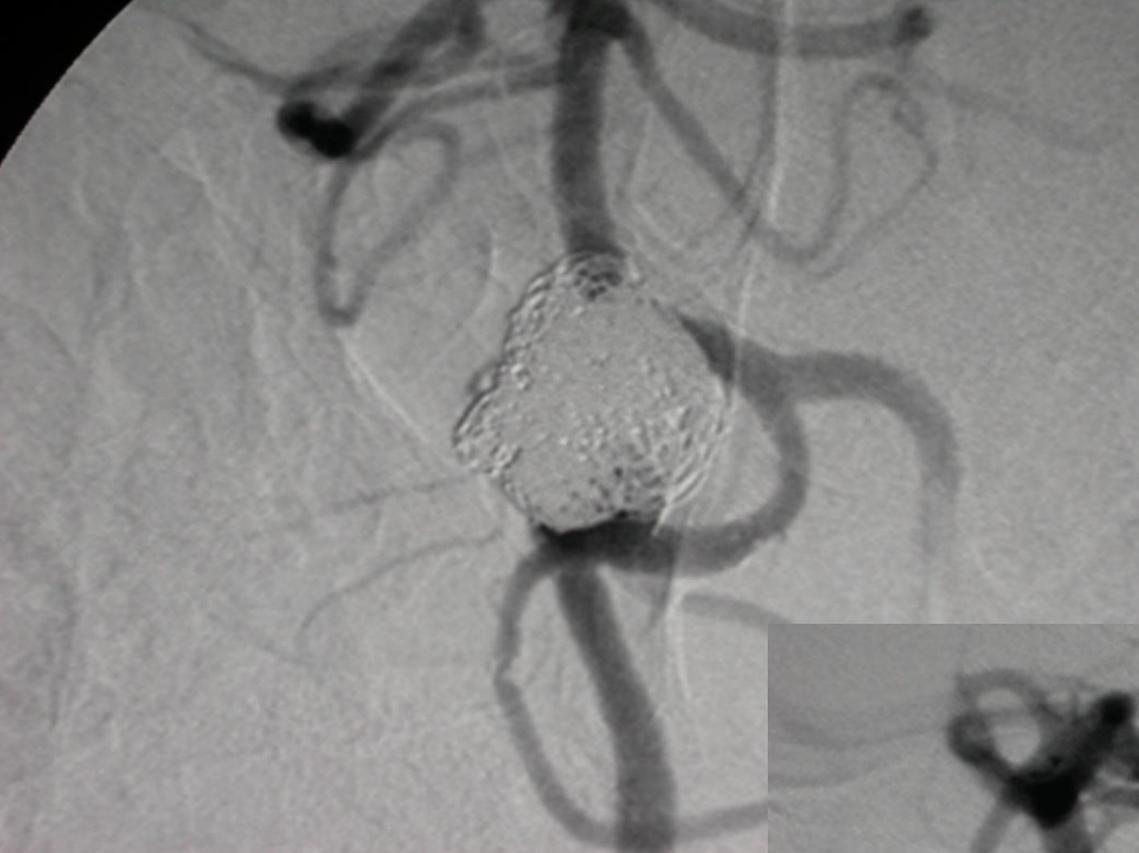






# Заполнение аневризмы микроспиралями







# Эндовакулярная ОККЛЮЗИЯ



# Эндовакулярная окклюзия



# Эндовакулярная окклюзия



# **Microsurgical Treatment of Previously Coiled Small ICA bifurcation Aneurysm**

Juha Hernesniemi, MD, PhD  
Department of Neurosurgery  
Helsinki University Central Hospital  
Helsinki, Finland

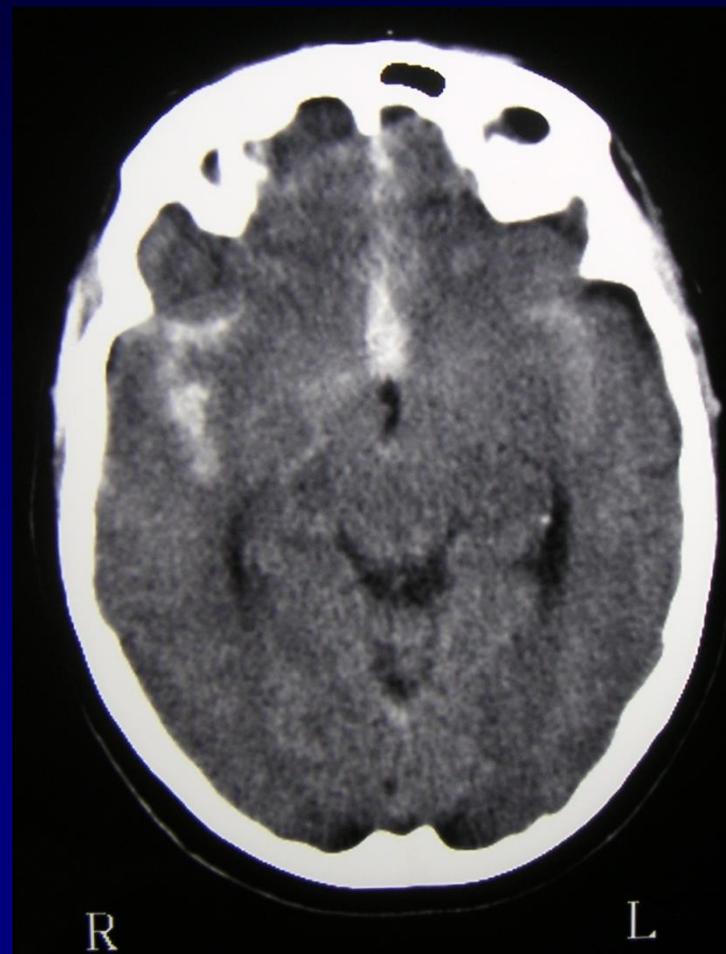
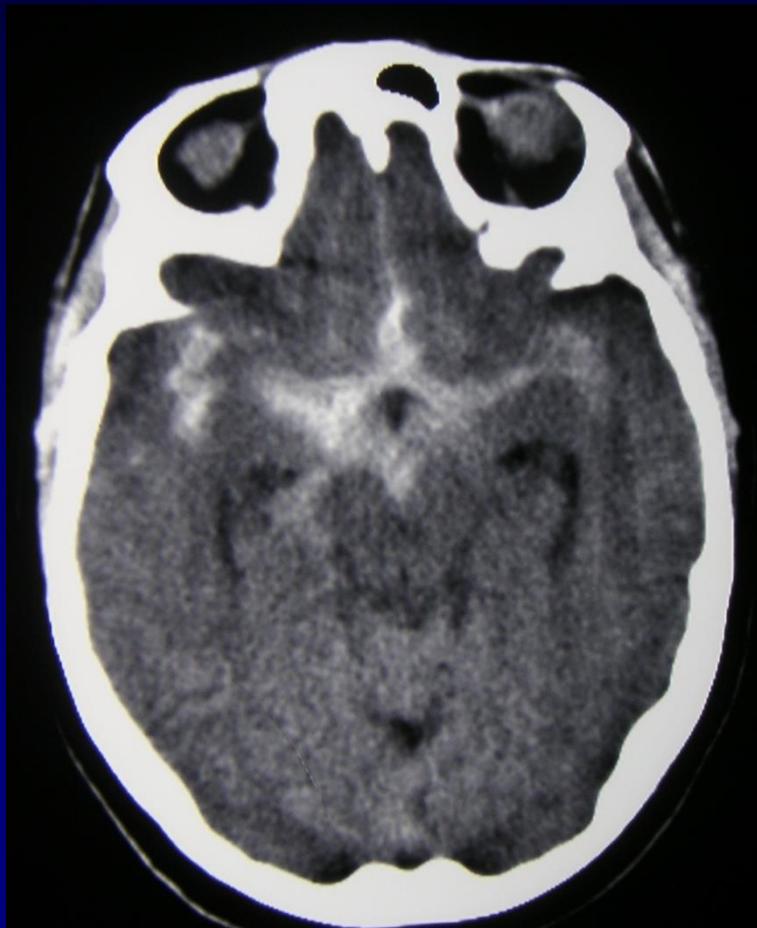
# **Microsurgical Treatment of Previously Coiled Giant Proximal ICA Aneurysm**

Juha Hernesniemi, MD, PhD  
Department of Neurosurgery  
Helsinki University Central Hospital  
Helsinki, Finland

# Клинический случай

- Женщина 69 лет с жалобами на сильную головную боль и сонливость
- По шкале Hunt & Hess – 3 балла
- РКТ г/мозга: САК (Fisher 3), R>L

При поступлении ...



# Ангиография



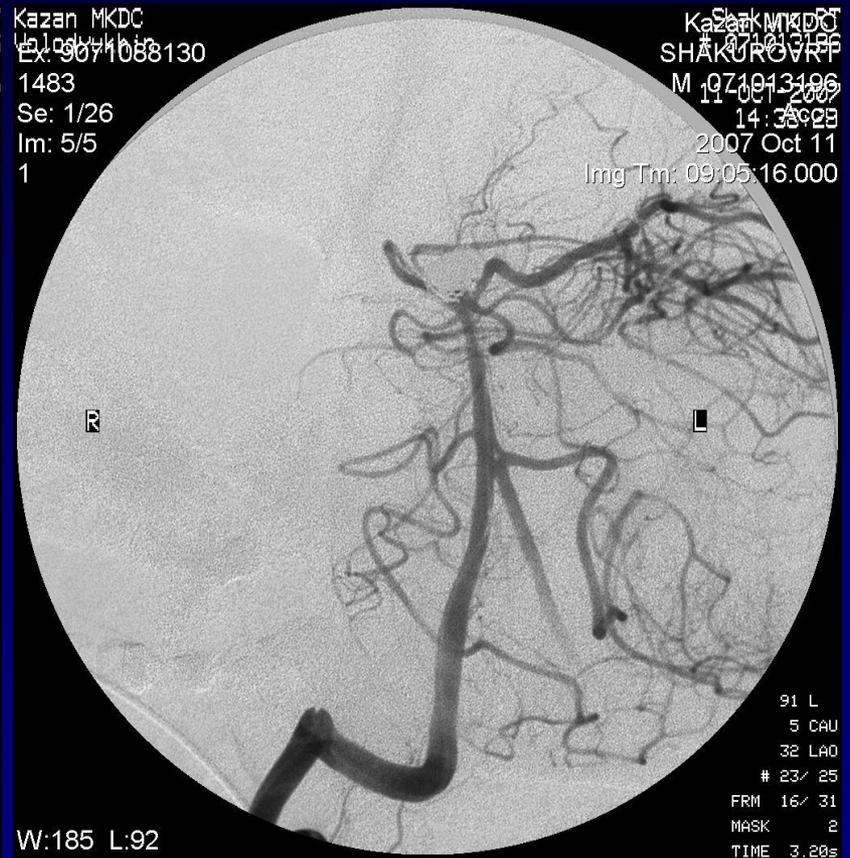
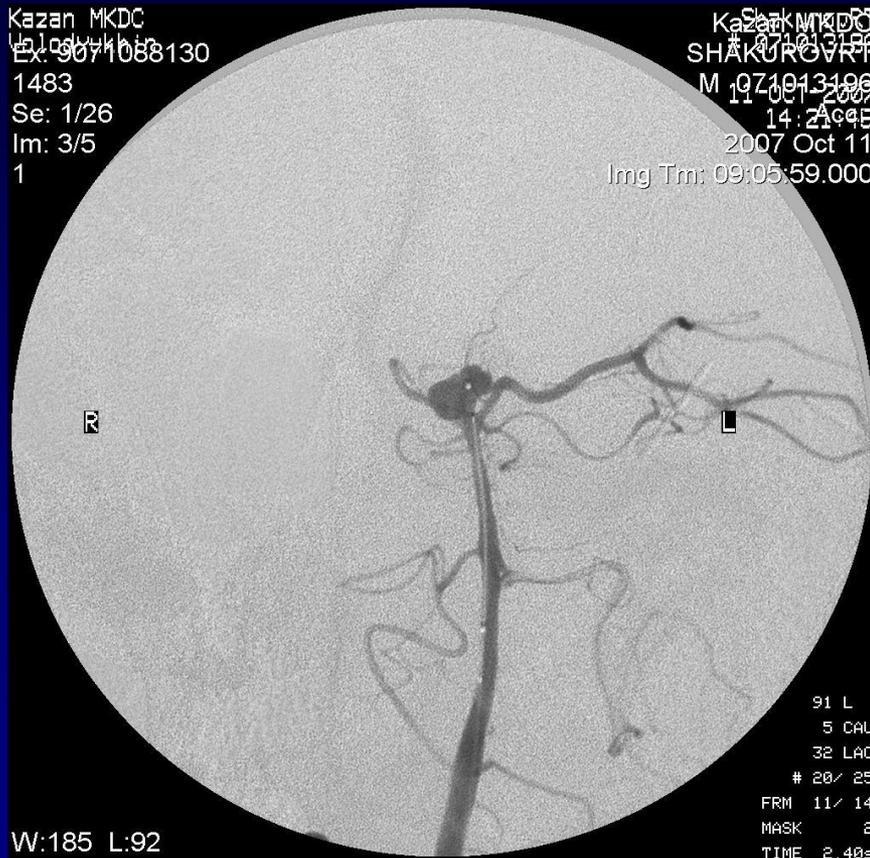
# Заключительный результат



Больной X. аневризма параклиноидного сегмента ВСА  
(задняя соединительная артерия)



# Аневризма базилярной артерии (7 дней после САК)

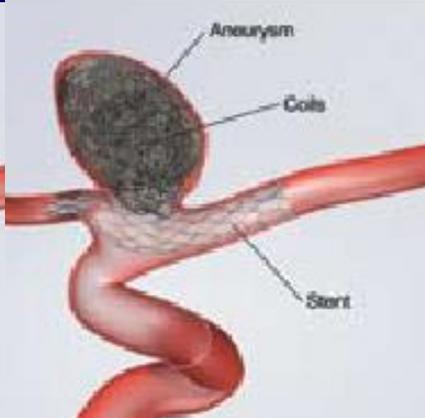
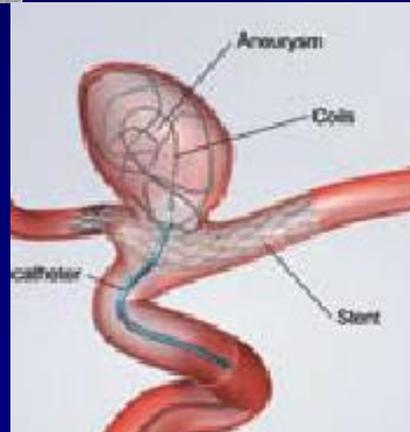
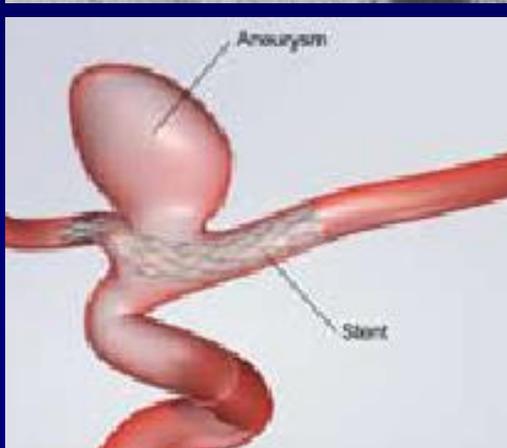
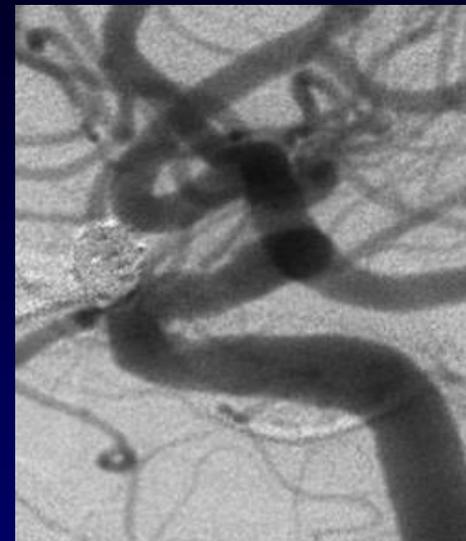


Больная К. 45 лет. Аневризма офтальмического сегмента ВСА.  
ЛДО и после эмболизации.



Аневризма параклиноидного сегмента ВСА.  
Апоплексическая форма (холодный период).  
Эмболизация со стент ассистенцией

6 месяцев



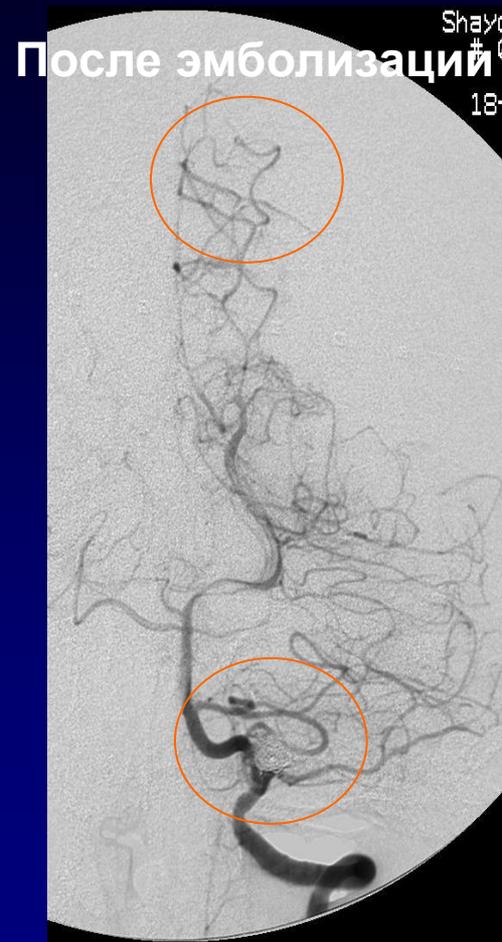
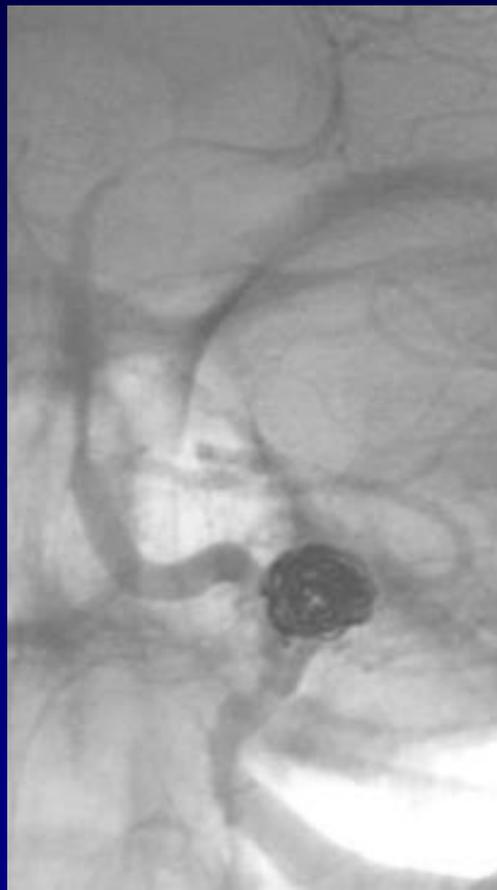
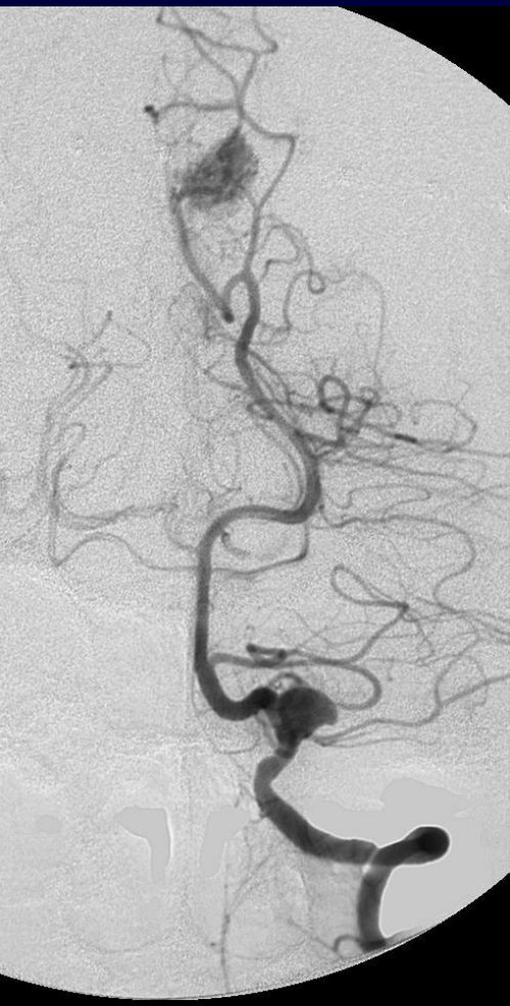
Больная Ш.18 лет.

Аневризма левой позвоночной артерии,  
АВМ задней мозговой артерии.

Апплектическая форма течения.

Беременность 30 недель, САГ острый период.

Эмболизация. Роды кесарево сечение,  
мальчик 2 кг.



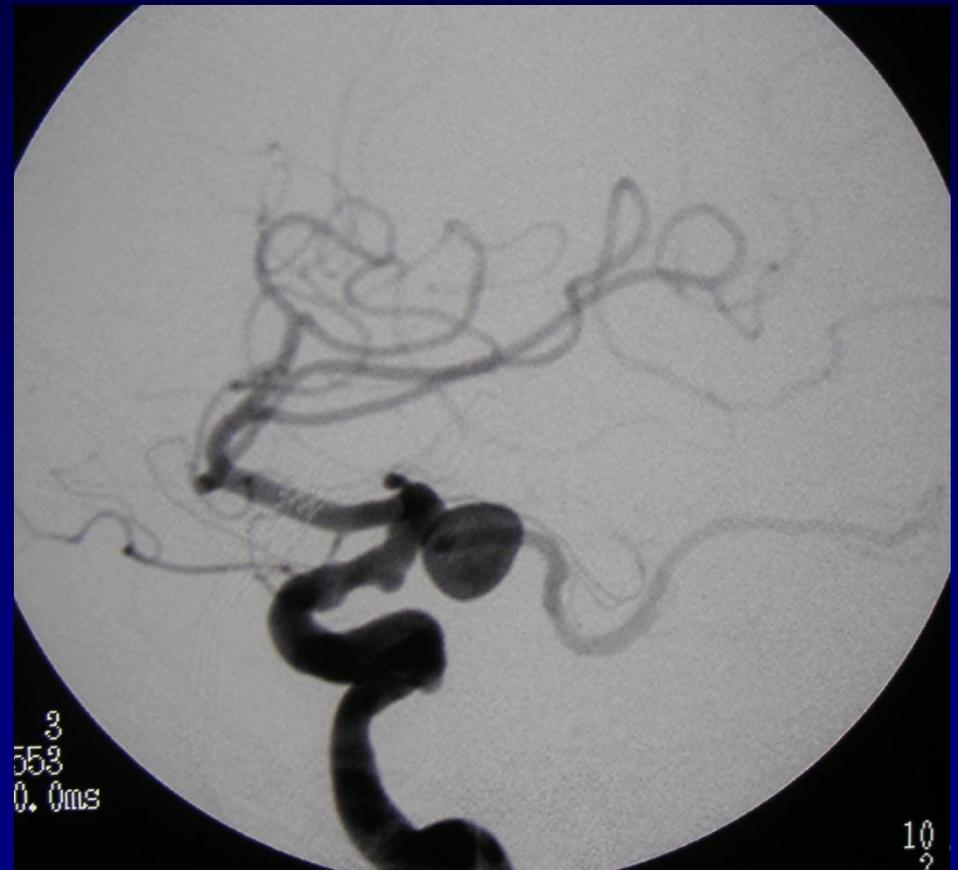
# Местный стандарт

- Большинство эндовакулярных процедур проводится без наркоза
  - Кроме состояния по шкале Hunt-Hess 3 и более
- Частичная гепаринизация до введения первых спиралей
- Стентирование возможно, но нужно быть осторожным
  - Вентрикулярное дренирование перед процедурой
  - Дренирование желудочков под контролем РКТ
  - В остром состоянии предпочтительна балонная катетеризация или клиппирование, чем стентирование

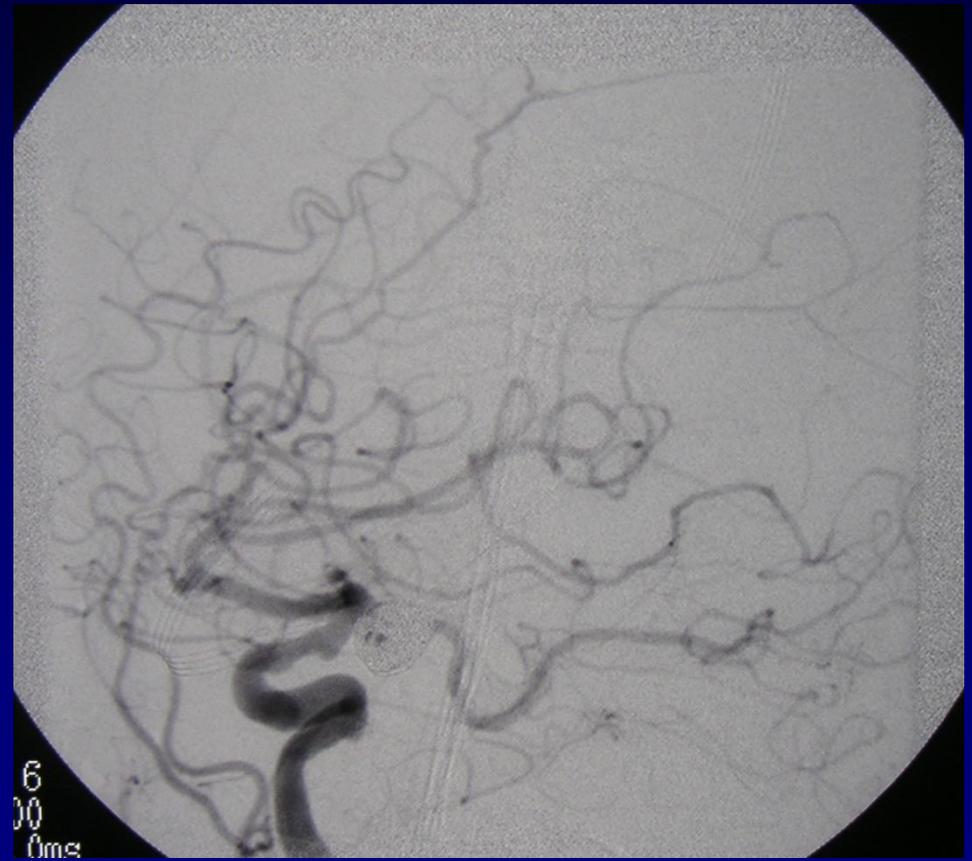
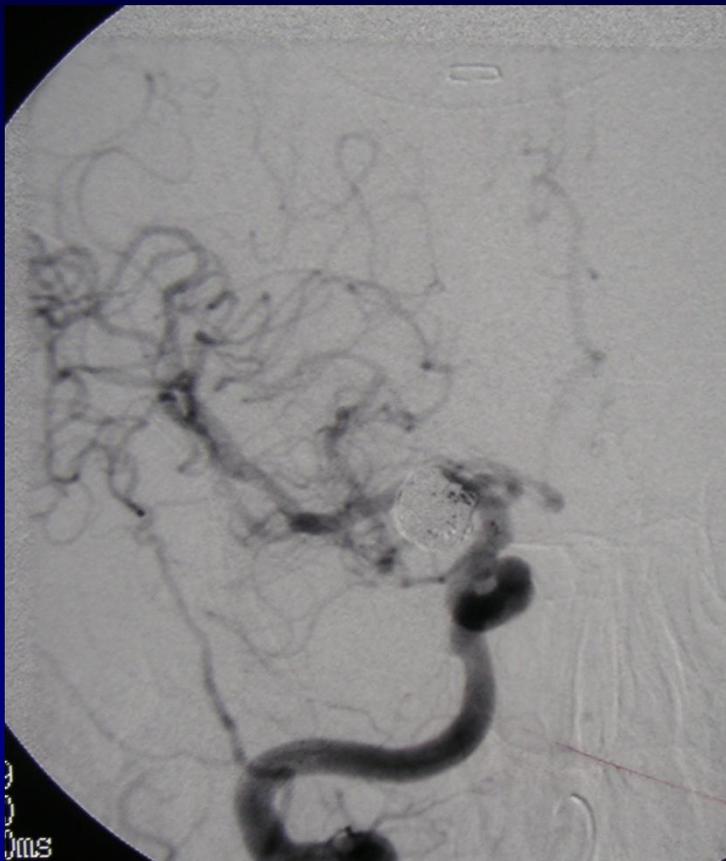
# Женщина, 59 лет

- САК (Hunt & Hess 4)
- Разрыв аневризмы правой задней соединительной артерии
  - Окклюзия аневризмы спиралями
- Существенный неврологический регресс симптомов
- Рецидив в течение 1 года

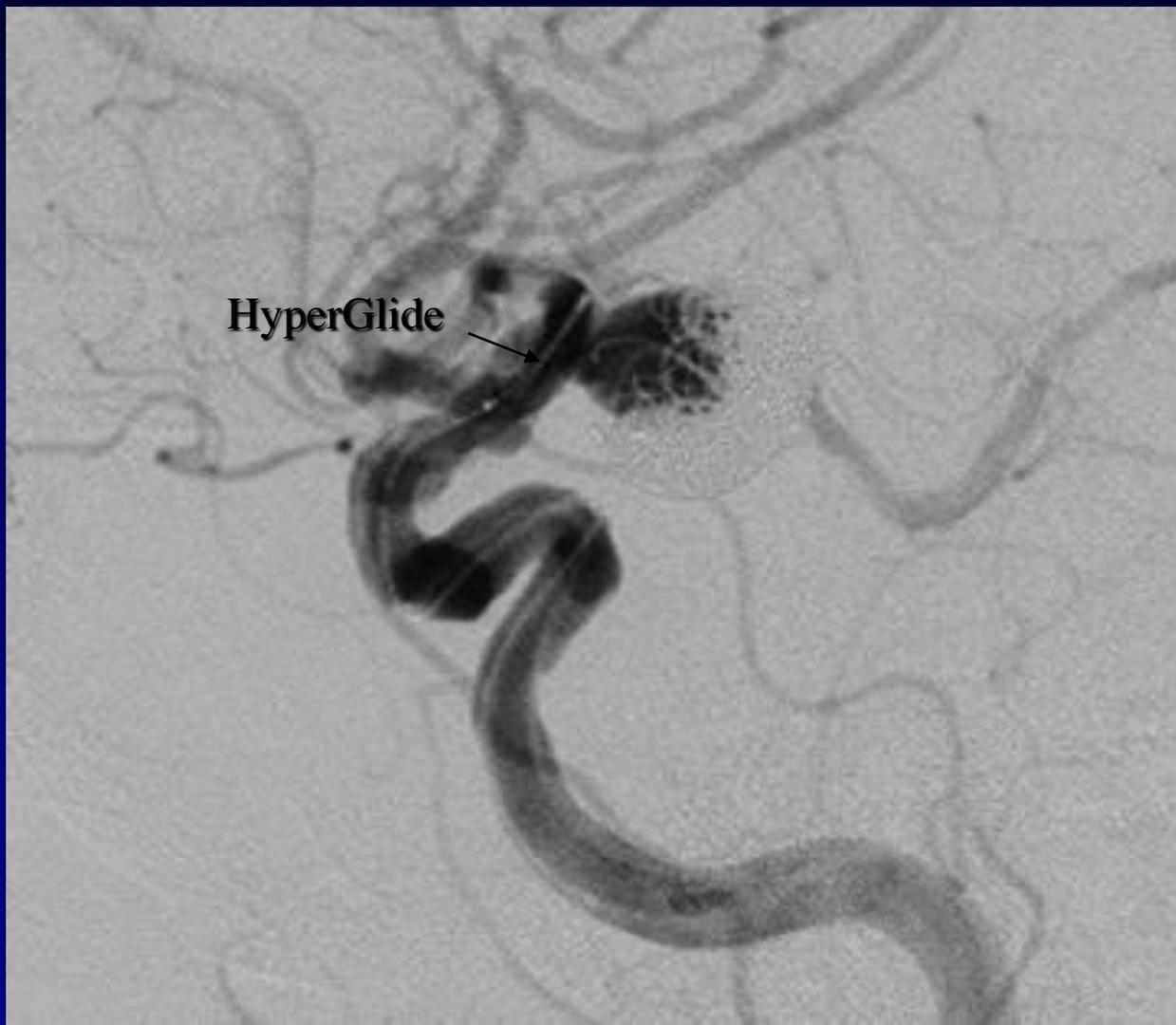
# Перед окклюзией



# После окклюзии



# Баллон - ассистенция при ОККЛЮЗИИ



# После окклюзии



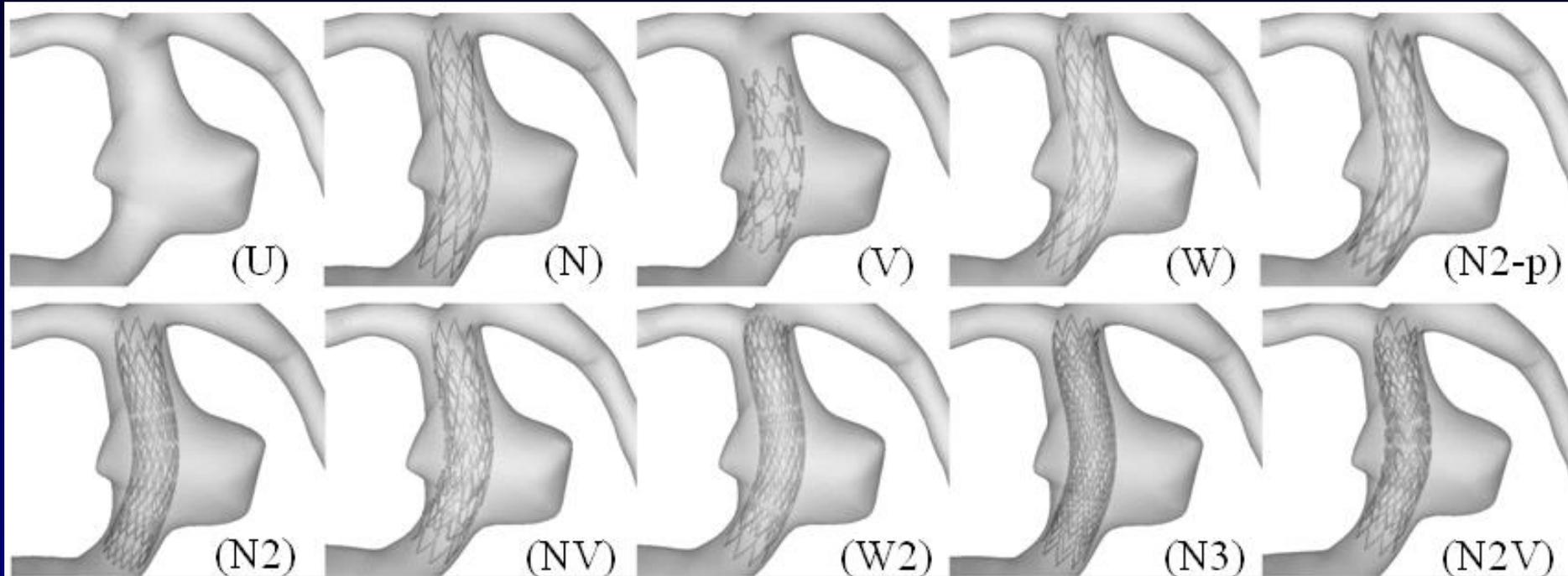
# Стент-ассистенция при окклюзии

**1 этап:** на уровне шейки аневризмы устанавливается стент.

**2 этап:** в полость аневризмы через ячейку стента проводится микрокатетер, через который доставляются микроспирали.



# Стентированная аневризма



Одинарный стент: один стент Neuroform2 (N), один стент Vision (V), один стент Wingspan (W)

Двойной стент: два стента Neuroform2 (N2), один Neuroform2 и один стент Vision (NV), два стента Wingspan (W2)

Тройной стент: три стента Neuroform2 (N3), два стента Neuroform2 и один стент Vision (N2V)

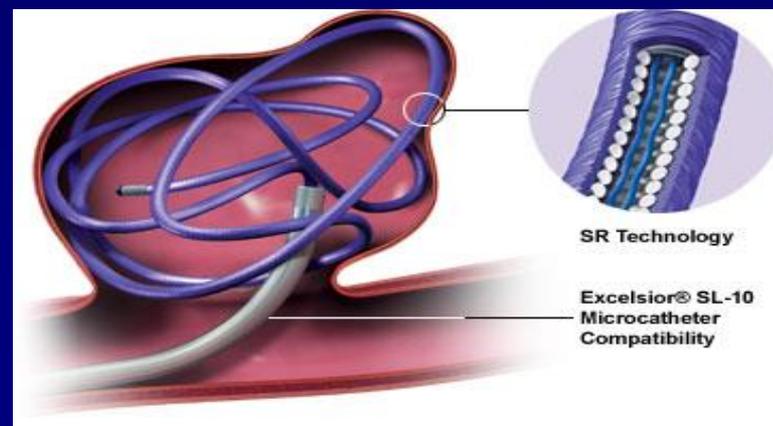
# Стент-ассистенция при окклюзии



# Достижения в лечении нейрососудистых заболеваний за последние 20 лет: МАТЕРИАЛЫ/ИНЖЕНЕРИЯ

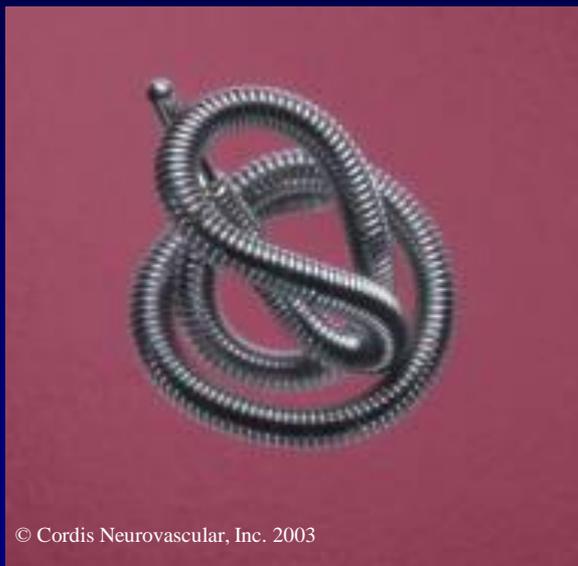
## 2. Материалы/инженерия

- Эмболизирующие клеевые агенты
- Извлекатели тромбов
- Спирали
  - Сложной формы
  - Слоистые спирали



# Спирали

## Mini Complex



**Диаметр: 2 - 4mm**

**Длина: 1.5 – 10 cm**

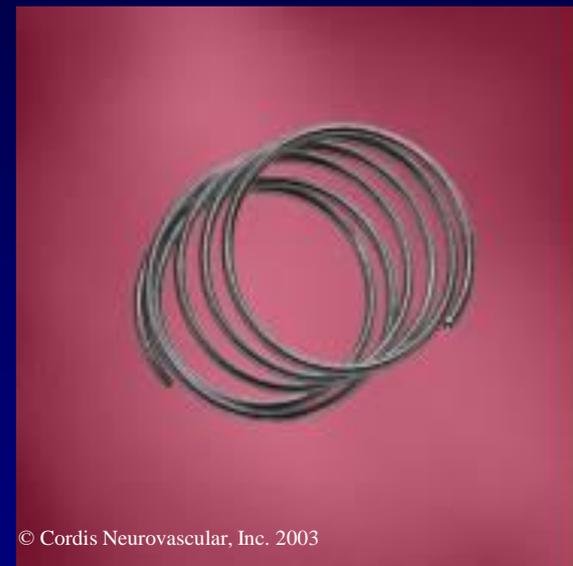
## Complex



**5 - 20 mm**

**5 – 30 cm**

## Helical



**2 – 12 mm**

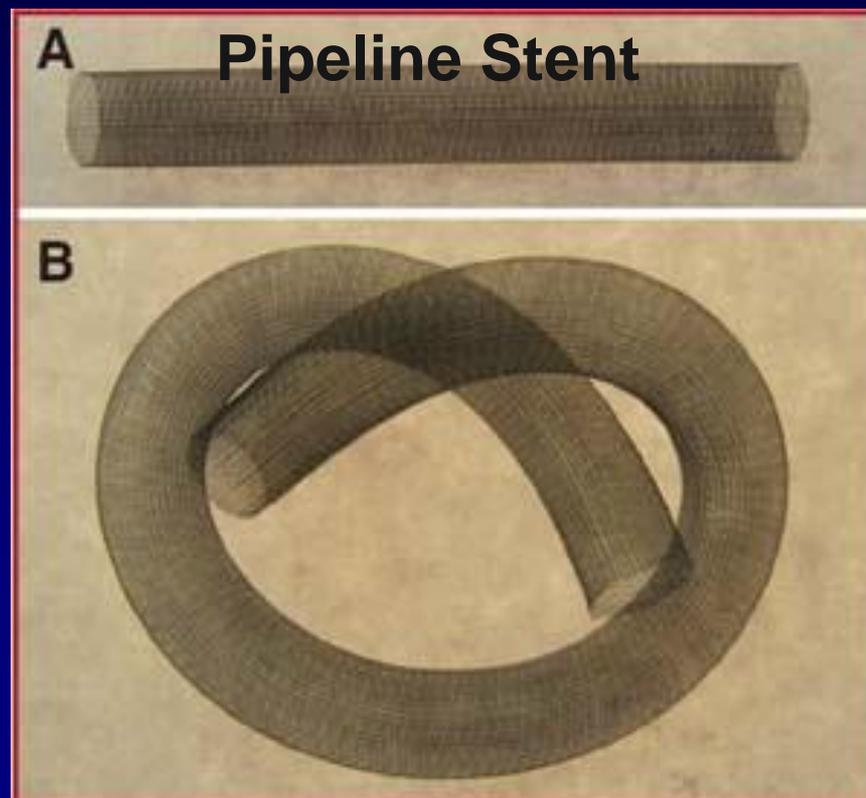
**2 – 30 cm**

# Достижения в лечении нейрососудистых заболеваний за последние 20 лет: МАТЕРИАЛЫ/ИНЖЕНЕРИЯ

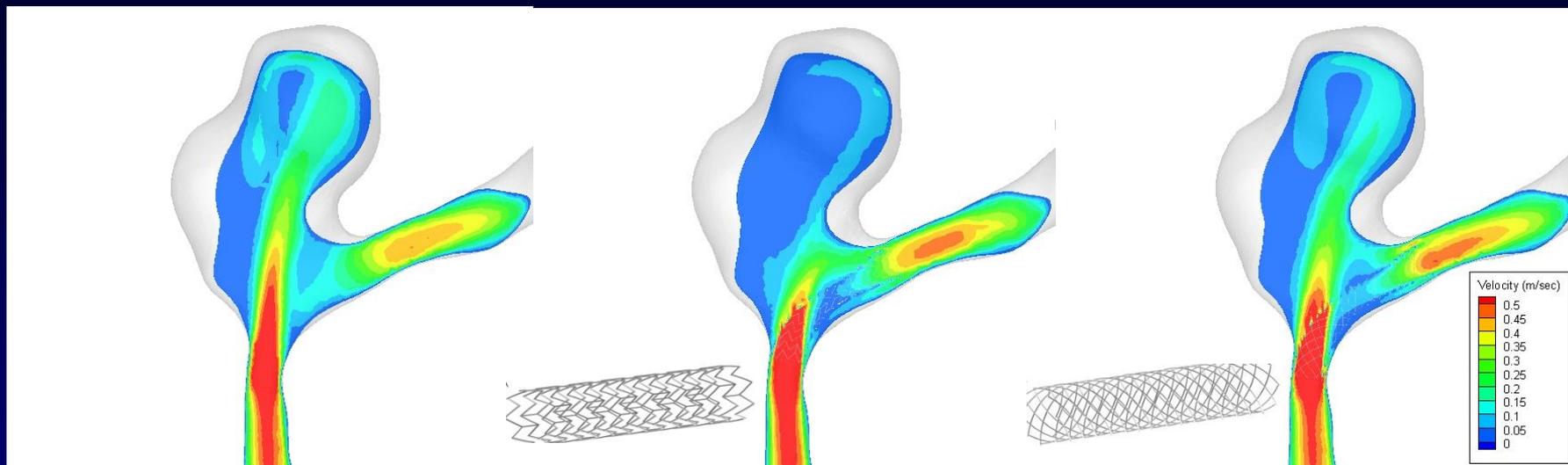
## 2. Материалы/инженерия

### – Стенты

- Трубчатые стенты (петля)



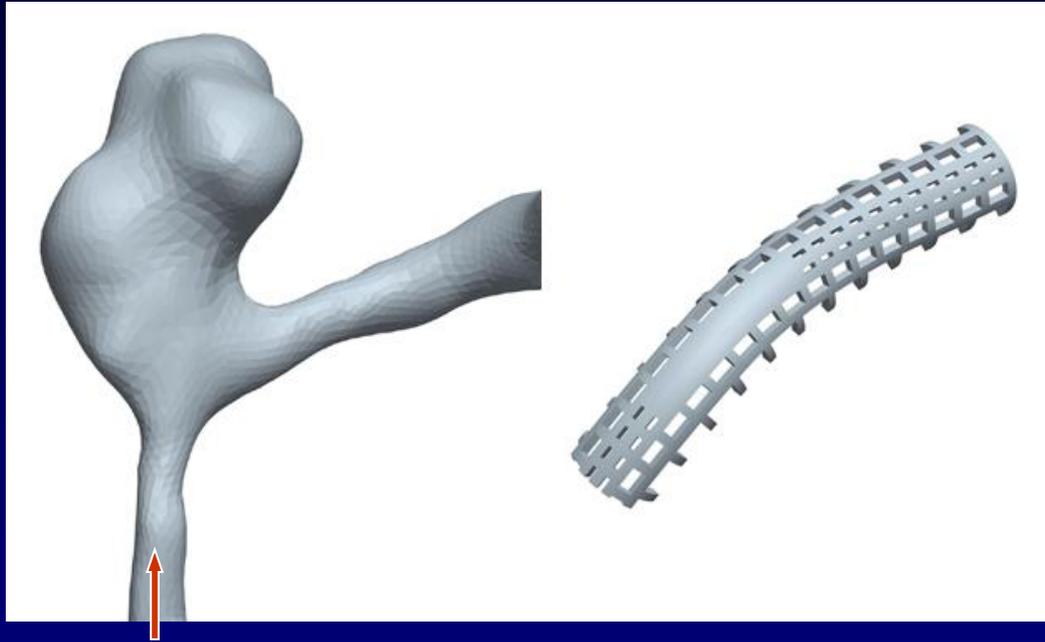
# Пористые стенты, меняющие поток крови



## Оба стента

- Преломляют и подавляют поток крови
- Уменьшают входящий поток
- Увеличивают стаз потока крови
- Характеристики изменения потока индивидуальны для каждого стента

# Стенты, разработанные индивидуально для каждого пациента

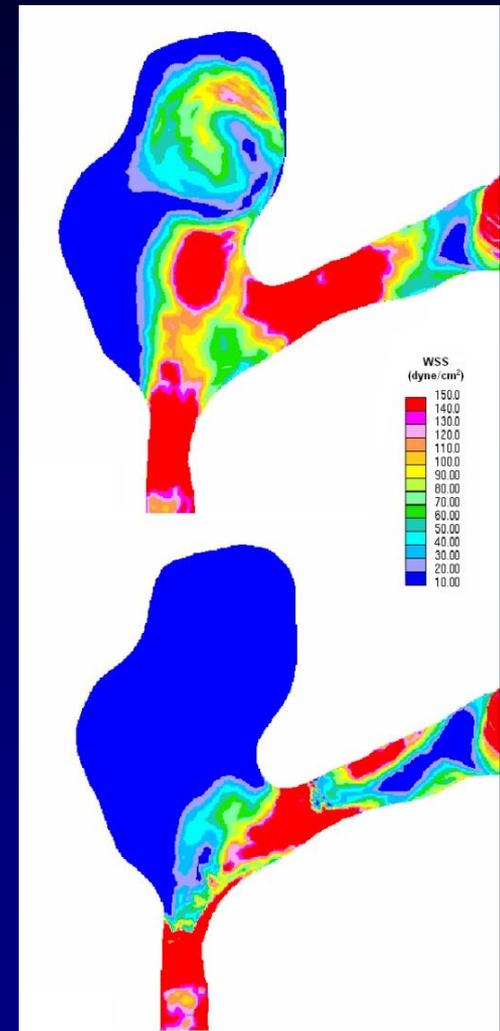
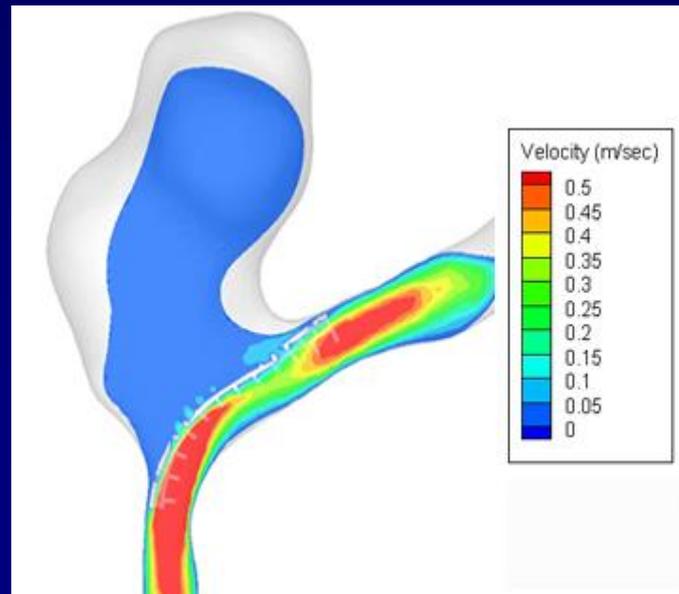


## Критерии дизайна

- Блокировать мощные сталкивающиеся потоки в проксимальной шейке
- Обеспечивать доставку крови в периферические сосуды (перфоранты)

# Эффект от индивидуальных стентов

- Скорость потока в аневризме снижается на 93%
- Стаз крови увеличивается на 480%
- Сталкивание мощных потоков крови уменьшается
- Длительно сохраняющийся тромбоз аневризмы



# Неразорвавшиеся аневризмы: Хирургические результаты

- За последние 20 лет проведено много исследований
- Отчеты из разных центров сообщают о невысоком уровне осложнений, однако имеются ошибки в выборке и оформлении публикаций
- Предполагаемая хирургическая летальность изучена в ISUIA

# ISUIA – предполагаемые результаты

- Разработали предсказательную оценку хирургического и эндоваскулярного лечения
- Данные летальности и инвалидизации выше, чем в предыдущих исследованиях

# ISUIA 1998

## Предсказательные результаты

**1 Группа** (n = 961)  
В анамнезе без САК  
из других аневризм

**2 Группа** (n = 211)  
В анамнезе САК  
из других аневризм  
успешно «выключенных»

	N (%)	Общая смертность и инвалидизация	
		1 месяц	1 год
Хирургия			
1 Группа	798 (83%)	17.5%	15.7%
2 Группа	198 (94%)	13.6%	13.1%

Предвестник плохого исхода: возраст

# ISUIA 2003

## Предсказательные результаты

	N (%)	Общая смертность и инвалидизация	
		1 месяц	1 год
Хирургия			
1 Группа	1591	13.7%	12.6%
2 Группа	326	11.0%	10.1%

### Факторы риска плохого хирургического исхода

- Возраст ( $\geq 50$  лет, уровень риска 2.4)
- Диаметр аневризмы  $> 12$  мм (уровень риска 2.6)
- Локализация аневризмы в задних отделах виллизиева круга (уровень риска 1.6)

# Результаты эндоваскулярного лечения

## Ретроспективные исследования

Год	Автор	Пациент	Аневризмы	Инвалидизация	Смертность	Полная окклюзия
1999	Johnston, <i>et al.</i>	255		10.6%	0.4%	
2001	Johnston, <i>et al.</i>	370		9.7%	0.5%	
2004	Gonzalez, <i>et al.</i>	217	247	5.1%	0.5%	56%
2007	Higashida, <i>et al.</i>	654		6.8%	0.9%	

## Предсказательные исследования

Год	Автор	Пациент	Аневризмы	Инвалидизация	Смертность	Полная окклюзия
1997	Malisch, <i>et al.</i>	100	104	12%	2%	
2002	Wanke, <i>et al.</i>	39	42	4.8%	0%	81%

# ISUIA 2003

## Предполагаемые результаты – Эндоваскулярного лечения

	N (%)	Общая инвалидизация и летальность	
		1 месяц	1 год
Эндоваскулярно			
1 Группа	409	9.3%	9.8%
2 Группа	42	7.1%	7.1%

Полная окклюзия у 55% пациентов.

Факторы риска для плохого исхода при эндоваскулярном лечении

- Диаметр >12 мм (Уровень риска 2.4)
- Локализация в задних отделах Виллизиева круга (Уровень риска 2.25)

# Принятие решения при лечении неразорвавшихся аневризм

- Необходимость решения тактики лечения (хирургической или эндоваскулярной) индивидуально для каждого пациента
- Риск и эффективность различных методов лечения оценивается, учитывая течение и характер разрыва

## Заключение –

### Неразорвавшиеся аневризмы

- У пациентов с неразорвавшейся аневризмой необходимо тщательно оценивать как специфические факторы, связанные с пациентом (возраст, сопутствующие заболевания и состояние), так и факторы, связанные с аневризмой (размер, локализация, форма)
- Выбор хирургического или эндоваскулярного лечения должен быть индивидуальным, учитывая такие данные как возраст, эффективность и риск лечения.

# Другие факторы, которые необходимо учитывать при решении вопроса о тактике лечения

- Если аневризму ранее не лечили – нужно ли ее “наблюдать”, выполняя визуализацию ежегодно или каждые 5 лет?
- Какой уровень нашей активности должен быть относительно маленькой неразорвавшейся нелеченной аневризмы?

# Семейный скрининг: Аневризмы

- У 20-25% пациентов с аневризмами есть кровные родственники с аневризмой
- Рекомендации:
  - Если у пациента 2 и более родственников с аневризмами необходимо провести визуализацию (МРА или МСКТА)
  - Начать визуализацию с 20-летнего возраста и каждые 10 лет

Международное  
исследование  
субарахноидальных  
кровоизлияний ISAT

(International Subarachnoid Hemorrhage Trial)

Lancet 366; 809-817, 2005

# ISAT

Lancet:360, 1267-1274, 2002

- Исследовались 2143 пациента с САК, леченных методами нейрохирургического клиппирования и эндоваскулярной окклюзии
- Проводилось проспективное рандомизированное исследование
- В лечебных центрах ежегодно проходили лечение 60-200 пациентов с САК

# ISAT – Lancet 2002

## Краткое изложение основных результатов

- 190/801 (23.7%) пациентов за 1 год, которым проводилась эмболизация, умерли или стали грубыми инвалидами в сравнении с 243/793 (30.6%) пациентов, которым проводилось клиппирование (p=0.0019)

Это дало снижение абсолютного риска на 6.9% (95% C.I., 2.5-11.3) и относительного риска на 22.6% (95% C.I., 8.9-34.2)

# Исход по шкале Rankin в течение 1 года (данные ISAT)

<u>Modified rankin scale</u>	<u>Endovascular treatment (n=801)</u>	<u>Neurosurgery (n=793)</u>
0-no sx	207(25.8%)	152(19.2%)
1-minor sx	217(27.1%)	220(27.7%)
2-some res lifest	187(23.4%)	178(22.4%)-N.S.
3-sig res lifestyl	80(10.0%)	106(13.4%)-N.S.
4-part.dependent	24 (3.0%)	32 (4.0%)-N.S.
5-fulldependent	21 (2.6%)	25 (3.2%)-N.S.
6-dead	65 (8.1%)	80(10.1%)-N.S.
3-6 inclusive	190(23.7%)	243(30.6%)-6.9%- p=0.0019

## Наблюдение за пациентами в течение 1 года (по данным ISAT)

- Статистических различий между группами 3,4,5,6 по шкале Rankin у двух методов нет
- Сравнивая эндоваскулярный метод и хирургический только сумма результатов в 3-6 группах шкалы Rankin дают абсолютной разницу в 6%,

## Частота повторных кровоизлияний (по данным ISAT)

- Эндоваскулярно - 26/801 повторных кровоизлияний в течение 1 года (3.2%)
- Хирургически - 10/793 повторных кровоизлияний в течение 1 года (1.26%)

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ** – Спирали в большинстве случаев предотвращают повторные кровоизлияния из аневризм

**СТАТИСТИЧЕСКОЕ ПРЕУВЕЛИЧЕНИЕ** - Хирургический метод снижает уровень повторных кровоизлияний более, чем на 50 % в сравнении с эндоваскулярной окклюзией (значит ли это, что мы всегда должны клиппировать???)

Международное  
исследование  
субарахноидальных  
кровоизлияний ISAT

(International Subarachnoid Hemorrhage Trial)

Lancet 366; 809-817, 2005

# Причины САК

- Травма
- Аневризмы сосудов головного мозга
- Артерио-венозные мальформации
  - Внутричерепные
  - Внутри вертебрального канала
- Новообразования
- Гипертензия

# Факторы, говорящие о высоком риске субарахноидального кровоизлияния из аневризмы

## Эпидемиологические данные

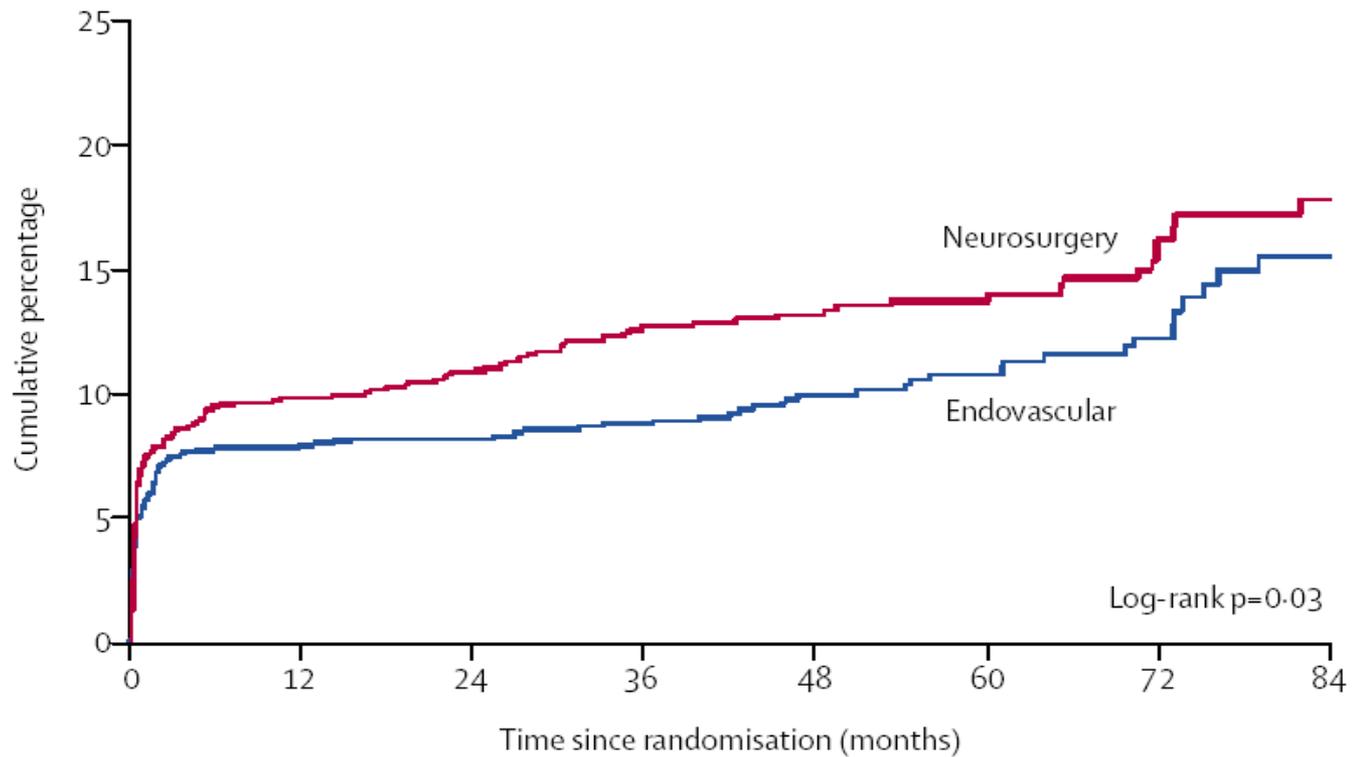
- Курение
- Гипертония
- Алкоголизм
- САК в анамнезе и случаи САК в семье
- Поликистоз почек
- Наследственные заболевания соединительной ткани
  - Синдром Эглера-Данло (тип IV)
  - Эластическая псевдоксантома
  - Фибромускулярная дисплазия
- Другие
  - Серповидно-клеточная анемия
  - Недостаточность Альфа1-антитрипсина

# ISAT – Lancet 2005

## Краткое изложение основных результатов

- 250/1063 (23.5%) пациентов за 1 год, которым проводили эмболизацию, умерли или стали инвалидами в сравнении с 326/1055 (30.9%) пациентов, которым проводили клиппирование ( $p=0.0001$ )

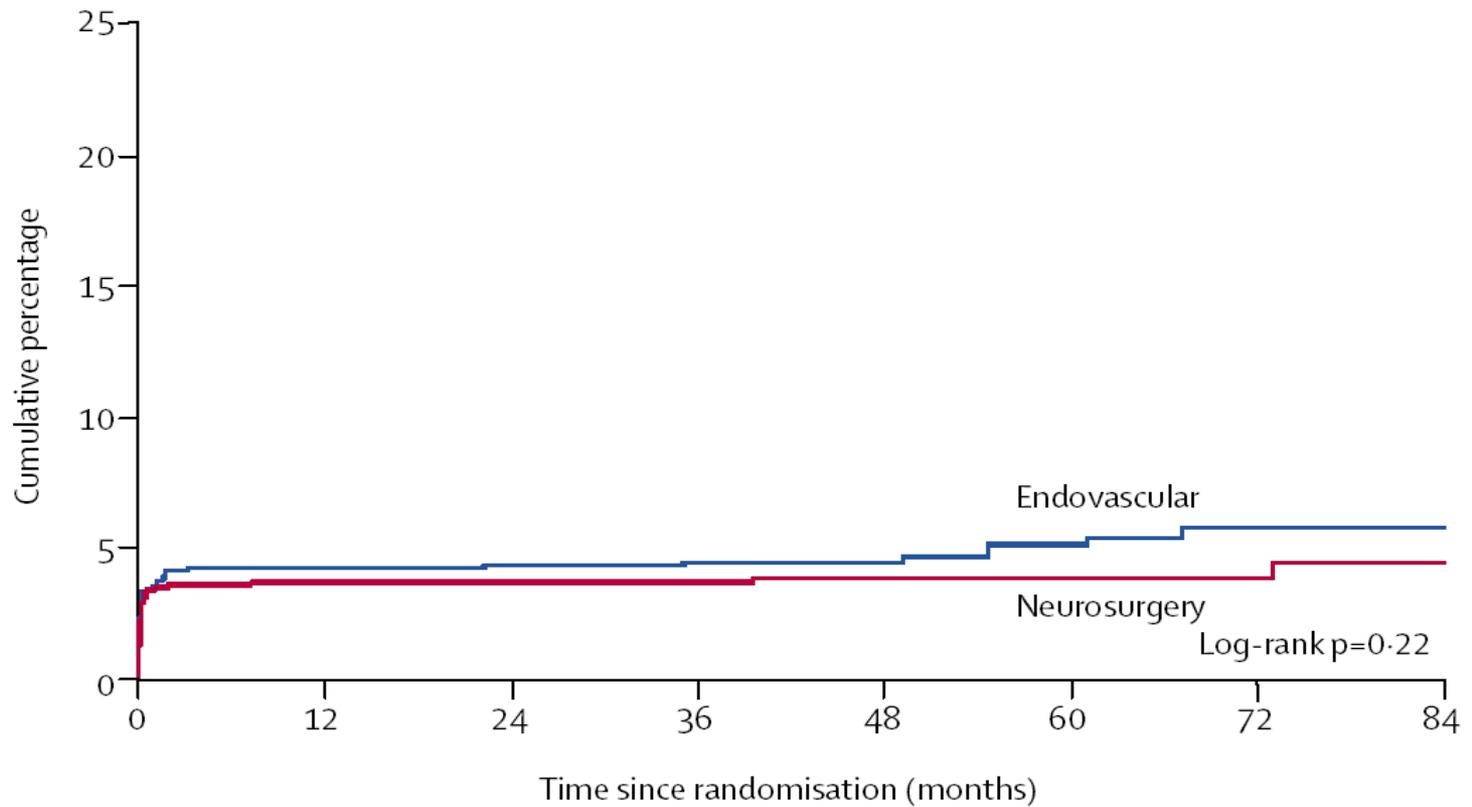
Это дало снижение абсолютного риска на 7.4% и снижение относительного риска на 23.9%



**Annual number at risk (deaths):**

Endovascular	1073 (85)	974 (3)	887 (5)	717 (8)	541 (4)	373 (5)	215 (6)	103
Neurosurgery	1070 (105)	944 (10)	842 (16)	663 (3)	503 (3)	340 (7)	192 (3)	98

**Figure 2: Kaplan Meier cumulative mortality to 7 years**



**Annual number at risk (rebleeding):**

Endovascular	1073 (45)	953 (1)	865 (1)	698 (0)	524 (3)	360 (2)	201 (0)	98
Neurosurgery	1070 (39)	926 (0)	821 (0)	652 (1)	495 (0)	332 (0)	188 (1)	95

**Figure 3: Cumulative rebleeding risk from target aneurysm**

Может ли повторное кровоизлияние изменить приоритет лечения методом эмболизации в сторону клиппирования согласно Международному Исследованию Субарахноидальных Кровоизлияний (ISAT)

Mitchell, et al. J Neurosurgery 108:437-42,  
2008.

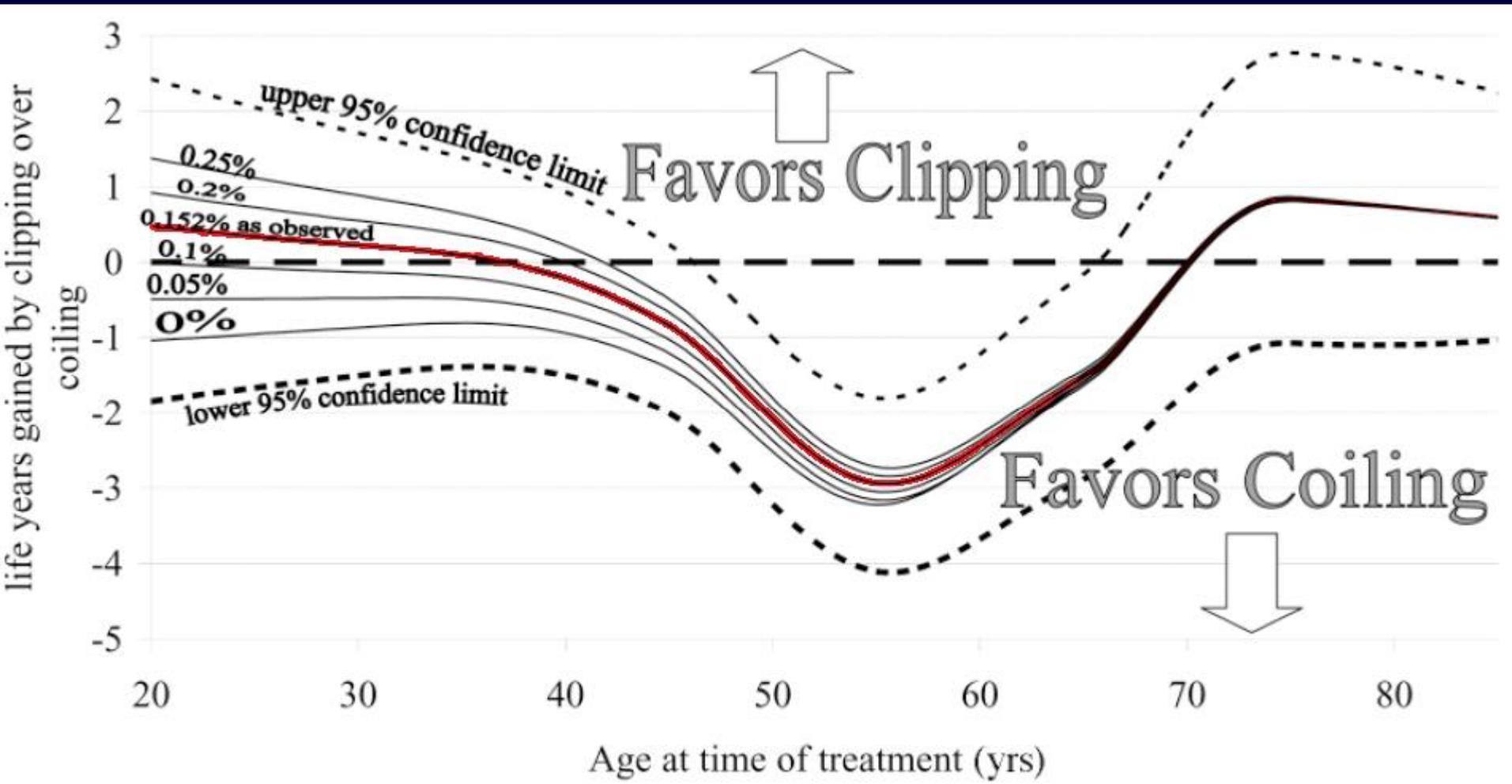
Может ли повторное кровоизлияние изменить приоритет лечения методом эмболизации в сторону клиппирования согласно Международному Исследованию Субарахноидальных кровоизлияний (ISAT)

Mitchell, et al. J Neurosurgery 108:437-42, 2008.

- Сравнивалась продолжительность жизни пациентов с САК после клиппирования и эмболизации
- Использовались результаты частоты повторного кровоизлияния после эмболизации и клиппирования, для построения кривых продолжительности жизни
  - кривая 0% = эмболизация и клиппирование имеют одинаковую частоту повторного кровоизлияния в течение года (0.063%/в год)
  - Кривая 0.0152% = показатель повторного кровоизлияния после эмболизации составляет 0.0782%, по данным ISAT

Может ли повторное кровоизлияние изменить приоритет лечения методом эмболизации в сторону клиппирования согласно Международному Исследованию Субарахноидальных кровоизлияний (ISAT)

Mitchell, et al. J Neurosurgery 108:437-42, 2008.



# Тактика при САК (по данным ISAT)

- Если аневризма не у молодого пациента, может быть клипирована и эмболизирована, предпочтительна эмболизация
- Для молодых пациентов (до 40 лет), клипирование должно быть предпочтительным методом
- Как клипирование, так и эмболизация должны быть обсуждены с пациентом и семьей

# ВАЗОСПАЗМ

# ВАЗОСПАЗМ

- Пик заболеваемости приходится на 4-7 день после кровоизлияния
- У 20-30% пациентов с САК развивается симптомный вазоспазм
- Вероятность развития вазоспазма можно предположить, основываясь на количестве субарахноидальной крови в базальных цистернах и Сильвиевой щели на РКТ через 24 часа после кровоизлияния

# ВАЗОСПАЗМ

## Клинические признаки:

- Головная боль
- Лихорадка
- Гипонатриемия
- Клинический синдром коррелирует с заинтересованным сосудом

Транскраниальная  
доплерография (ТКДГ)

Ангиография

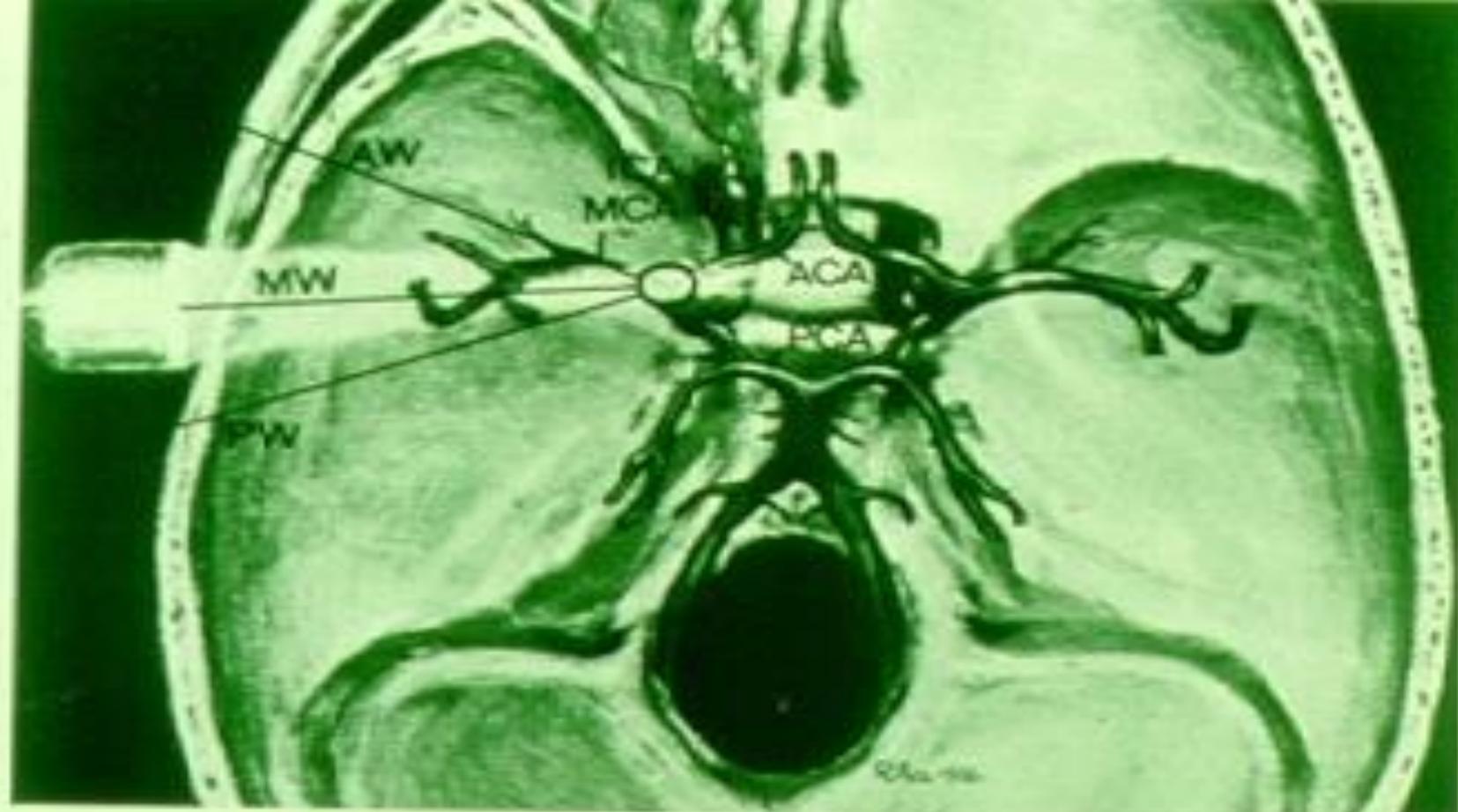
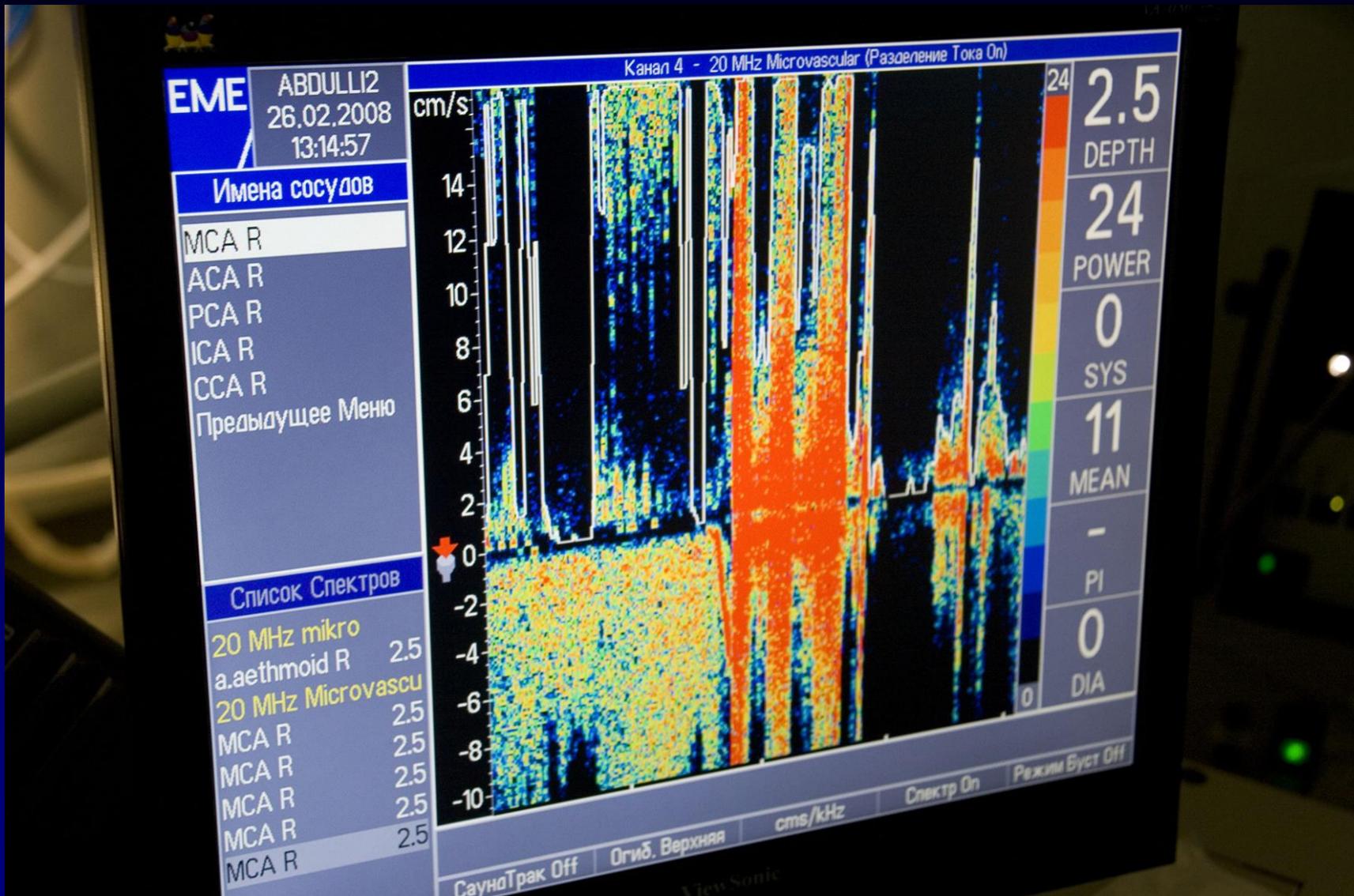


Fig. 1 B. Horizontal view of the circle of Willis and the insonation pathway through the temporal windows. The ellipse represent the sample volume. The arterial segments shown on this drawing represent approximately the territory that can be investigated by transcranial Doppler in a subject with good ultrasonic windows. *MCA* middle cerebral artery, *ACA* anterior cerebral artery, *PCA* posterior cerebral artery, *ICA* internal carotid artery. The posterior communicating arteries (PCoAs) are the narrow segments joining the PCA to the terminal ICA, the anterior communicating artery (ACoA) is the short segment joining both ACAs.



# Медикаментозные мероприятия при вазоспазме

- Гемодиллюция – применяется с целью увеличения мозгового кровотока путем уменьшения вязкости крови (гематокрита)
- Гиперволемиа – Поддерживает адекватный сердечный выброс и способствует увеличению мозгового кровотока
- Гипертензия – Имеет смысл для обеспечения коллатерального кровообращения потенциально ишемизированных зон головного мозга

# Эндоваскулярные мероприятия при вазоспазме

- Внутриартериальное введение сосудистых релаксантов (Верапамил, Нимодипин)
- Балонная ангиопластика

INGENOR LIGATURE ( DEBRUN ) # 9 ( 1.3 cc )	INGENOR GOLD VALVE # 12 ( 3 cc )	BALT # 4 ( 3 cc )	ITC HIESHIMA ( 0.5 cc )	SHCHEGLOV ( 0.6 cc )	TAKI DOW CORNING ( 0.5 cc )
---	--	-------------------------	-------------------------------	-------------------------	-----------------------------------

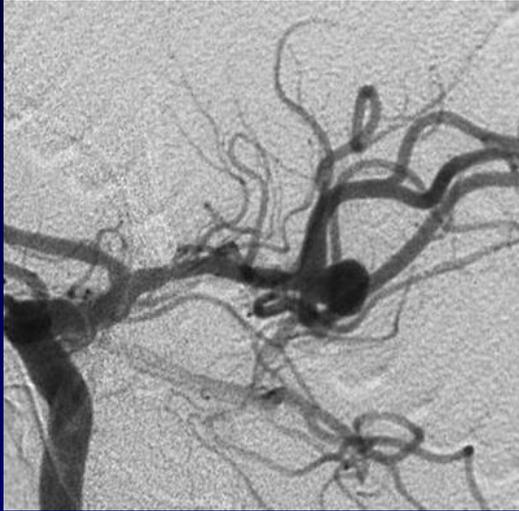






# Аневризма M1/M2 сегмента СМА

Эмболизация с применением баллон-ассистенции



# Гидроцефалия, спровоцированная САК

Случается в одном из трех вариантов

## Остро

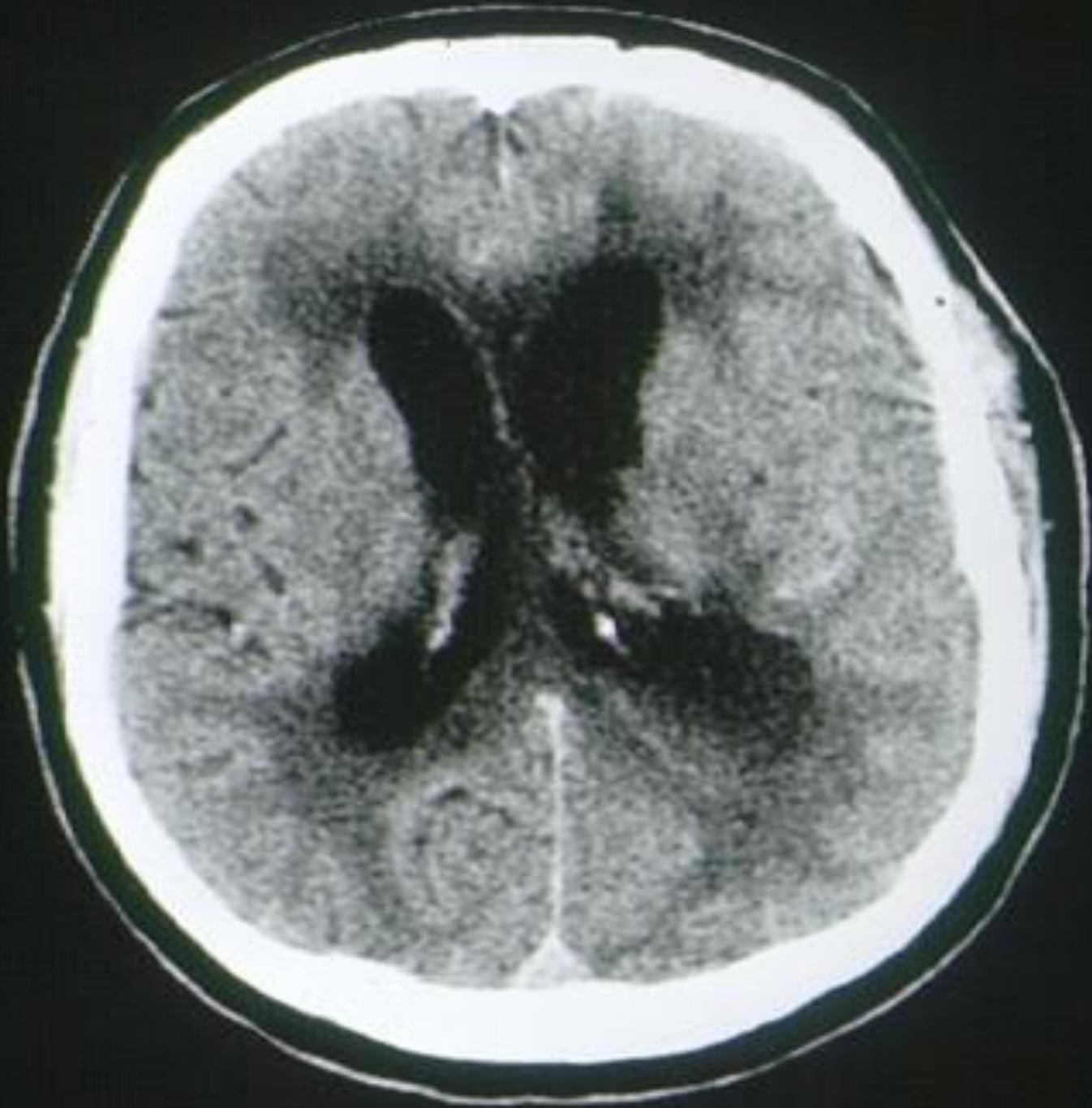
- Пациент в оглушении или децеребрации
- Обычно сочетается с массивным внутрижелудочковым кровоизлиянием (коммуникантный сегмент ПМА и верхушка основной артерии)
- Необходимо срочное наложение вентрикулостомы

## Подостро

- В течение нескольких дней после кровоизлияния
- Необходимо наложение вентрикулостомы или шунта

## Отсроченно

- Недели или месяцы после кровоизлияния
- Хороший ответ на вентрикулоперитонеальный шунт



Какой же реальный  
риск хирургического  
лечения  
неразорвавшихся  
аневризм?

# Хирургия неразорвавшихся аневризм:

Цель исследования:

Стратификация рисков, основанных на  
специфичных факторах, связанных с  
аневризмой и пациентом

# Методы:

- Проспективное введение данных возраста пациентов, размеров аневризмы и ее локализации в базу данных исследования
- Изучали всех пациентов, которым проводили хирургическое клиппирование аневризмы

# Центр лечения АВМ и Аневризм мозга госпиталя МGH

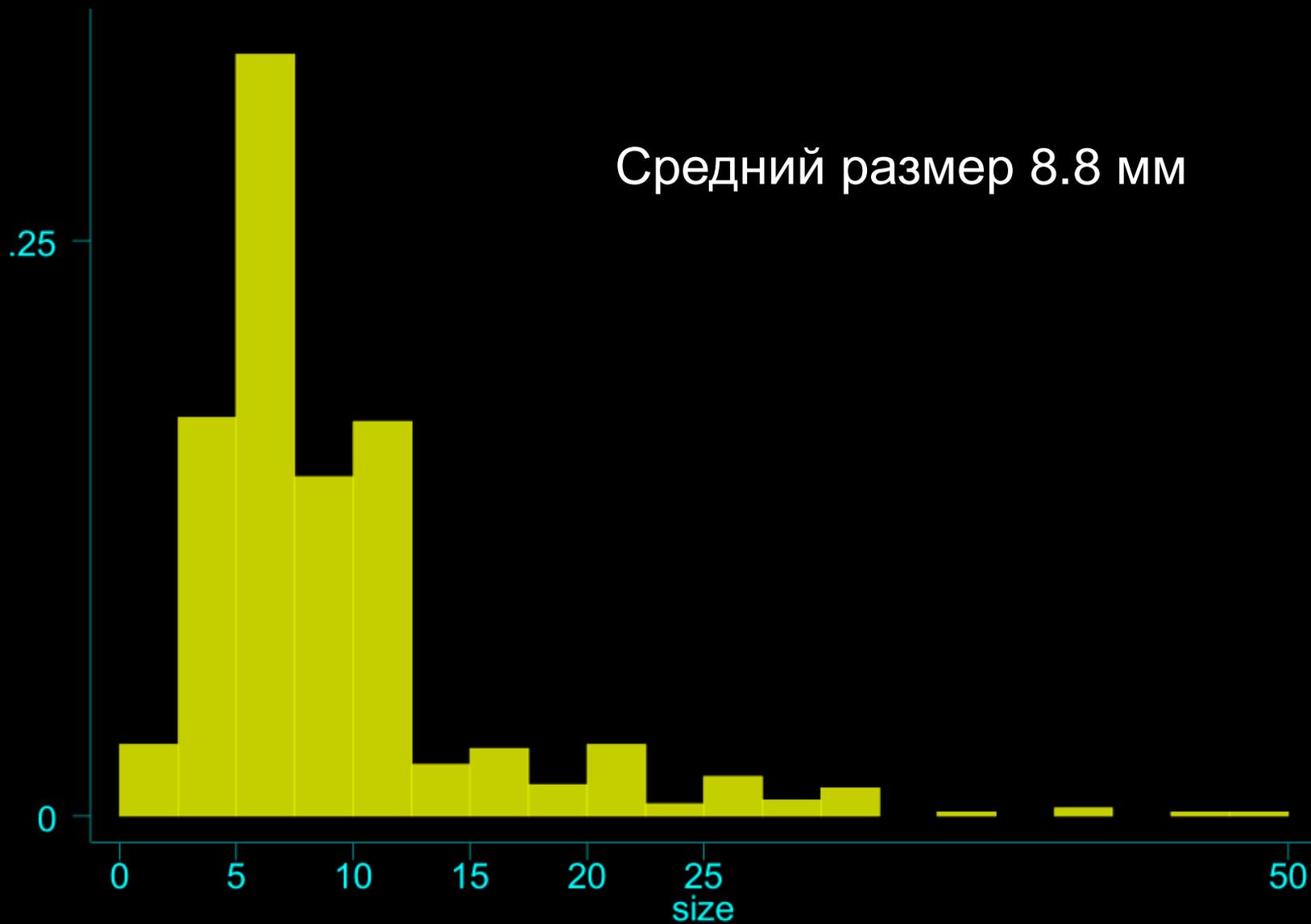
## Пациенты

- 604 Аневризмы
- 481 Пациента
- Кол-во аневризм:
  - 5: 1 пациент
  - 4: 8 пациентов
  - 3: 17 пациентов
  - 2: 61 пациентов
  - 1: 394 пациентов

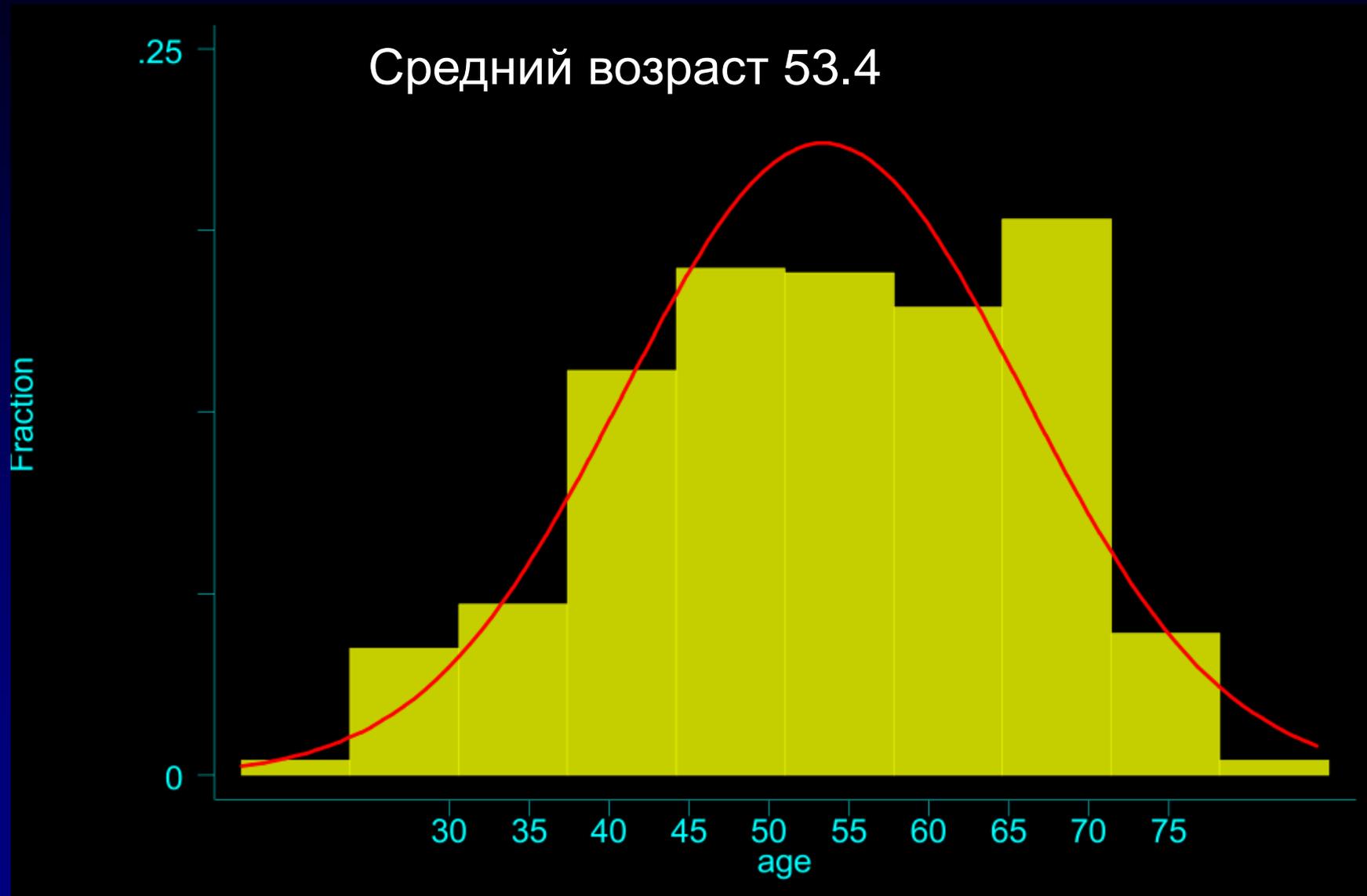
# Распределение аневризм по локализации

- ВСА N=259, 43%
- СМА N=174, 28%
- ВББ N=67, 11%
- ПМА N=99, 17%

# Распределение аневризм по размеру



# Распределение пациентов по возрасту



# Исходы, основанные на локализации аневризмы

## Передняя локализация

- 510 – Хороший / Отличный исход
- 27 - Удовлетворительный / Плохой исход / Смерть
- 5% Риск
- 3 смерти
- Летальность - 0.5%

## Задняя локализация

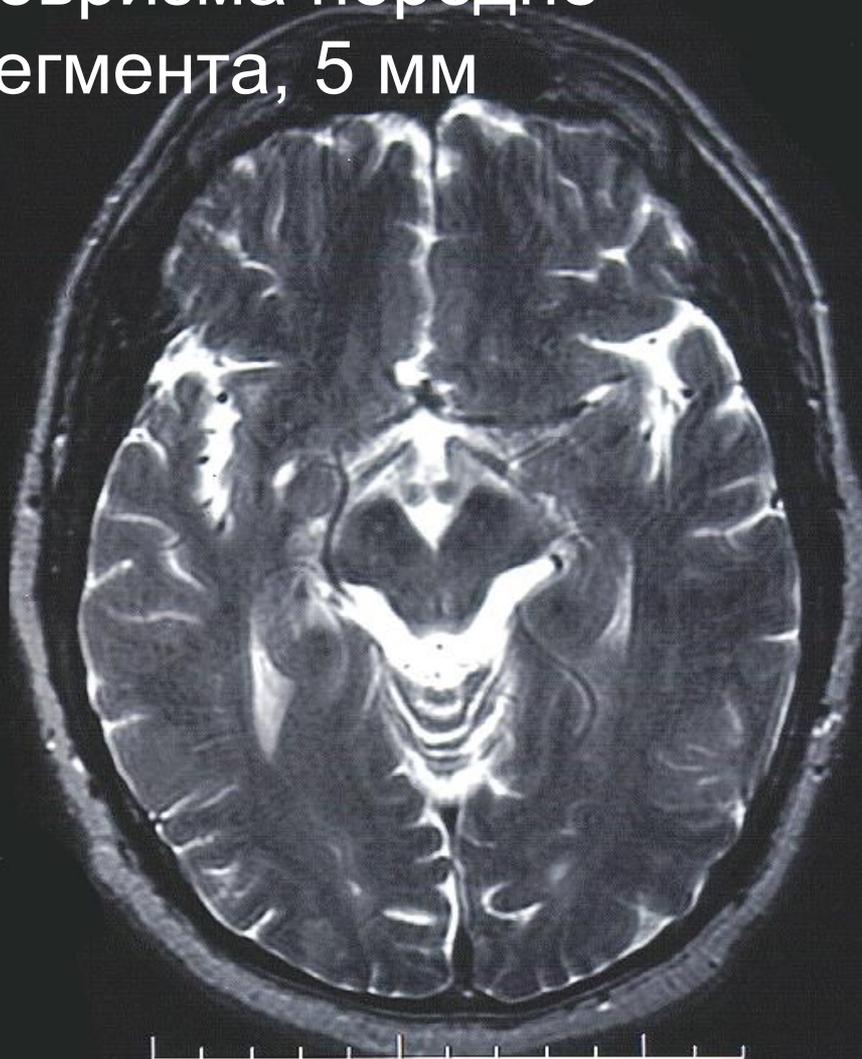
- 58-Хороший / Отличный исход
- 9-удовлетворительный / Плохой исход/ Смерть
- 13% Риск
- 2 смерти
- Летальность - 3.0%

## Исходы, основанные на локализации аневризмы, если размеры аневризмы менее 10 мм

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Передняя локализация</b></li></ul>    | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Задняя локализация</b></li></ul>     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 354 – Хороший / отличный исход</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 32 - Хороший / отличный исход</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 7- Плохой исход / Смерть</li></ul>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• 5 - Плохой исход / Смерть</li></ul>     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 % Риск</li></ul>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• 13% Риск</li></ul>                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 смерть (0.27%)</li></ul>               | <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 смерть (2.7%)</li></ul>               |

Пациент 40 лет, аневризма передне-соединительного сегмента, 5 мм

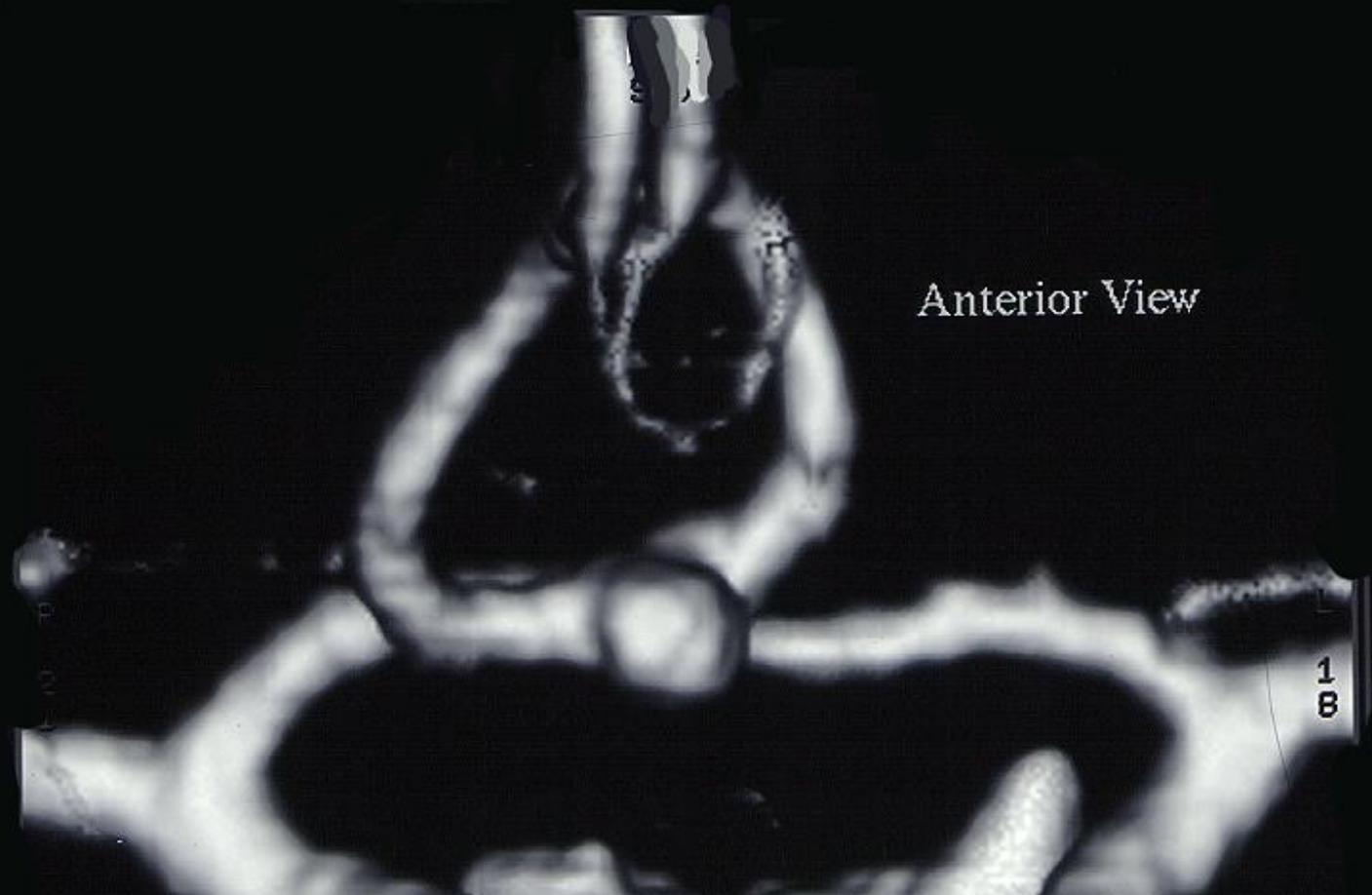
R  
1  
021  
0



L R  
1 1  
1 2  
9 0

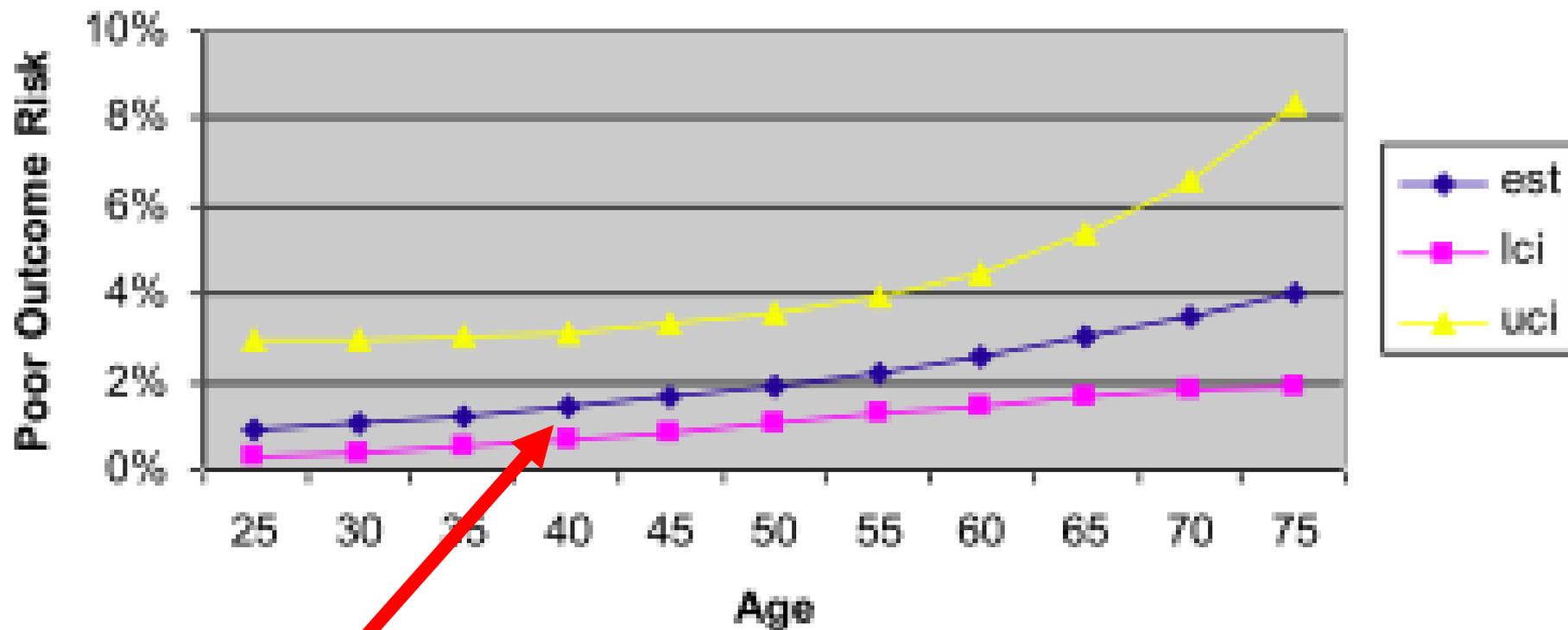
P 109

# Каков риск операции?



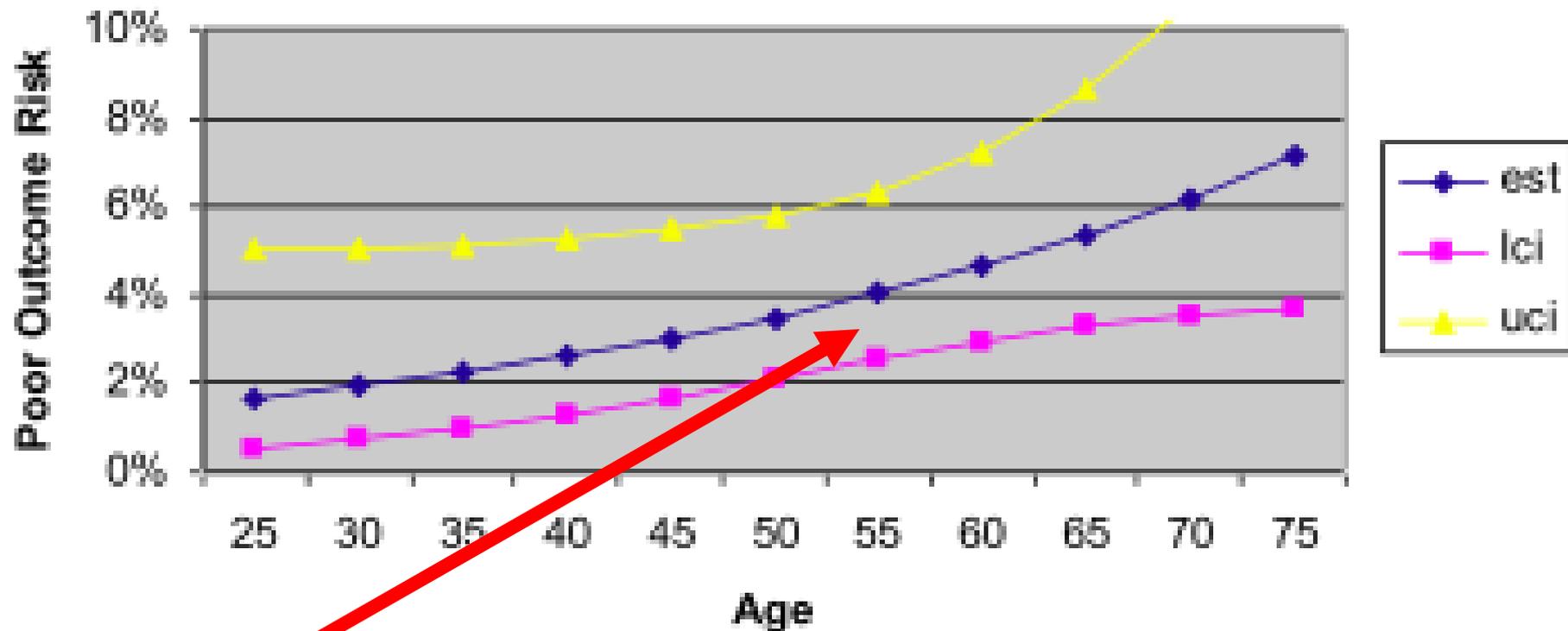
Риск 1.8 % – риск того, что пациент не сможет себя обслуживать после операции

## Risk of Poor Outcome for 5 mm Unruptured Aneurysm-Anterior Circulation



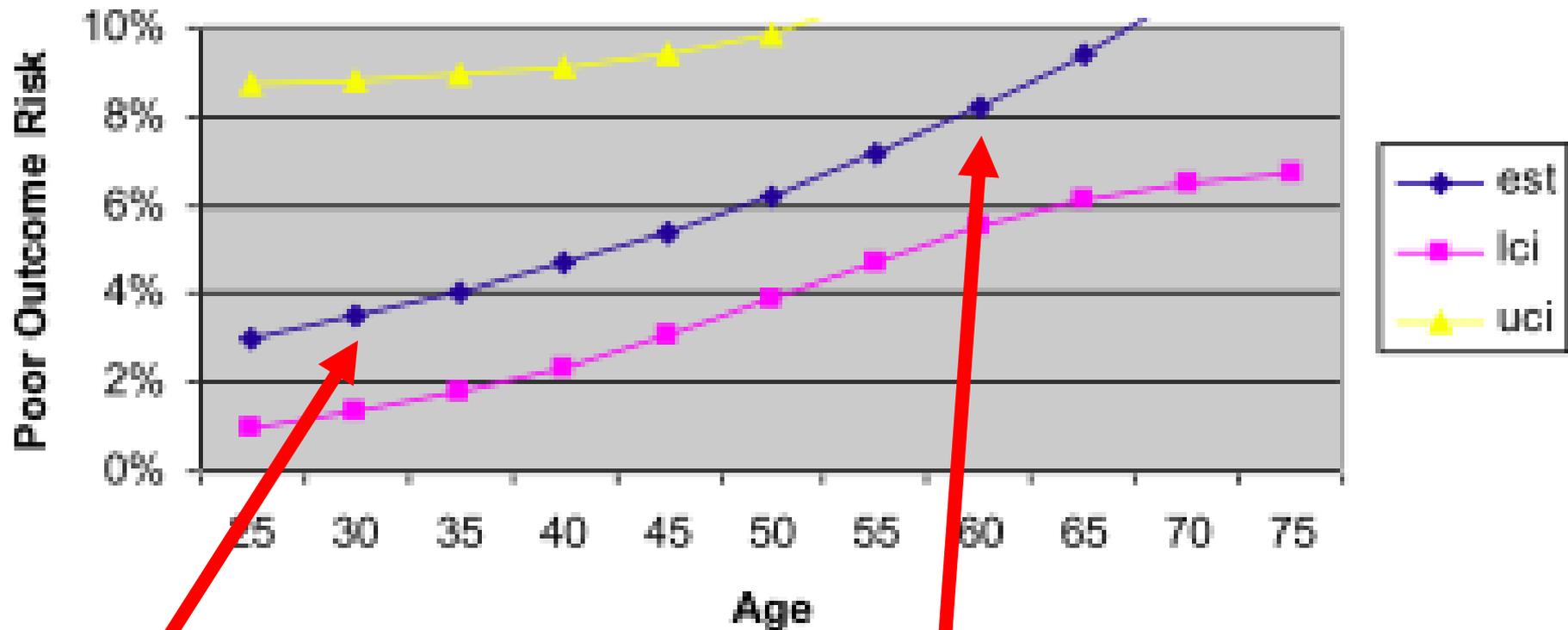
Пациент 40 лет,  
аневризма передне-соединительного сегмента, 5 мм

## Risk of Poor Outcome for 10 mm Unruptured Aneurysm-Anterior Circulation



Пациент 55 лет,  
аневризма передне-соединительного сегмента, 10 мм  
- Риск увеличился до 4%

## Risk of Poor Outcome for 15 mm Unruptured Aneurysm-Anterior Circulation

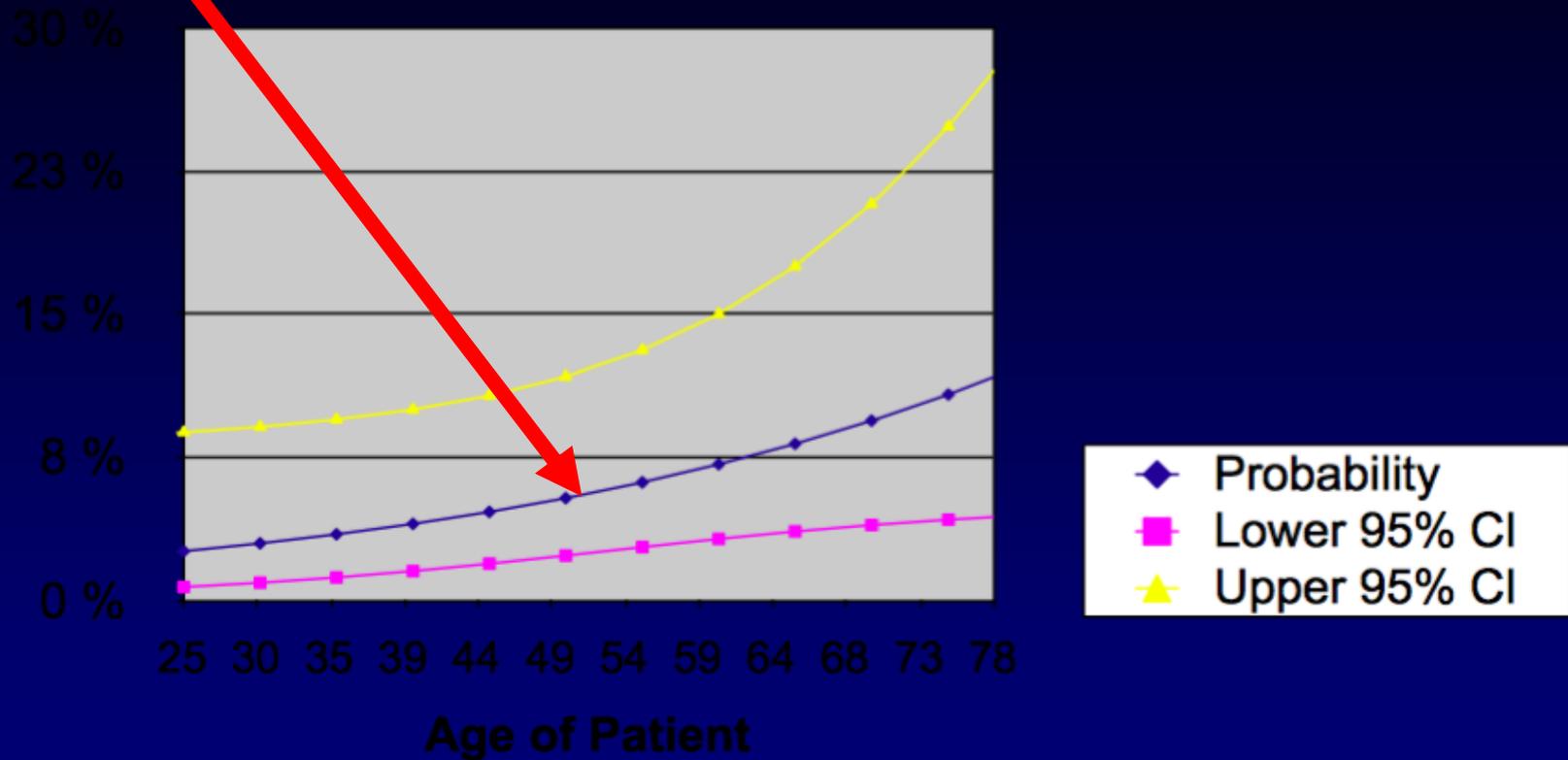


Размер аневризмы 15 мм и больше - у пациентов 30 лет (3.8% риск лечения) и 60 лет (8% риск лечения)

Пациент 50 лет, аневризма развилки основной артерии, 5 мм



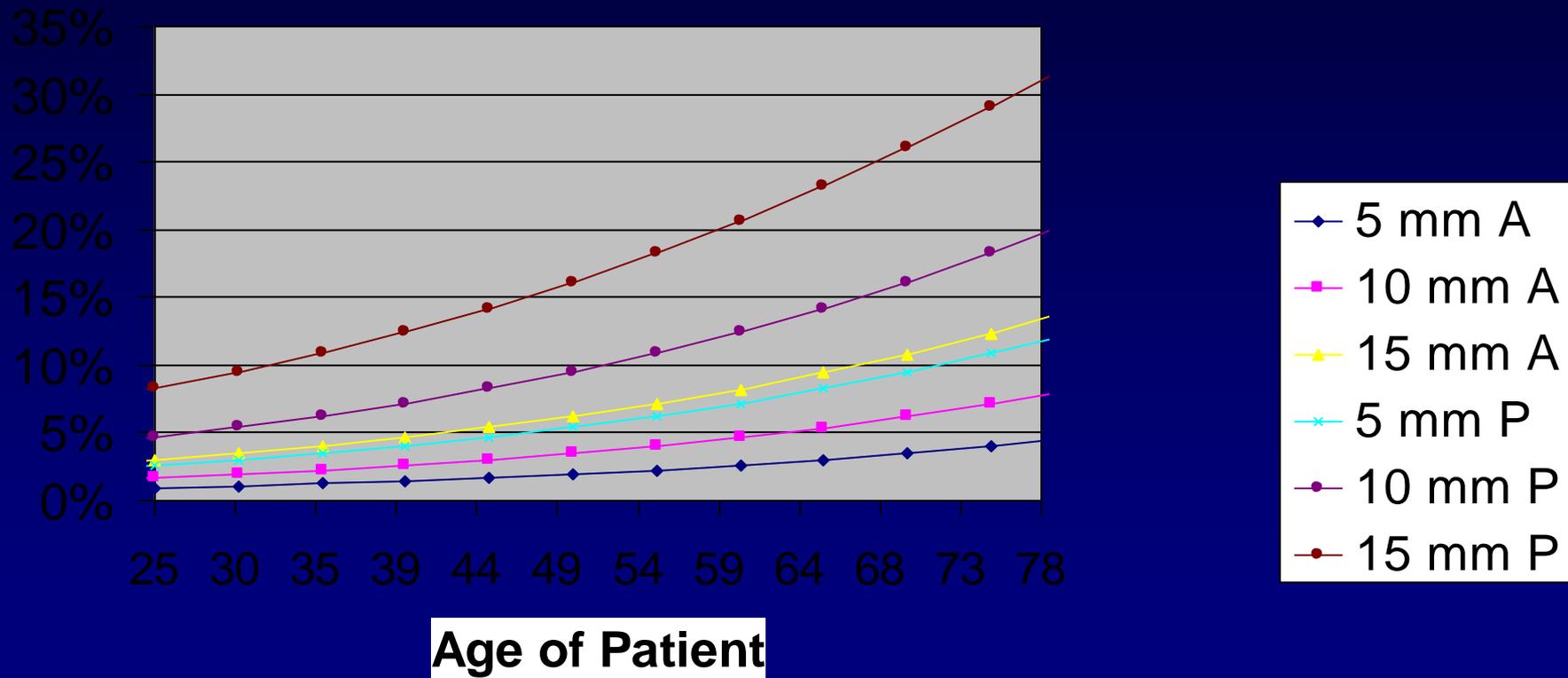
## Unruptured Aneurysm Surgery for 5 mm Posterior Circul.



Риск 5% – риск того, что пациент не сможет себя обслуживать после операции

- Пациент 60 лет, аневризма развилки основной артерии, 10 мм
- Риск 12% – риск того, что пациент не сможет себя обслуживать после операции

# Risk of Poor Outcome after Unruptured Aneurysm Surgery



# Хирургический риск: ретроспективный анализ

Год	Автор	Пациенты	Аневризмы	Инвалидизация	Летальность
1971	Brisman and Mount	60		3%	0%
1983	Wirth, et al.	107		7%	0%
1994	King, et al. (28 articles – meta-analysis)	733		4.1%	1%
1994	Solomon, et al.	202		7%	3.5%
1996	Deruity, et al.	62		1.5%	3%
1998	Raaymakers, et al. (meta-analysis, 45/53 retrospective)	2460		10.9%	2.6%
1999	Tsutsumi, et al.	115		3.5%	2.6%
2007	Higashida, et al.	1881			2.5%

# Сосудистые мальформации

# Артерио-венозные мальформации (АВМ)

АВМ – порок развития сосудов головного мозга, характеризующийся наличием узла АВМ, состоящего из слияния артерий и вен без промежуточной капиллярной сети, а также приводящими артериями (афферентные сосуды) и дренирующими венами (эфферентными сосудами)

# Частота АВМ в популяции

- Частота АВМ составляет 2-4 чел. на 100000 населения.

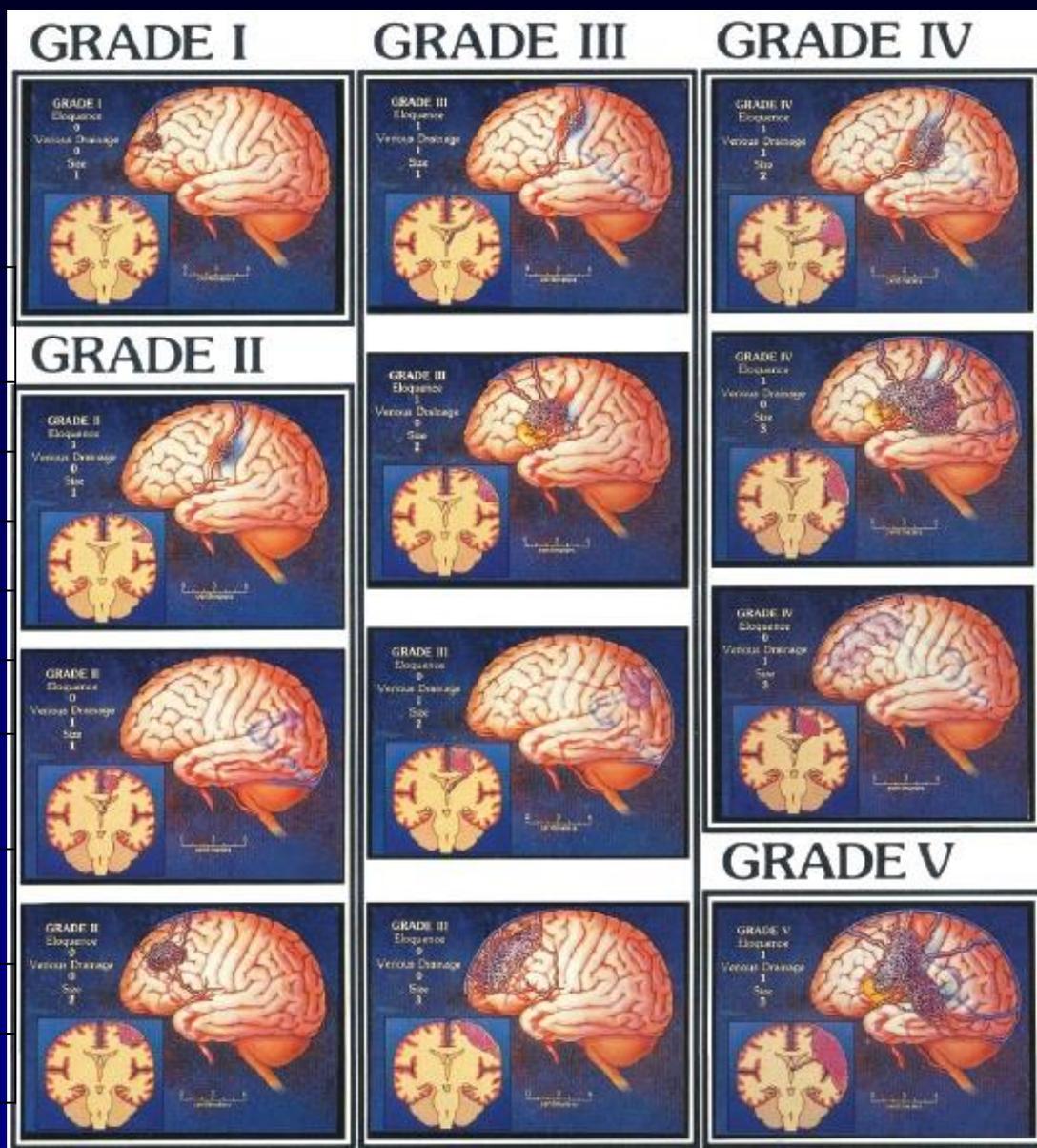
# Методы диагностики

- ультразвуковая транскраниальная доплерография (ТКДГ);
- компьютерная томография (КТ) и спиральная компьютерная томоангиография;
- магнитно-резонансная томография (МРТ) и магнитно-резонансная ангиография (МРА)
- ЦАГ

# Паренхиматозные АВМ

## Классификация АВМ (шкала Martin-Spetzler)

Размер	Баллы
малый, < 3 см	1
средний, 3-6 см	2
большой, > 6 см	3
Локализация	
вне функциональной зоны	1
в пределах функциональной зоны	2
Признаки венозного дренирования	
только поверхностное	1
глубокое	2



# Клиническая картина АВМ

- **Клинические проявления АВМ в основном связаны с двумя неврологическими синдромами: внутричерепного кровоизлияния и псевдотуморозным.**
- **Распределение больных по первичному проявления заболевания близко к 1:1**

# ABM

1.0T GEMSMR01  
Ex: 3877  
Circle of Willis + MT  
Se: 6/7  
Im: 1/26  
Ax: 122.0

A

MKDC  
KHAYRUTDINOV I.I.  
042Y M 2026  
Acc: 0978325  
2001 Oct 15  
10:04:27

512 x 512  
Mag: 1.0x

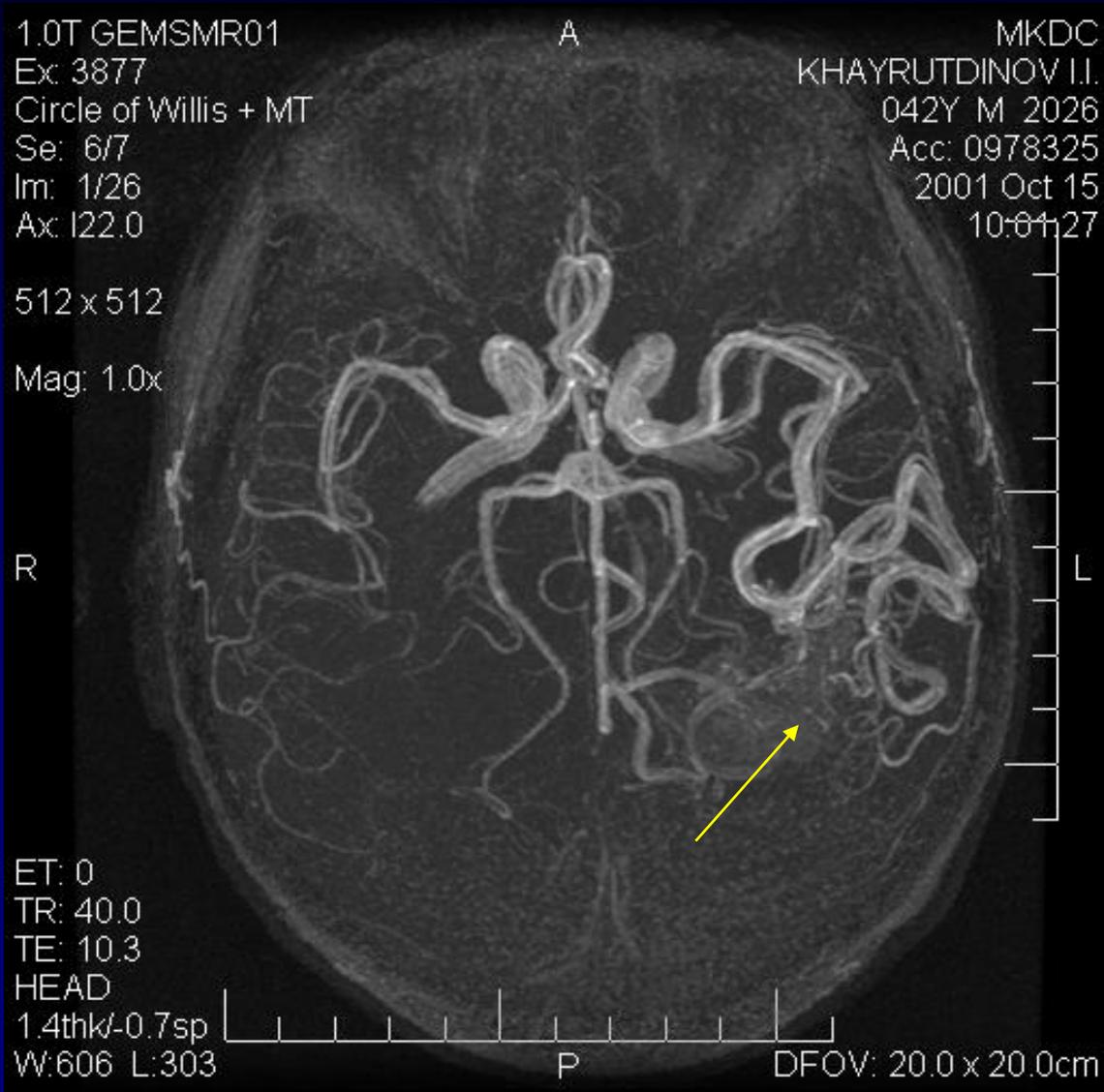
R

L

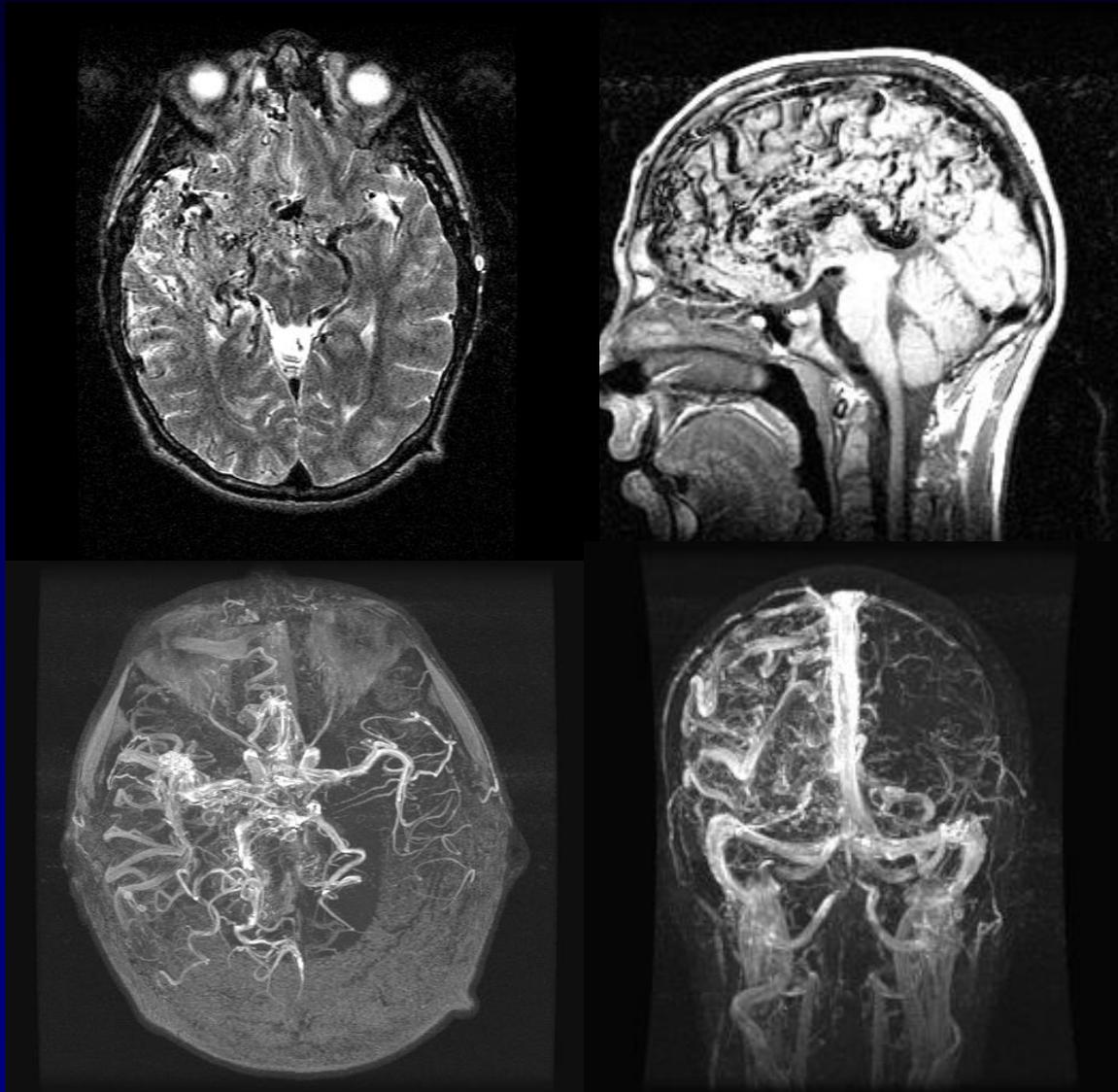
ET: 0  
TR: 40.0  
TE: 10.3  
HEAD  
1.4thk/-0.7sp  
W:606 L:303

P

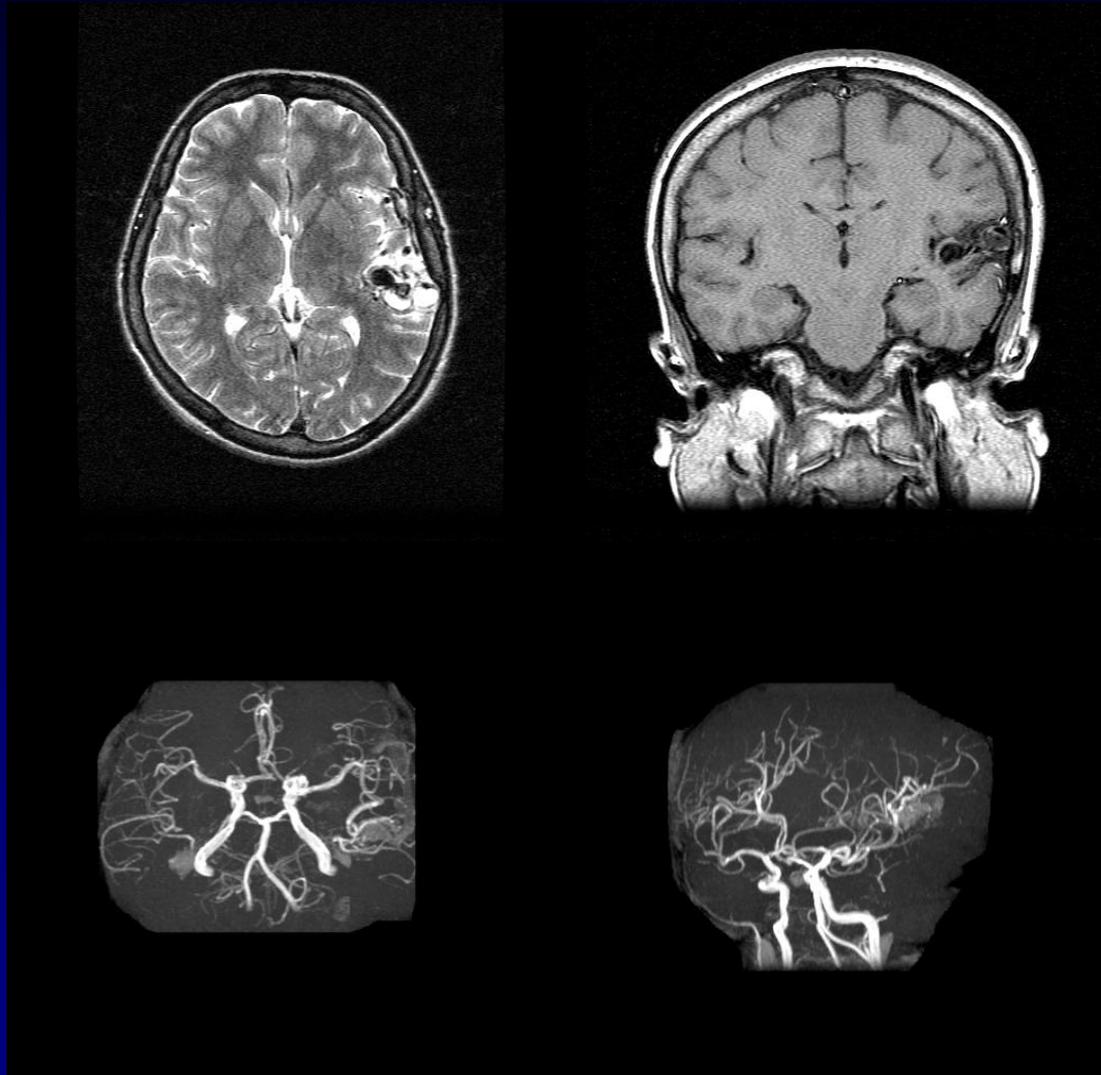
DFOV: 20.0 x 20.0cm 177



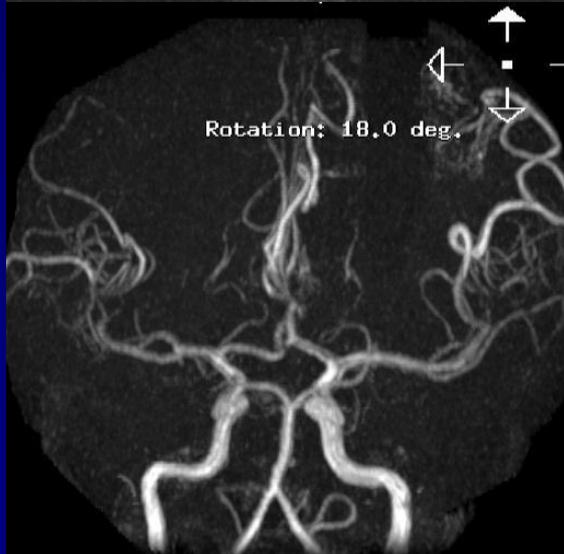
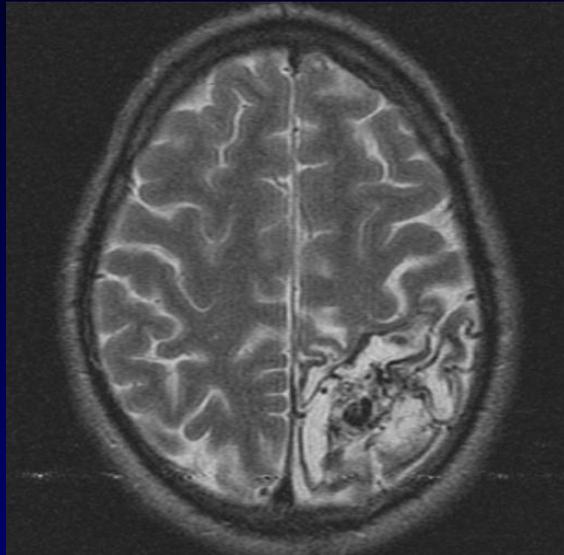
# Гигантская АВМ правого полушария.



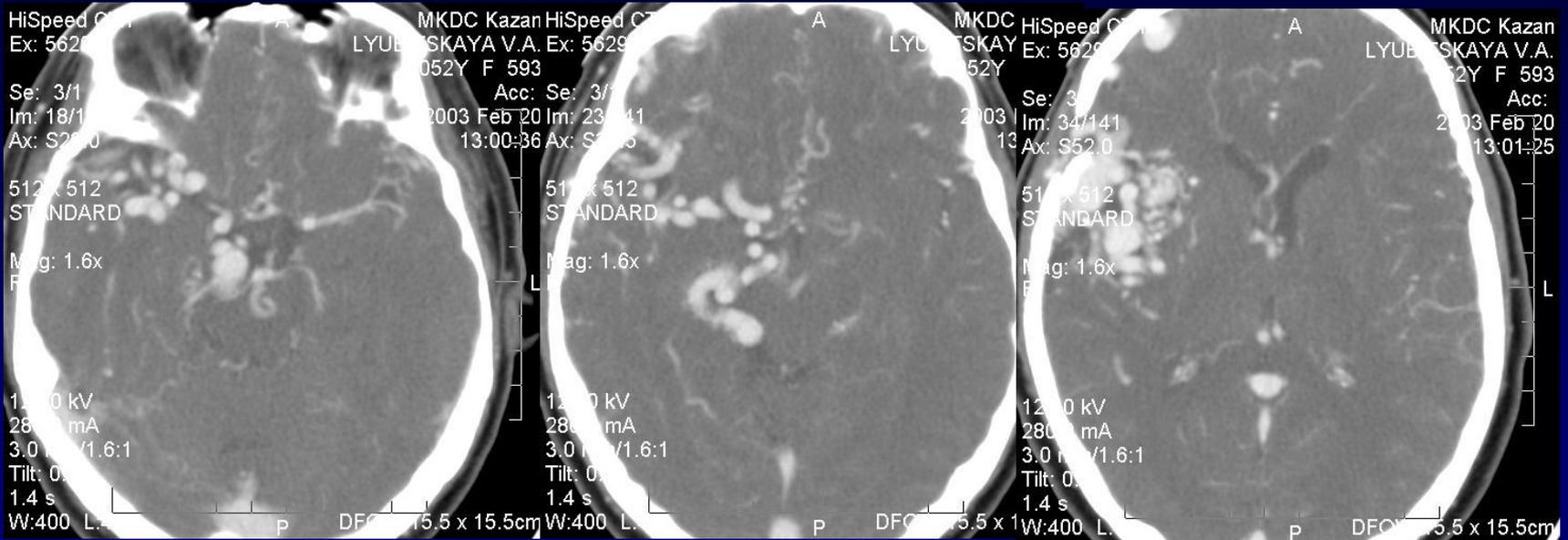
# ABM



# АВМ теменной доли



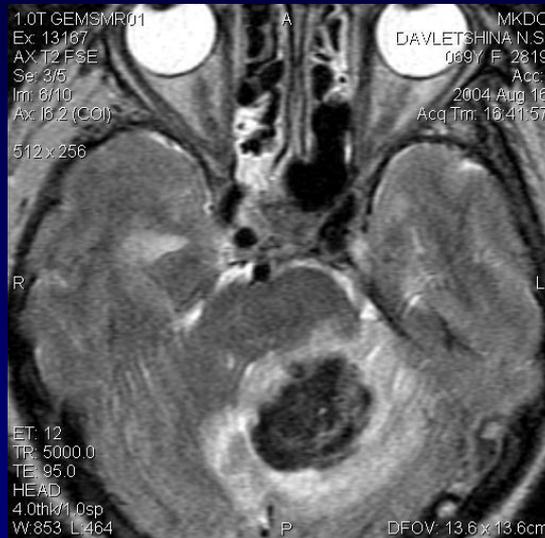
# ABM (CKTA)



# Внутрижелудочковое кровоизлияние из АВМ затылочной доли



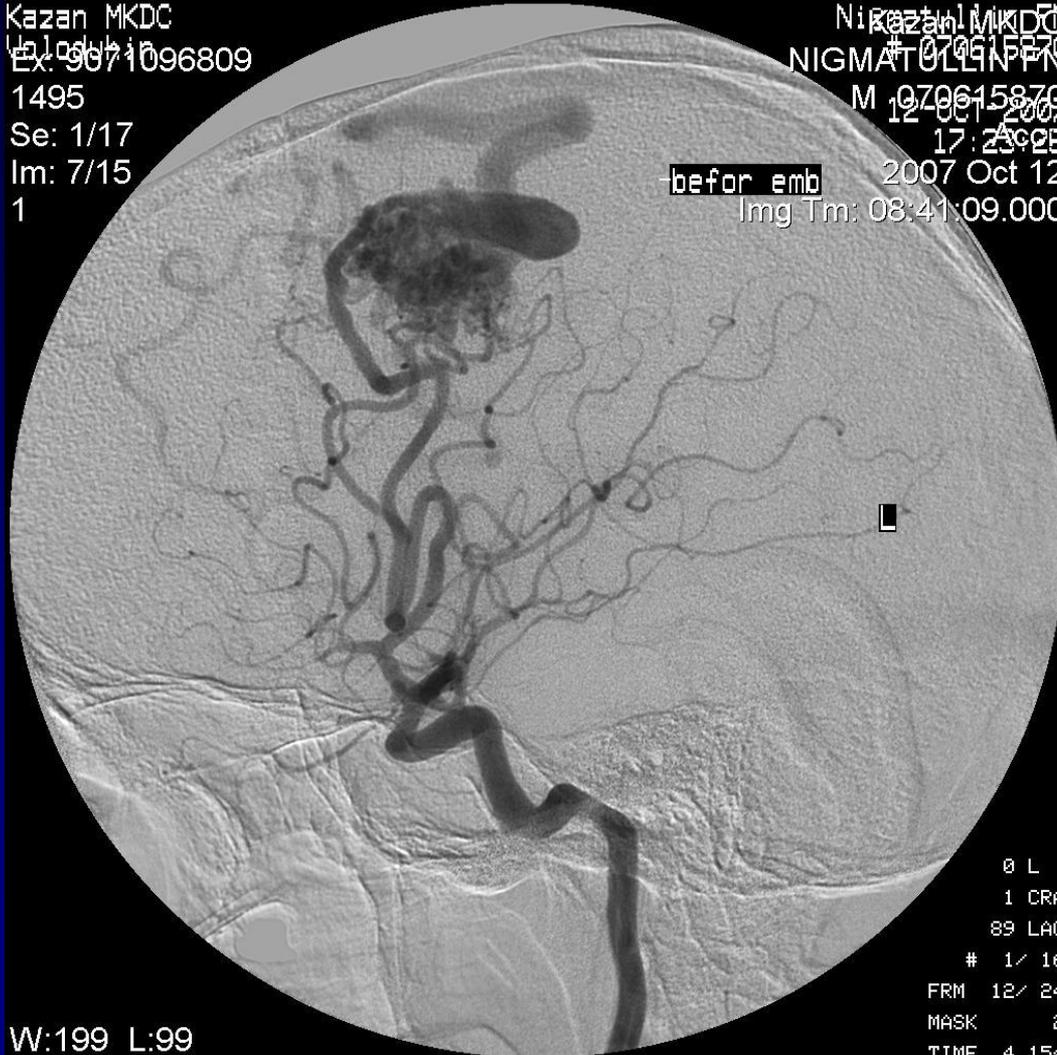
# Острое кровоизлияние в мозжечок



# АВМ в бассейне СМА

Kazan MKDC  
Ex: 9071096809  
1495  
Se: 1/17  
Im: 7/15  
1

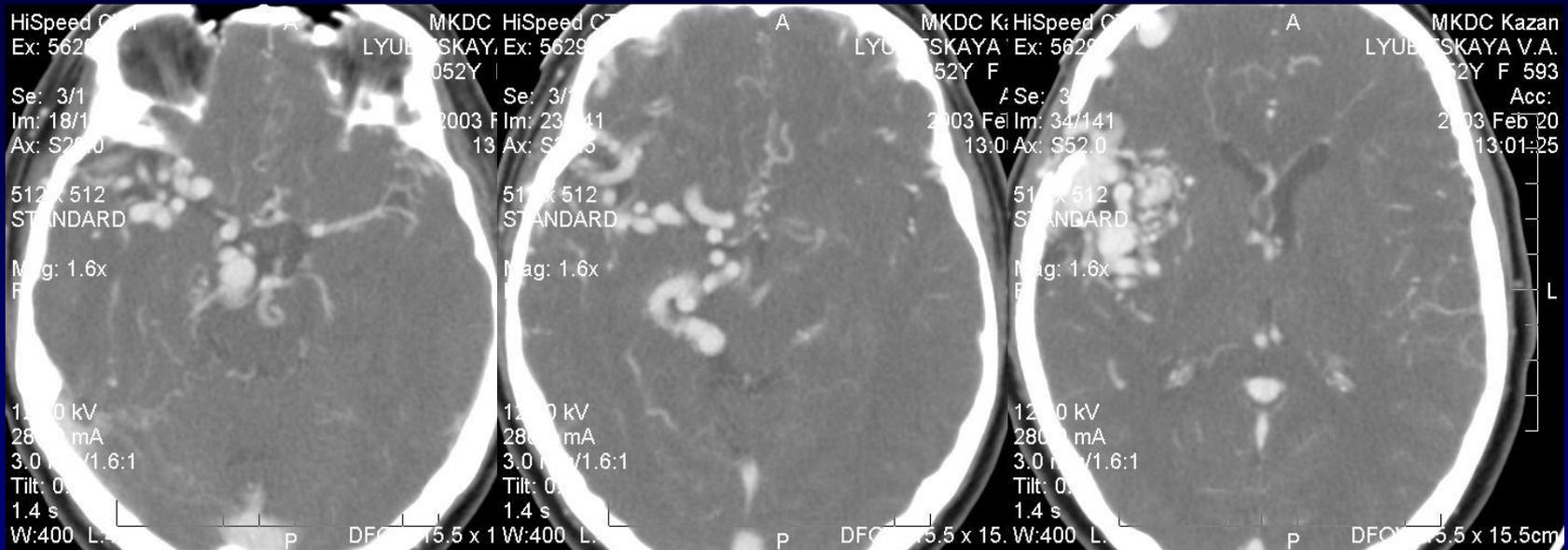
Kazan MKDC  
# 070615879  
NIGMATULLIN FN  
M: 070615879  
12/06/2007  
17:25:25  
2007 Oct 12  
-before emb  
Img Tm: 08:41:09.000



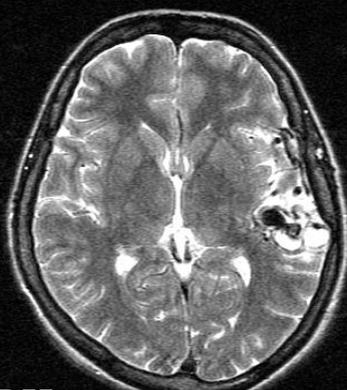
W:199 L:99

0 L  
1 CRA  
89 LAO  
# 1/16  
FRM 12/24  
MASK 2  
TIME 4.15s

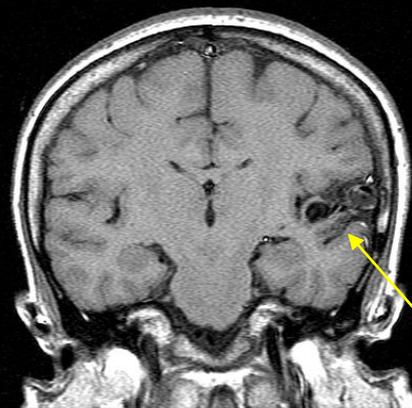
# АВМ правой височной доли. (СКТА).



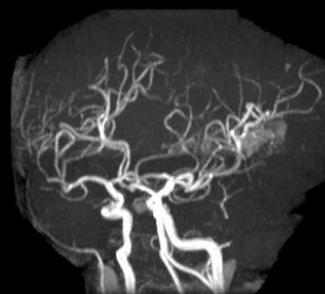
# АВМ левой теменной доли. МРТ и МРА.



T2-ВИ

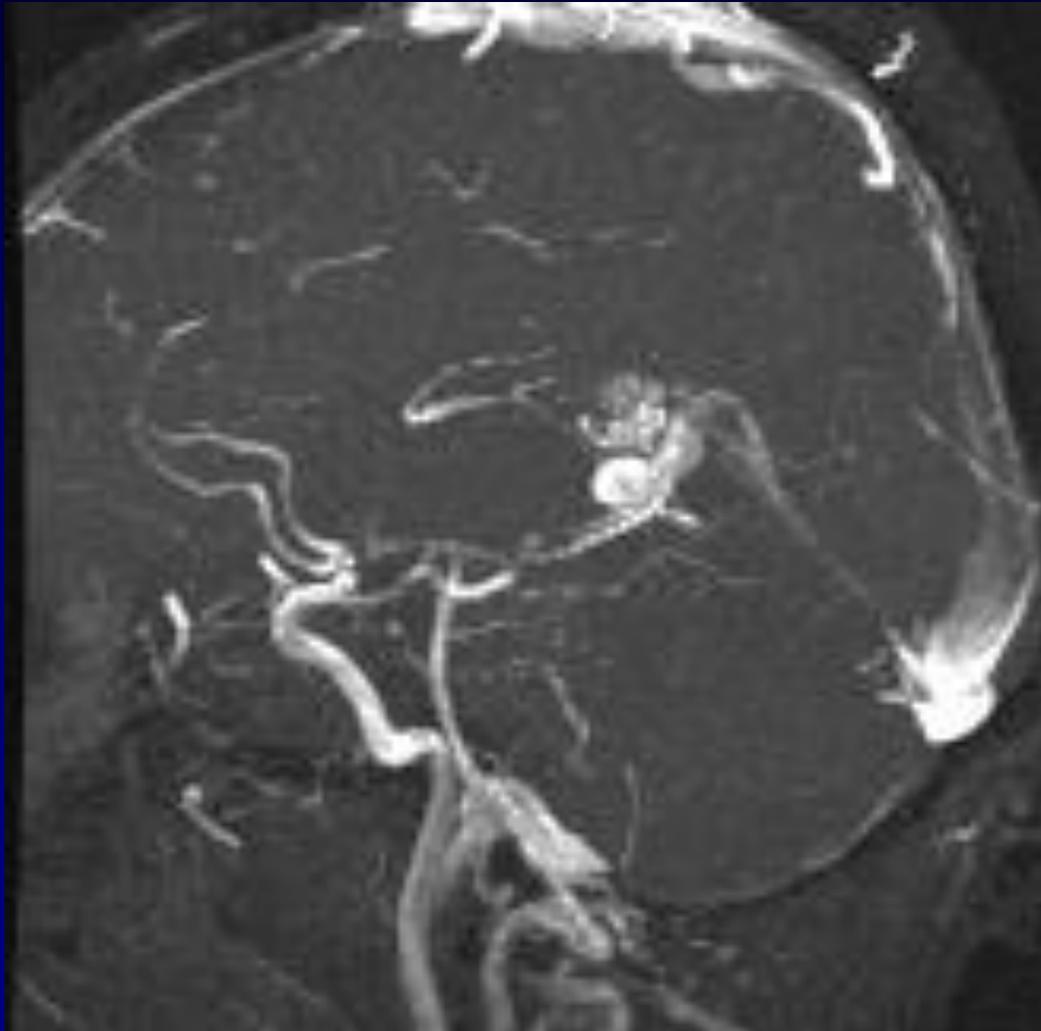


T1-ВИ

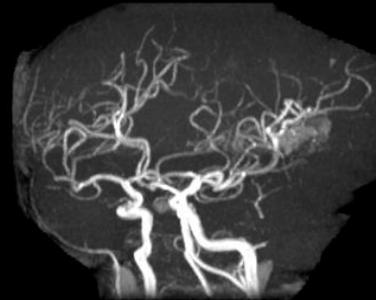
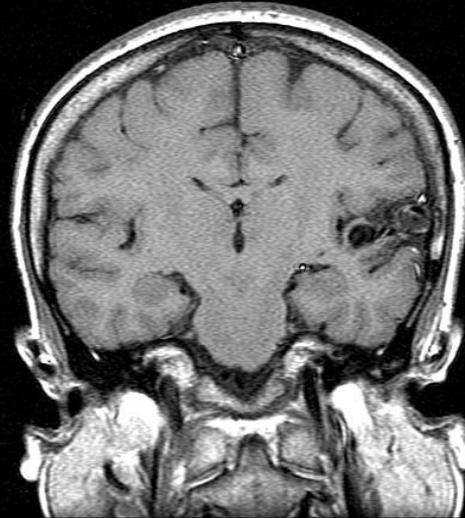
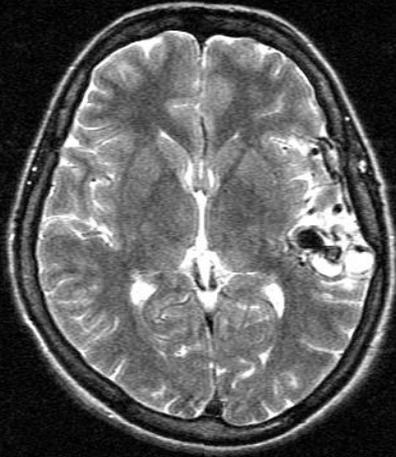


# АВМ сосудистого сплетения левого бокового желудочка

- Венозная 2D TOF сагиттальная



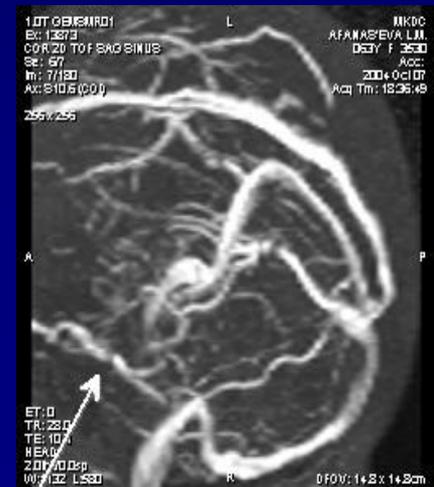
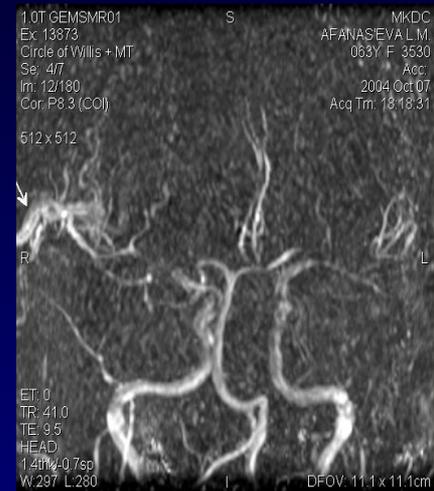
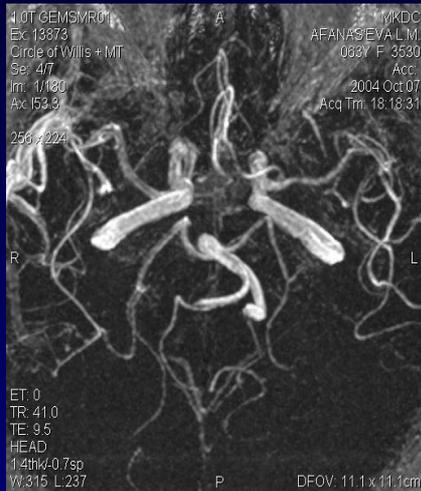
# ABM



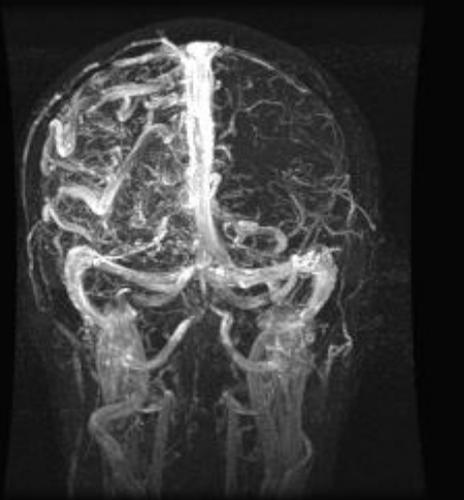
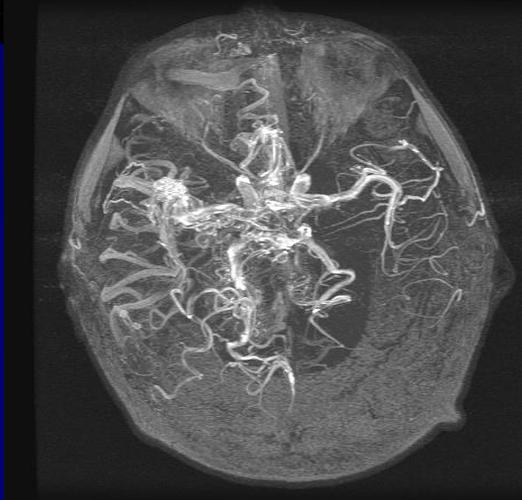
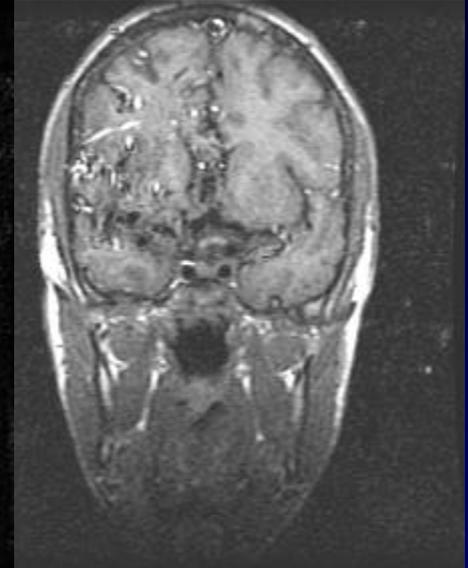
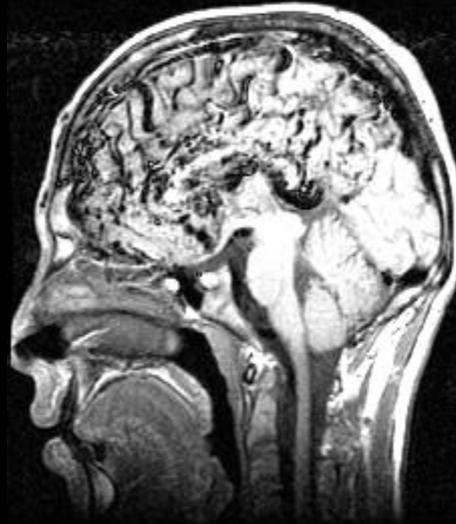
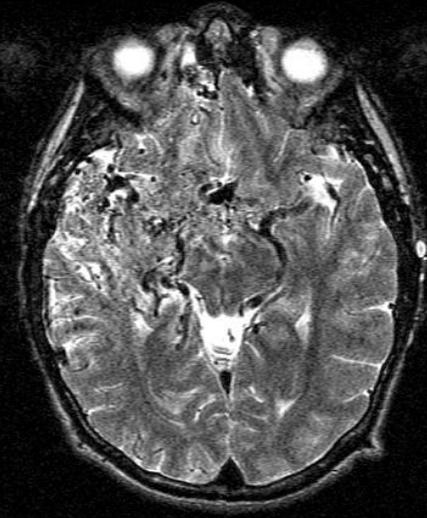
# АВМ у ребенка



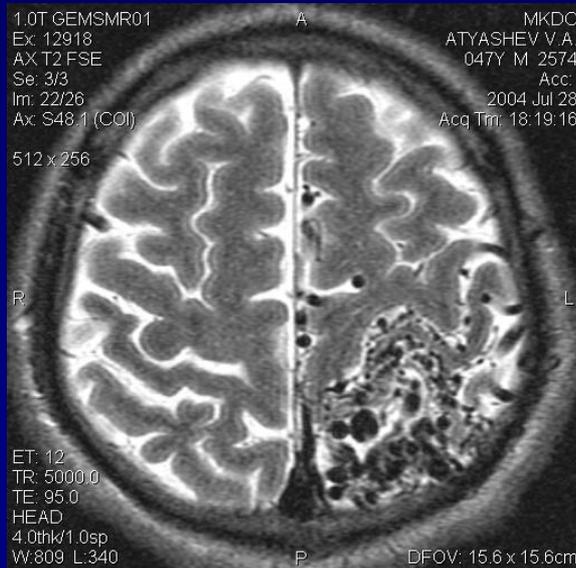
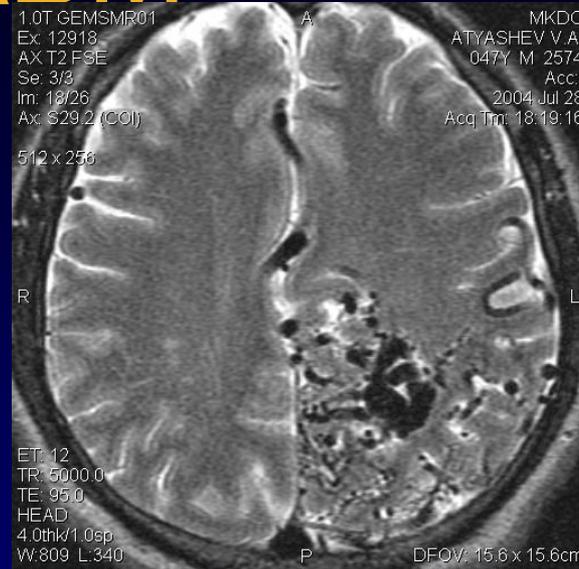
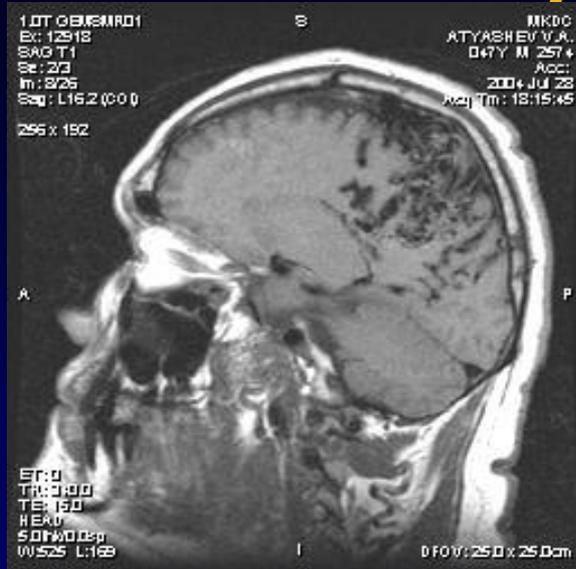
# АВМ-резидуальный период кровоизлияния



# ABM



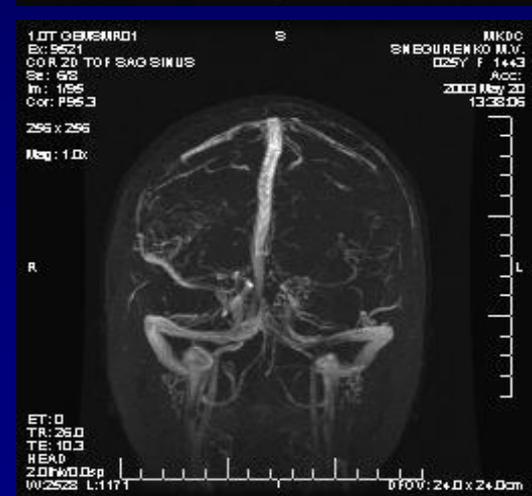
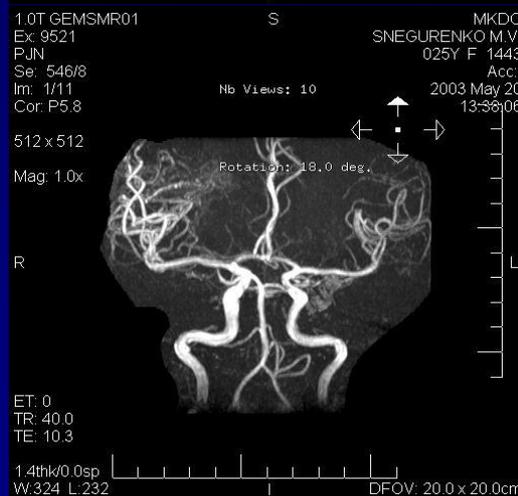
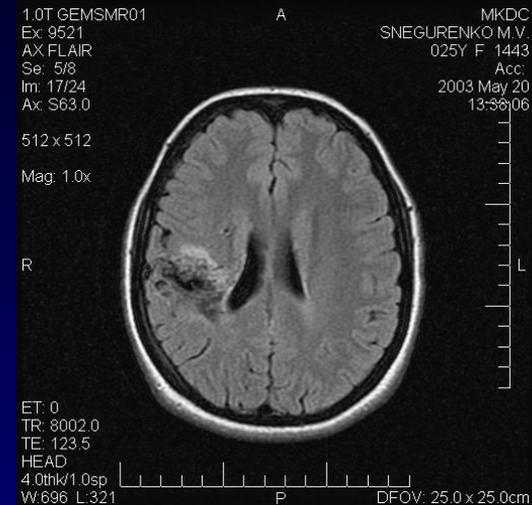
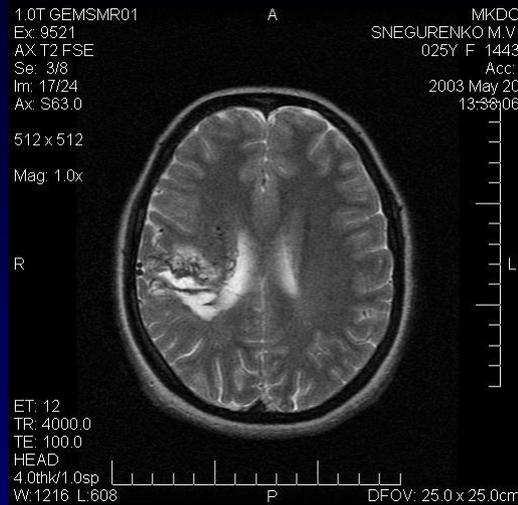
# ABM



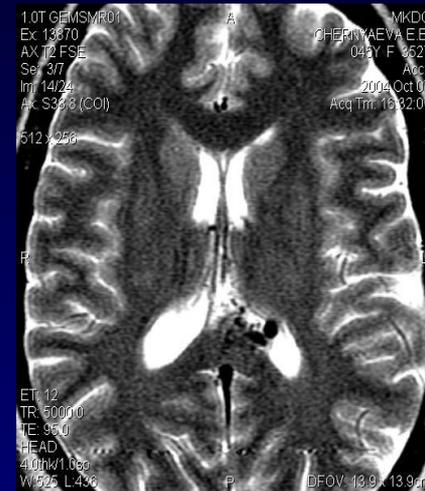
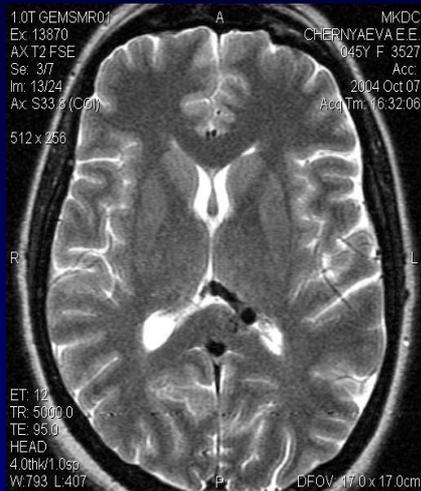
# АВМ в области вены Галена



# Рацемозная АВМ

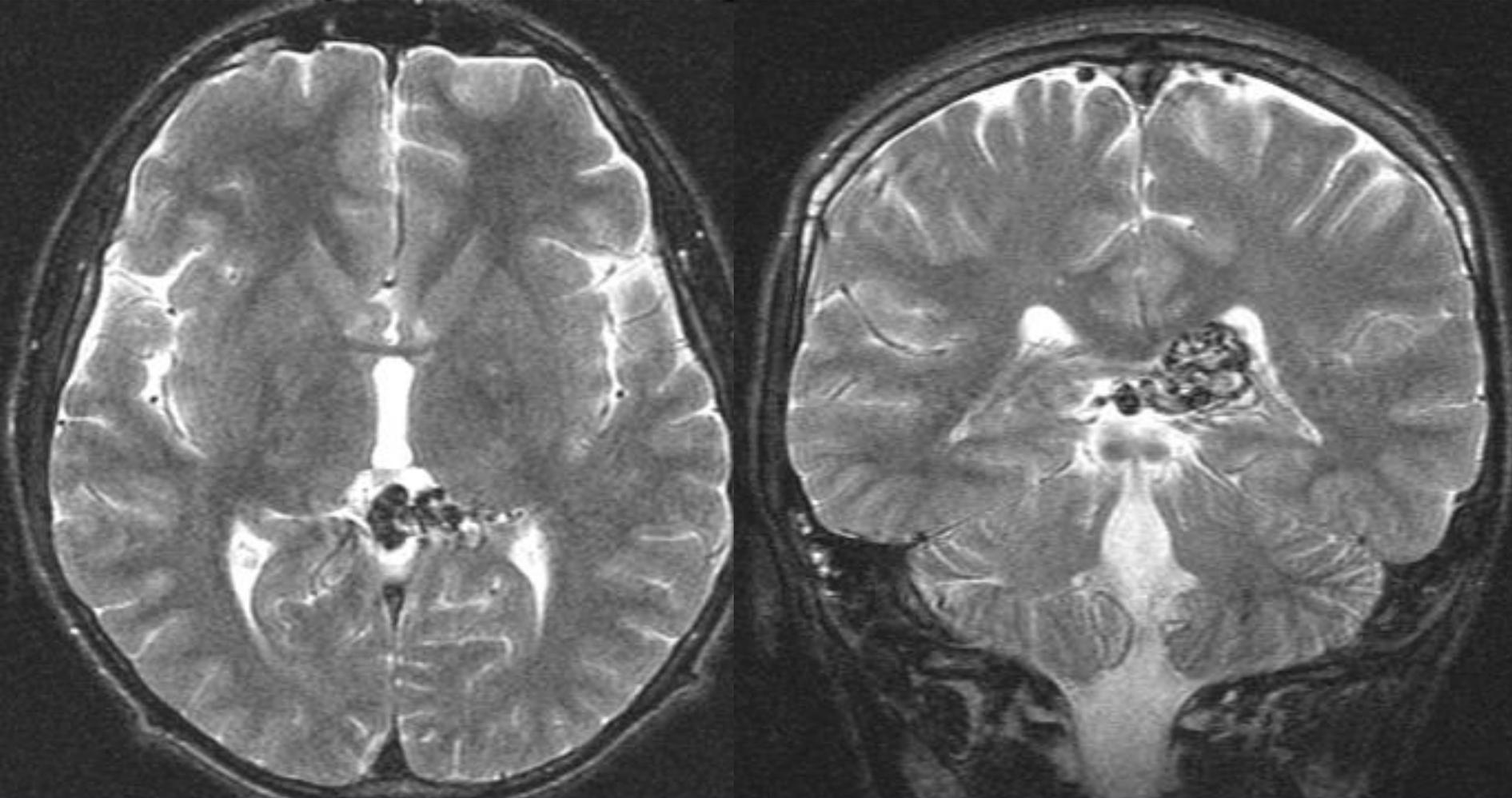


# АВМ внутрижелудочковая



# АВМ сосудистого сплетения левого бокового желудочка

Рутинные изображения



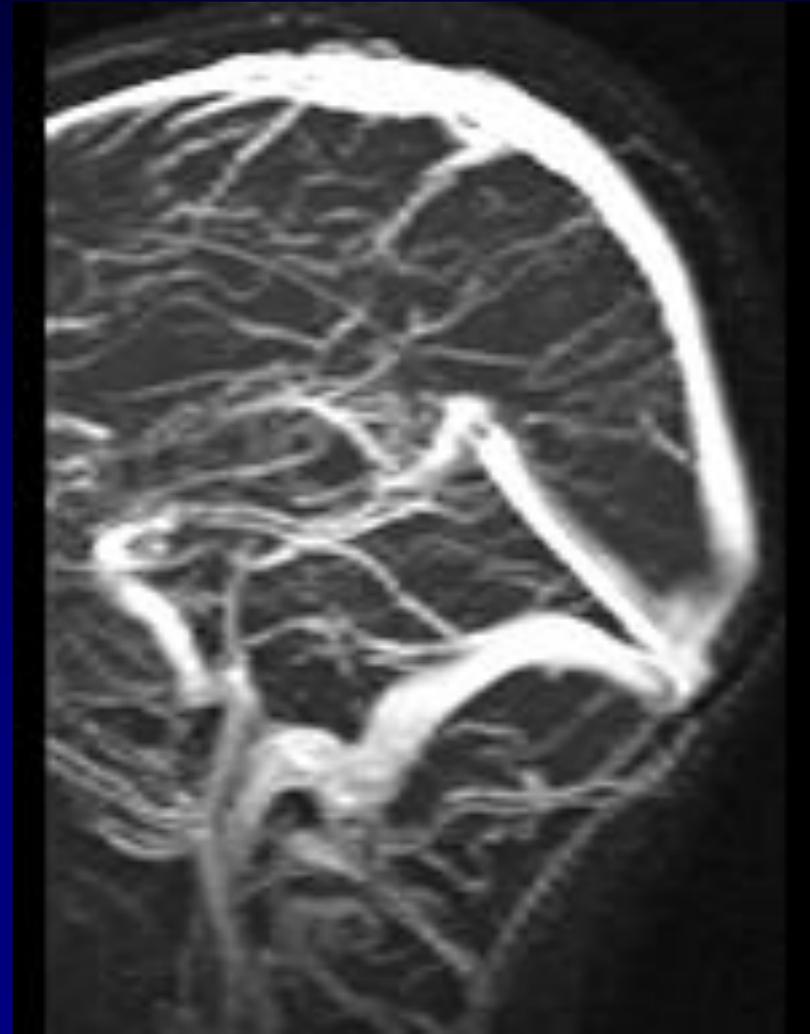
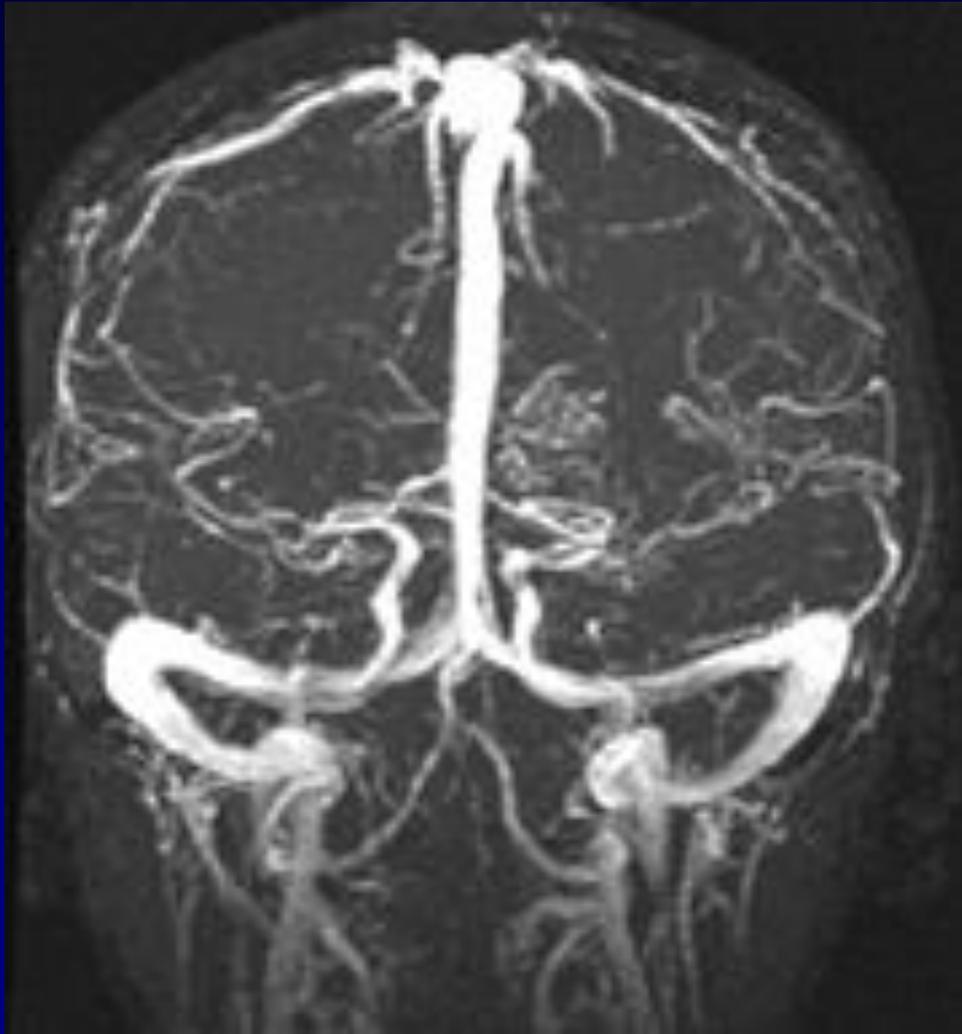
# АВМ сосудистого сплетения левого бокового желудочка

МРА 3D TOF

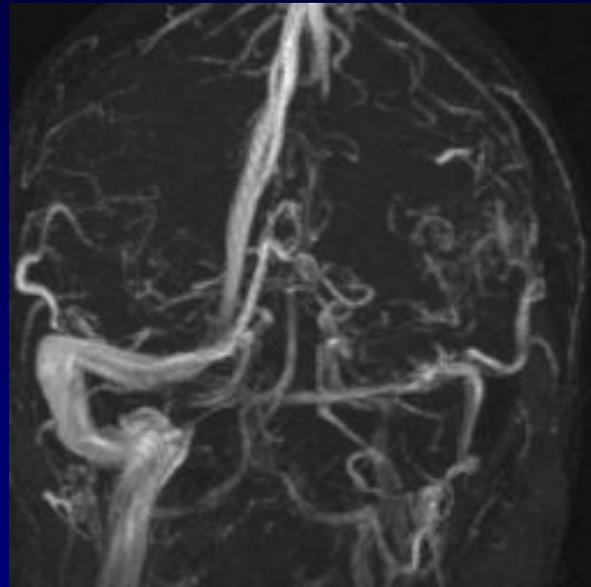
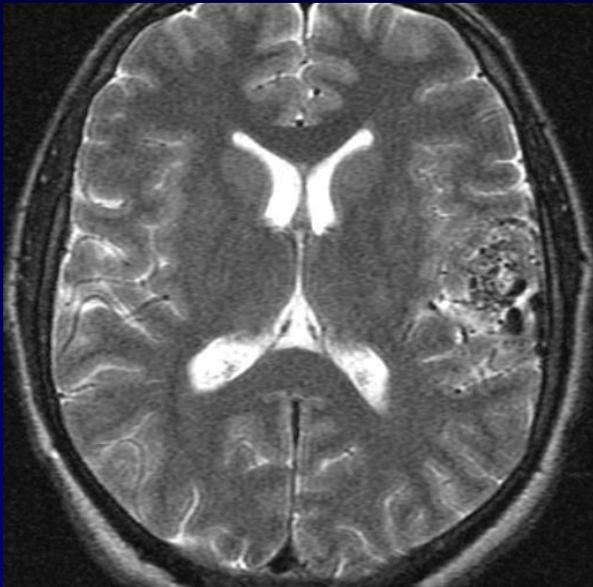


# АВМ сосудистого сплетения левого бокового желудочка

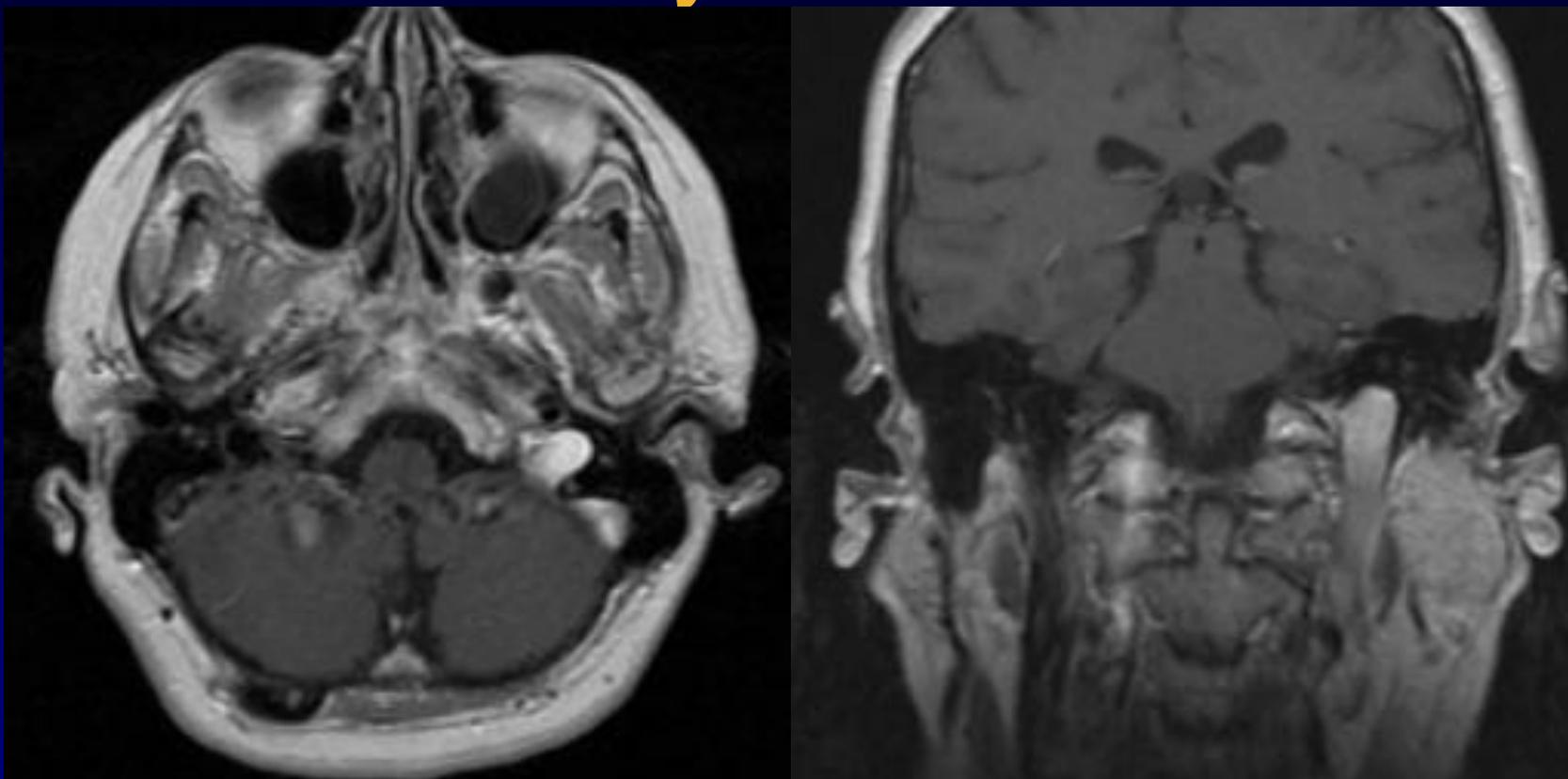
- Венозная 2D TOF корональная



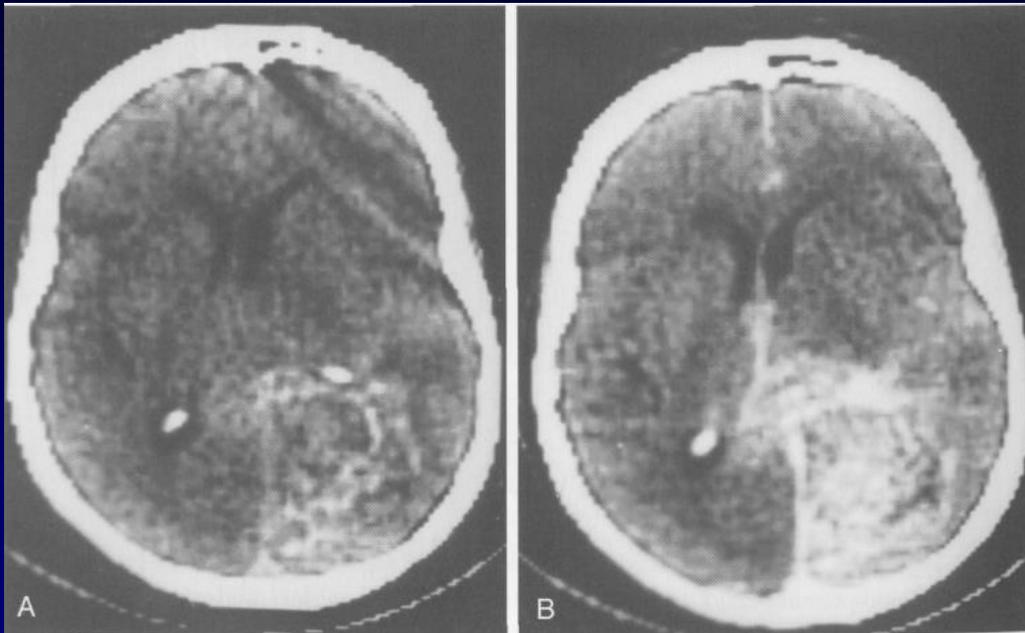
# Корковая АВМ



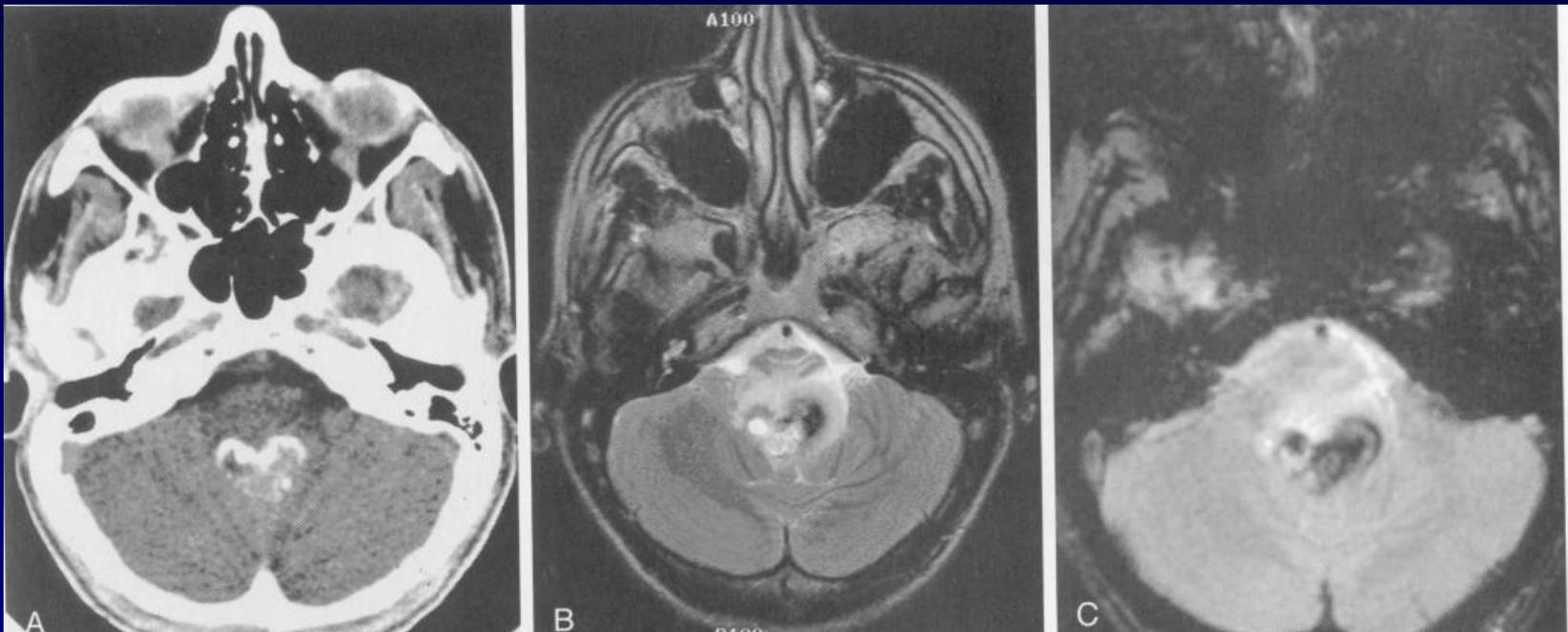
# Асимметрия яремных клубочков



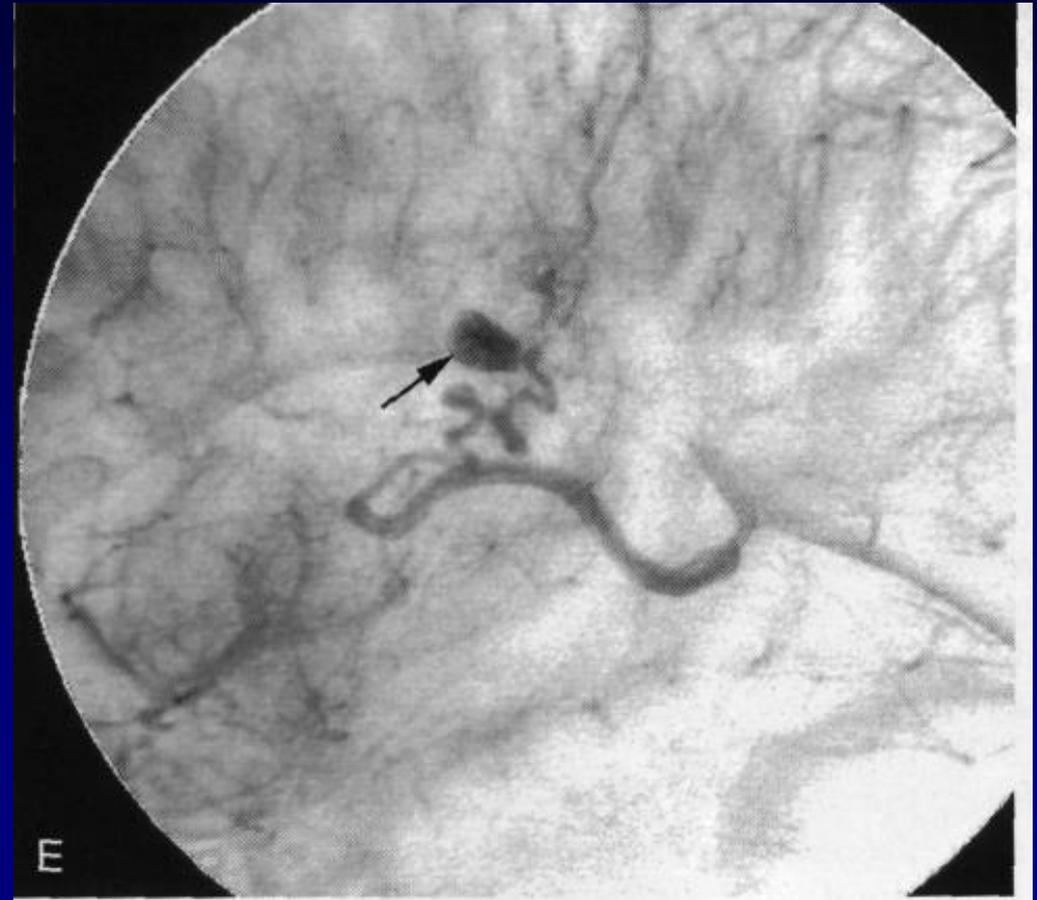
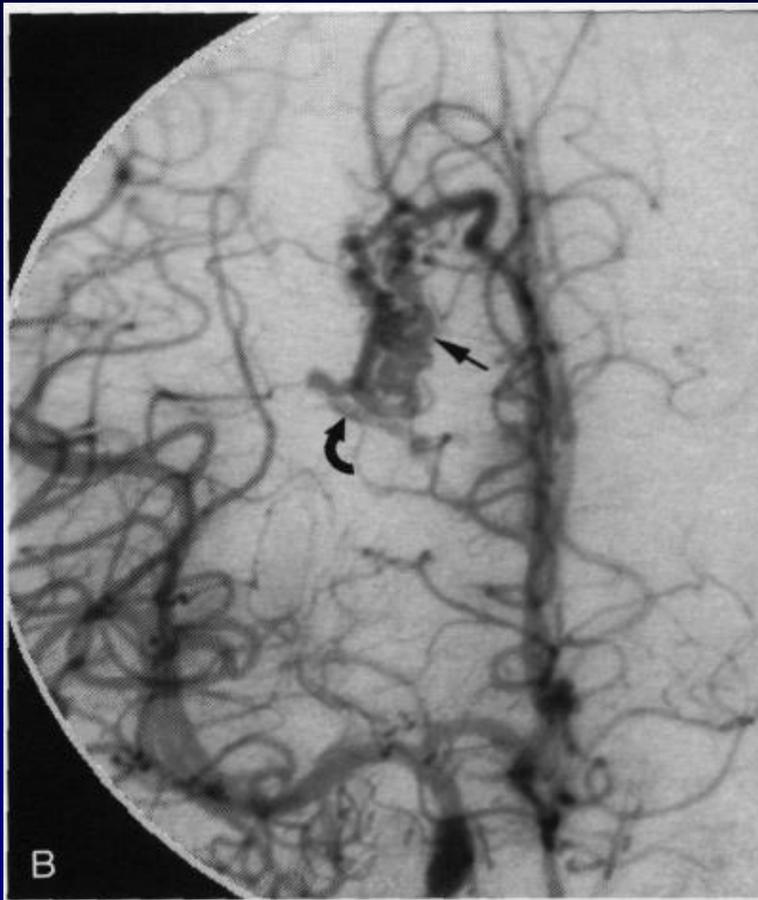
# PKT ABM



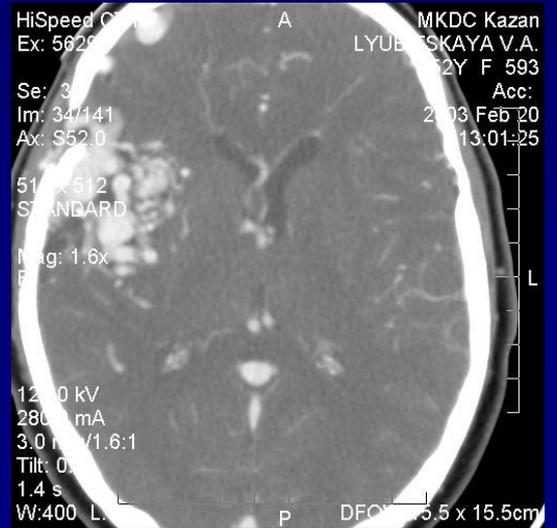
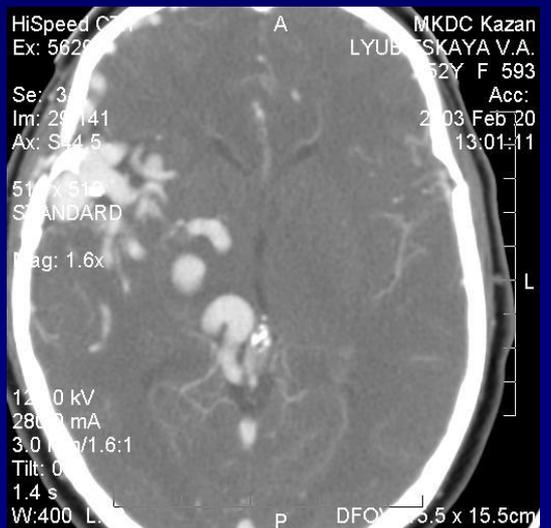
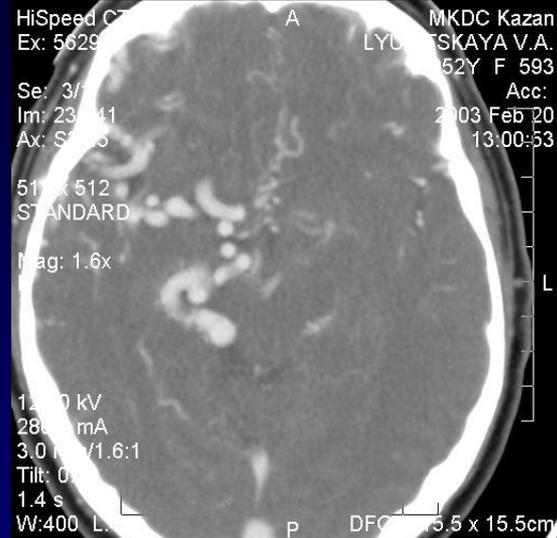
# АВМ с кровоизлиянием в ЗЧЯ



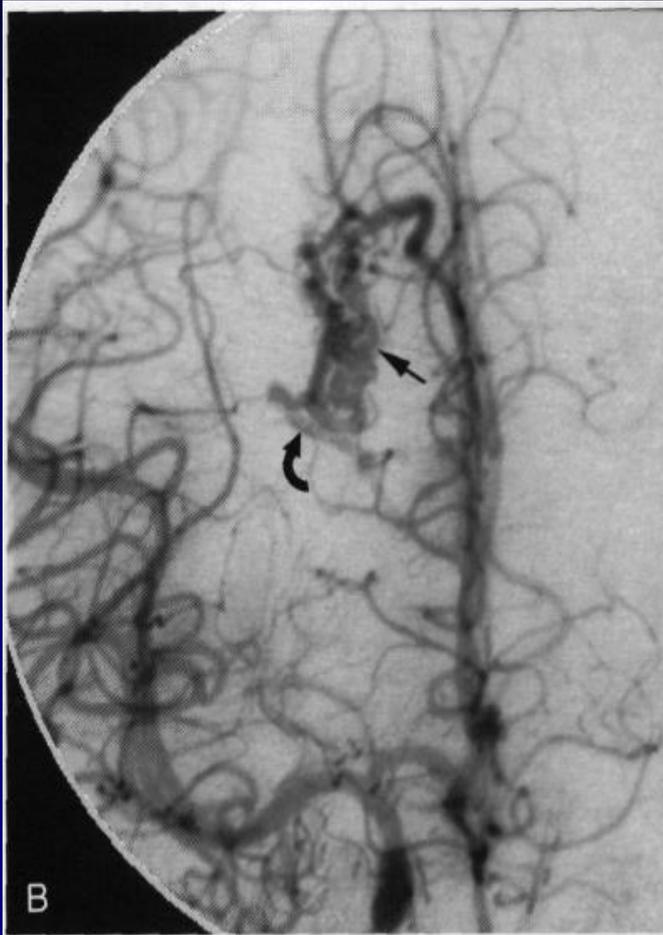
# Ангиограммы АВМ



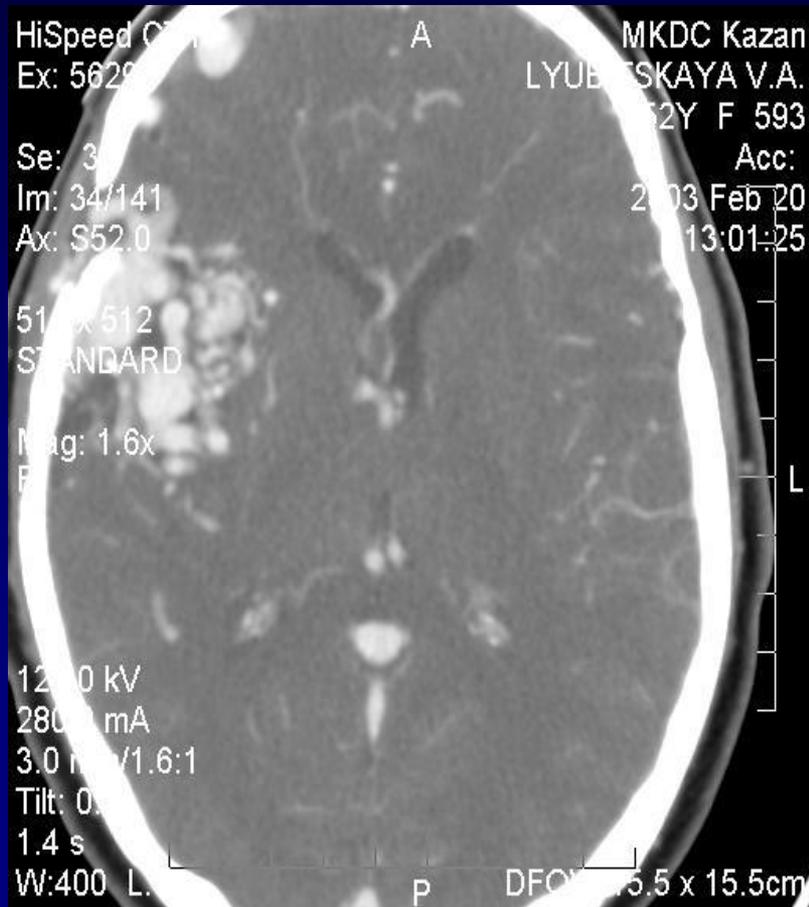
# KT-ABM



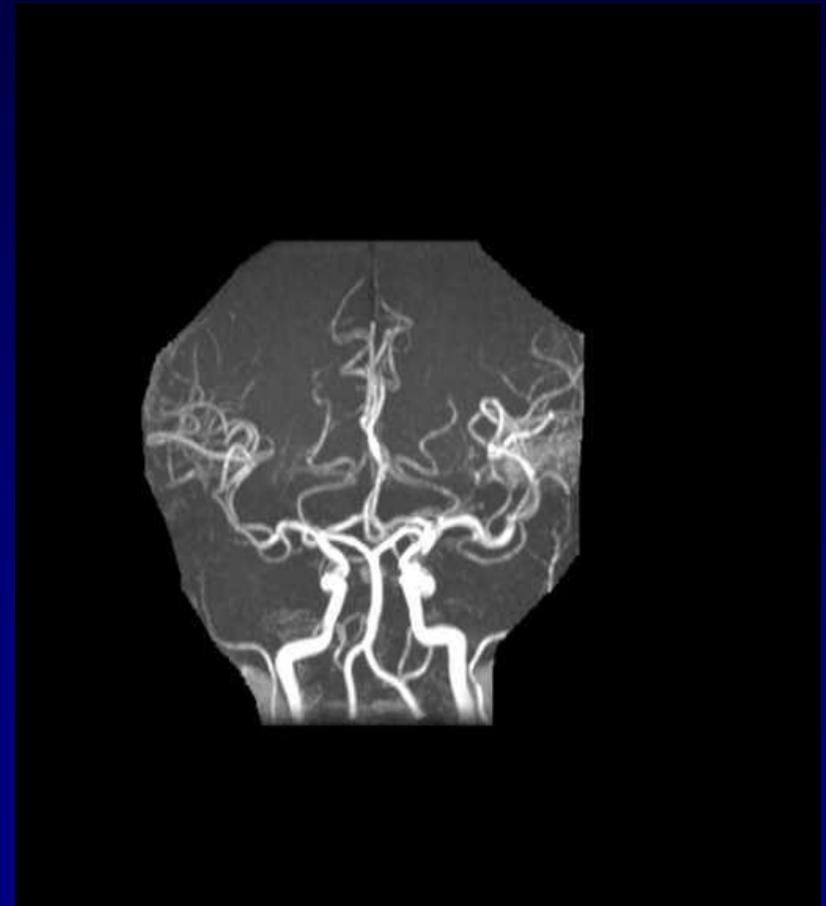
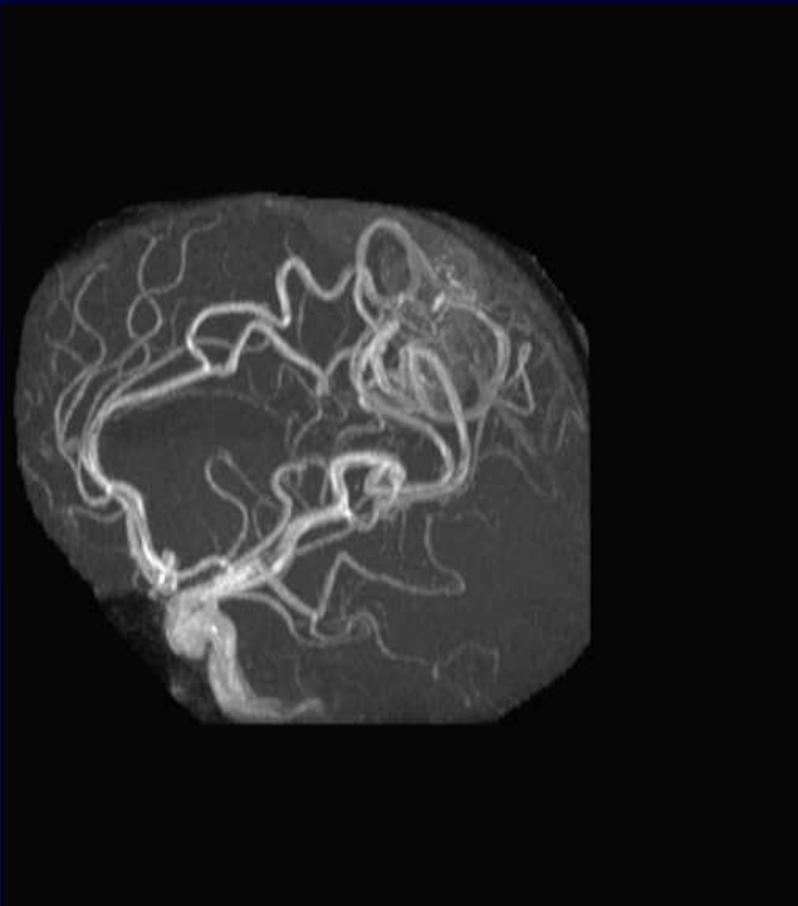
# ABM



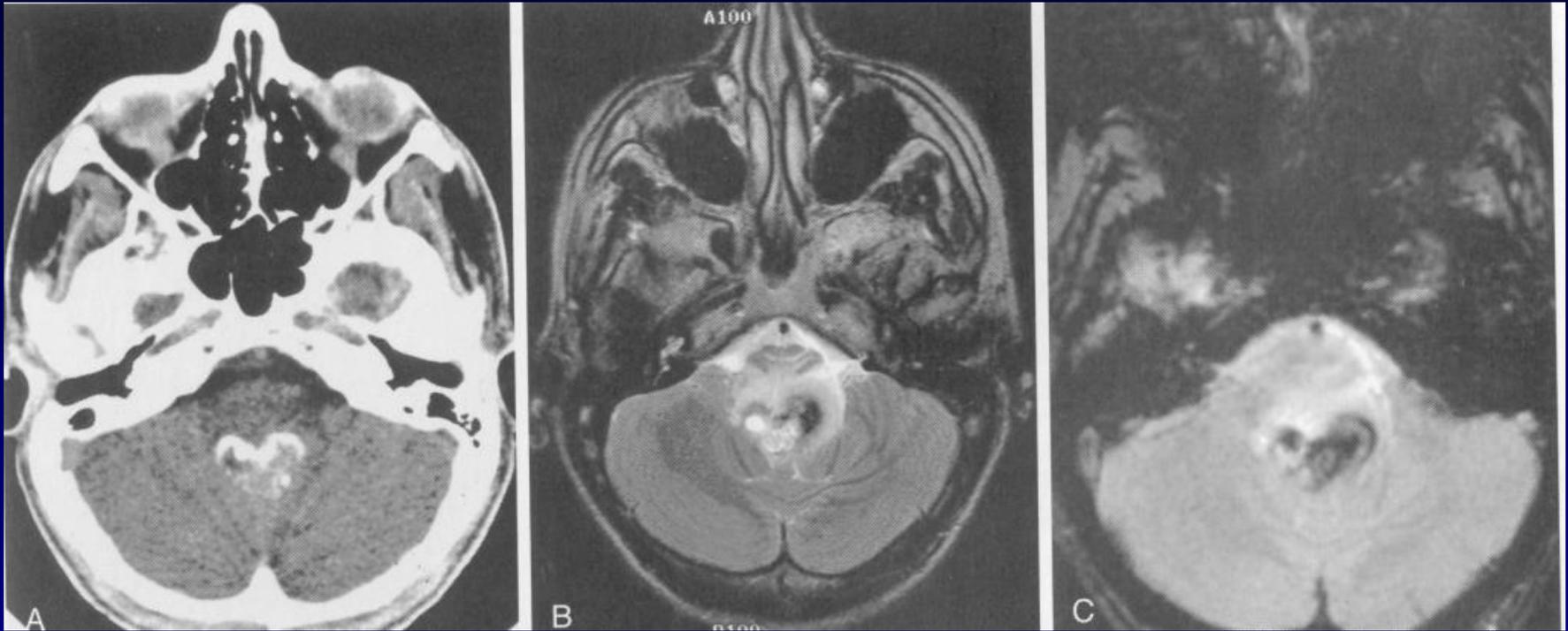
# ABM. KT.



# ABM. MPA.



# АВМ дна IV желудочка (?)



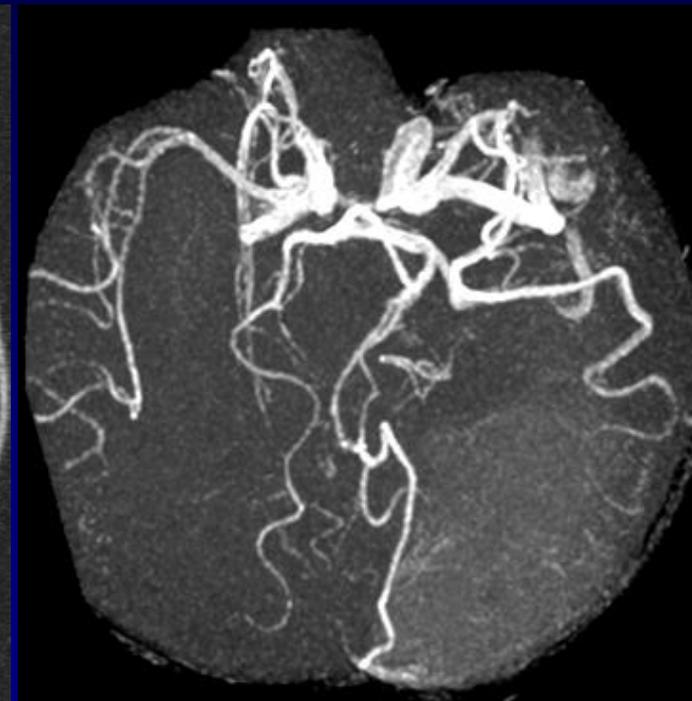
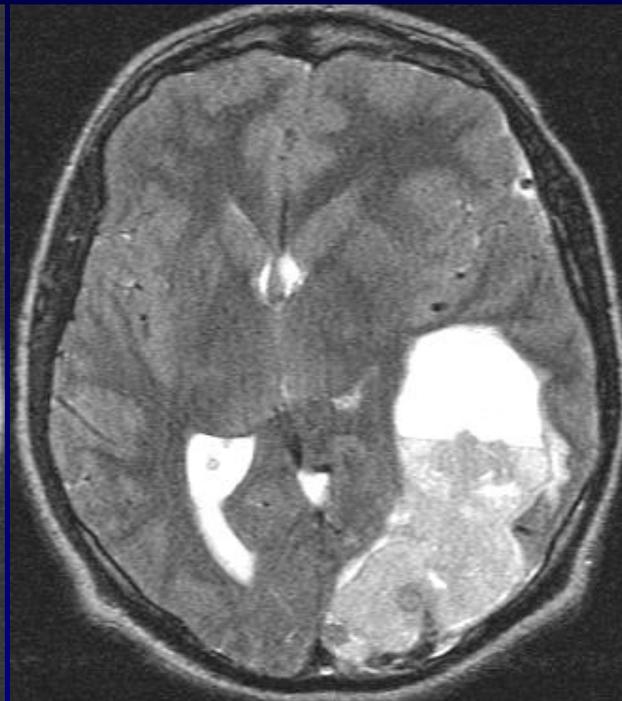
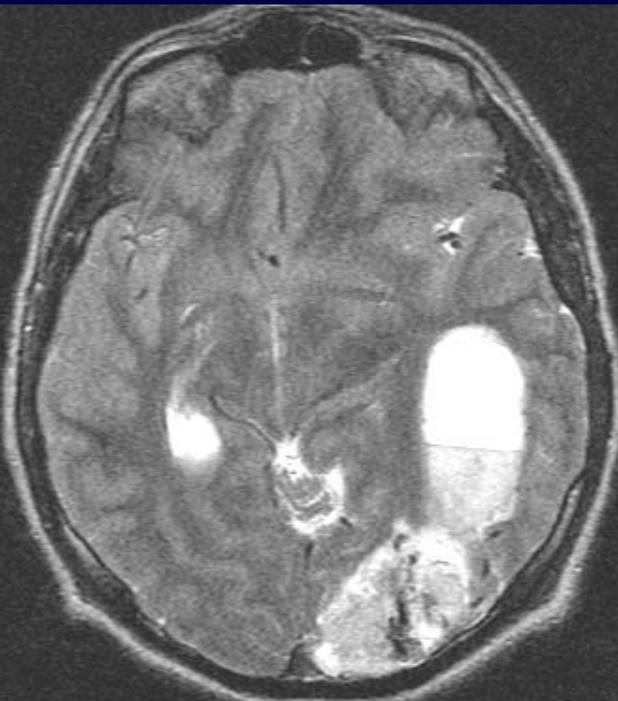
# Клиническая картина АВМ

- **Клинические проявления АВМ в основном связаны с двумя неврологическими синдромами: внутричерепного кровоизлияния и псевдотуморозным.**
- **Распределение больных по первичному проявления заболевания близко к 1:1**

# Острая внутримозговая гематома. АВМ.

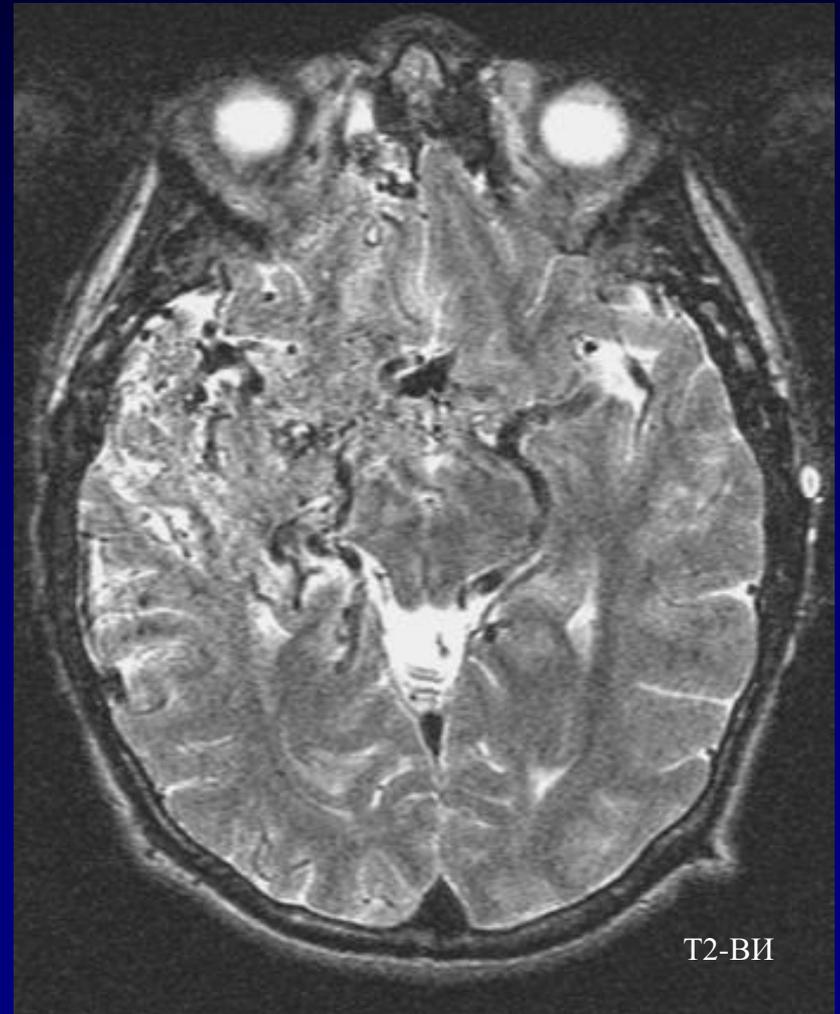
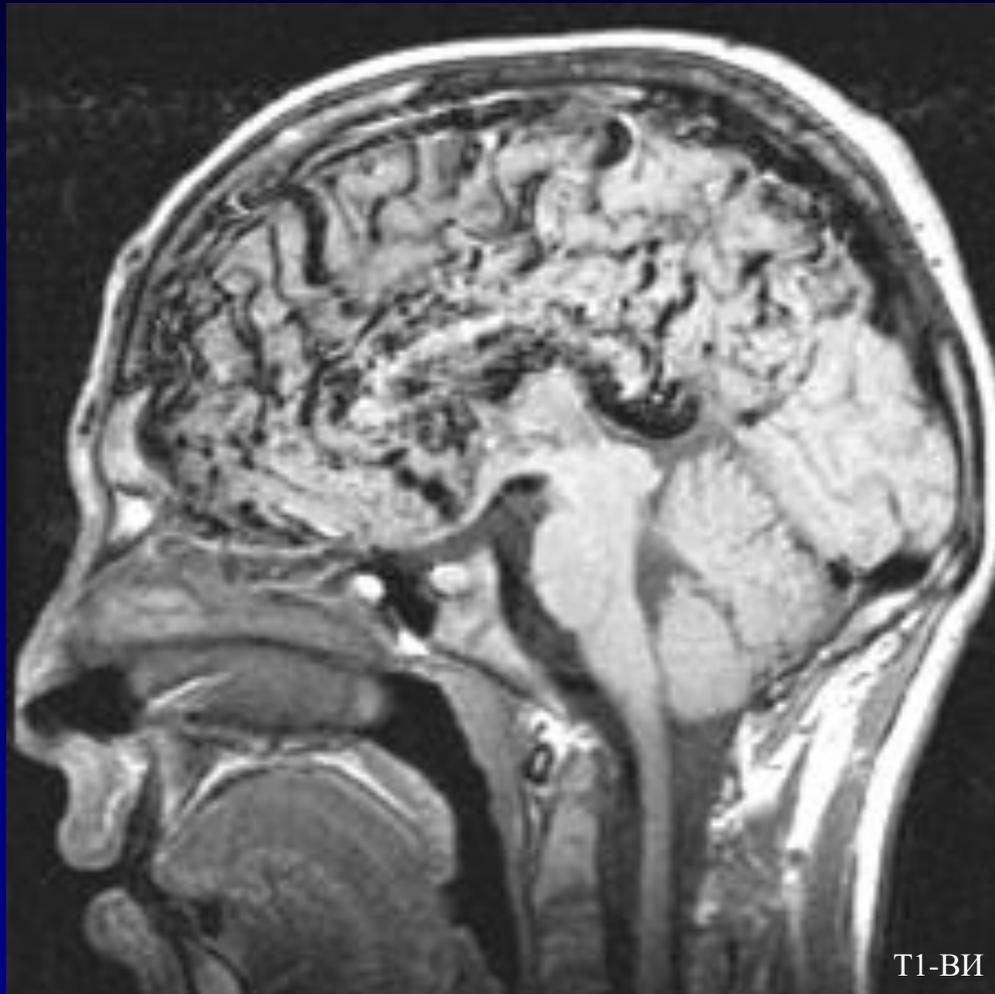
- Аксиальные T2-ВИ  
TOF

МРА 3D



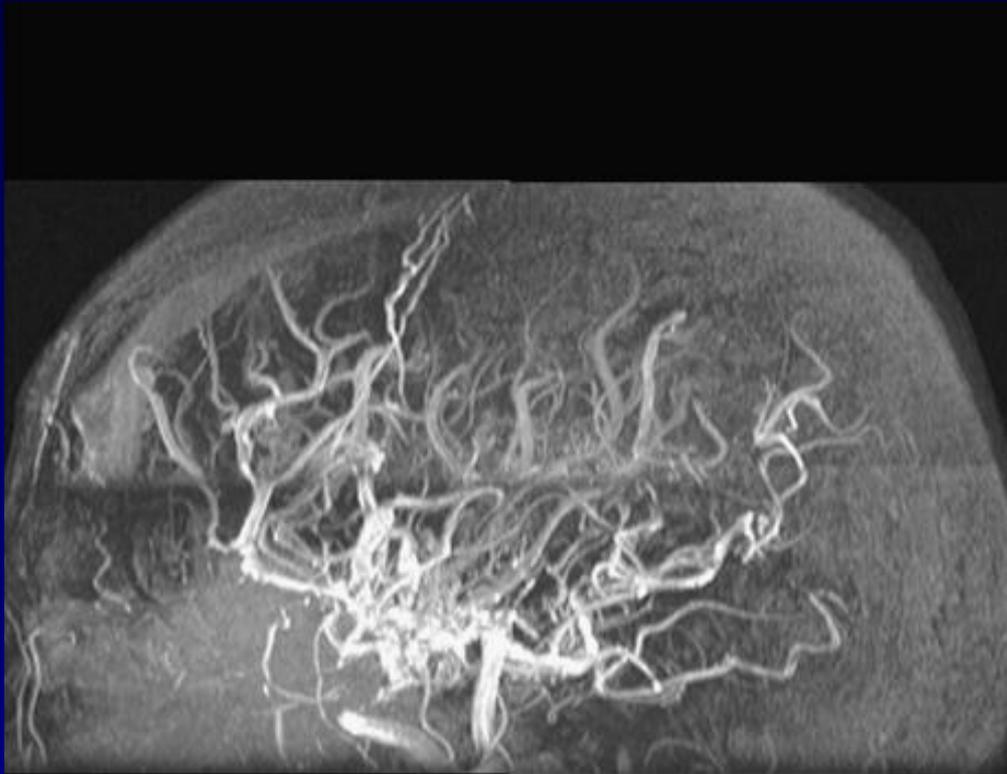
# Гигантская артерио-венозная мальформация

- Рутинные изображения

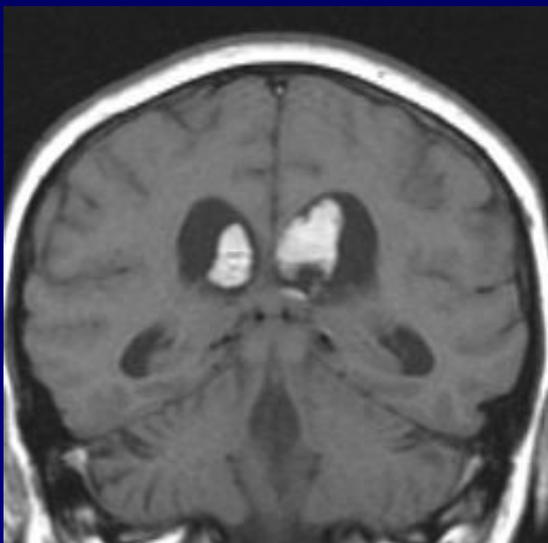
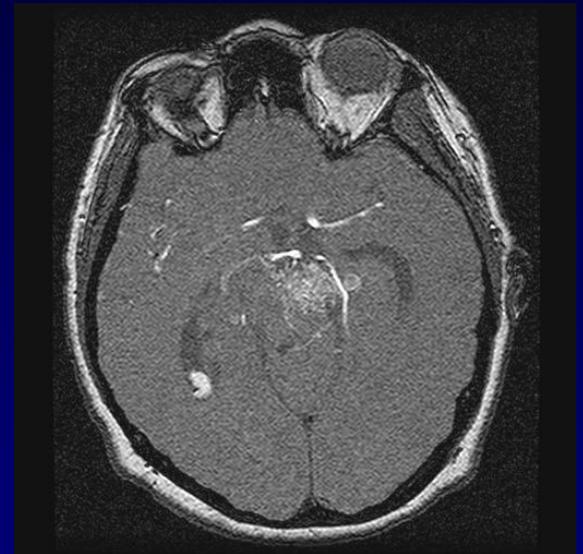


# Гигантская артерио-венозная мальформация

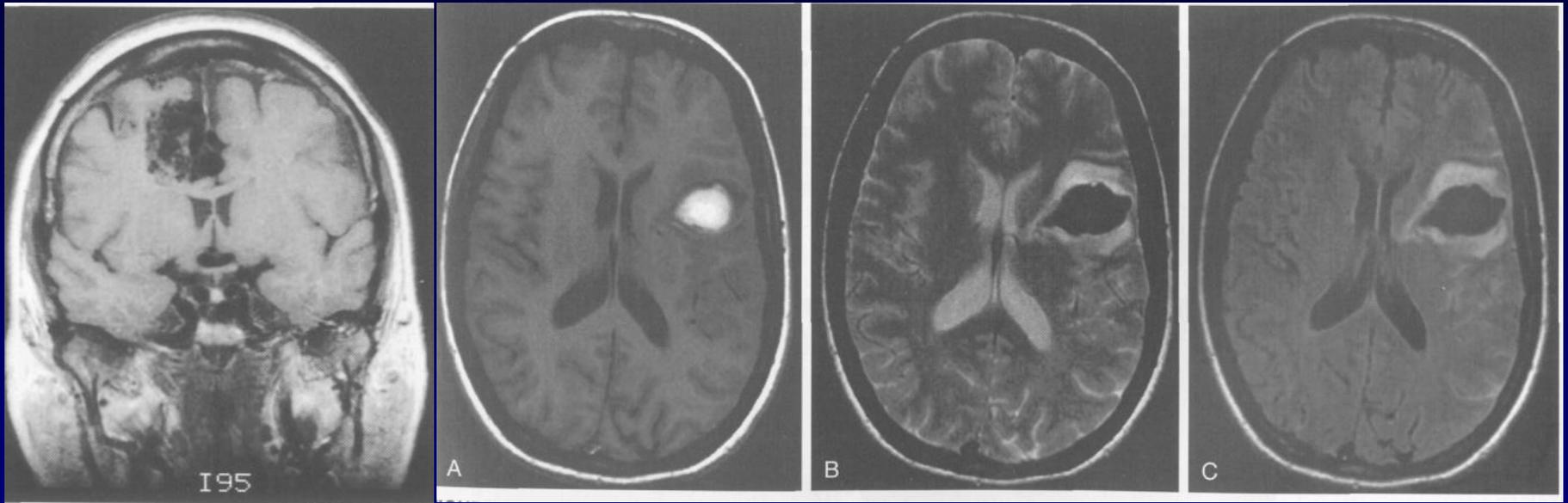
- Артериальная МРА 3D TOF



# Кровоизлияние из АВМ



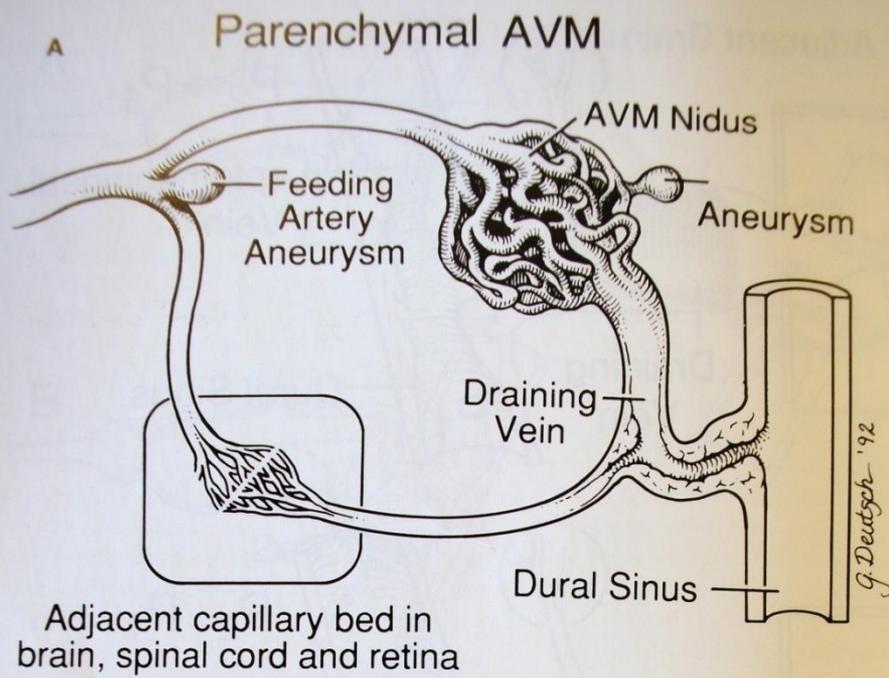
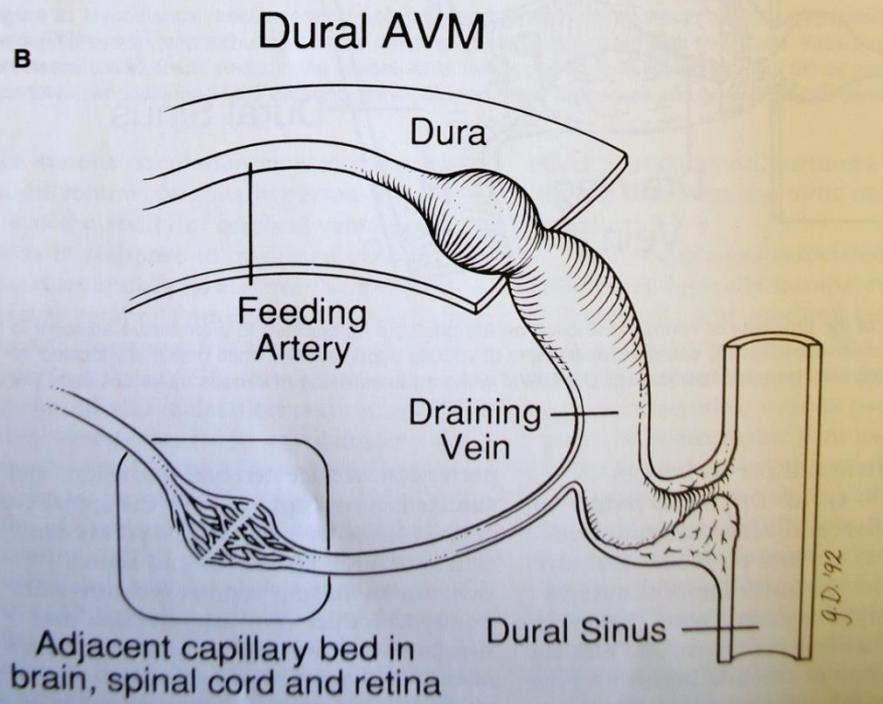
# Гематома из АВМ



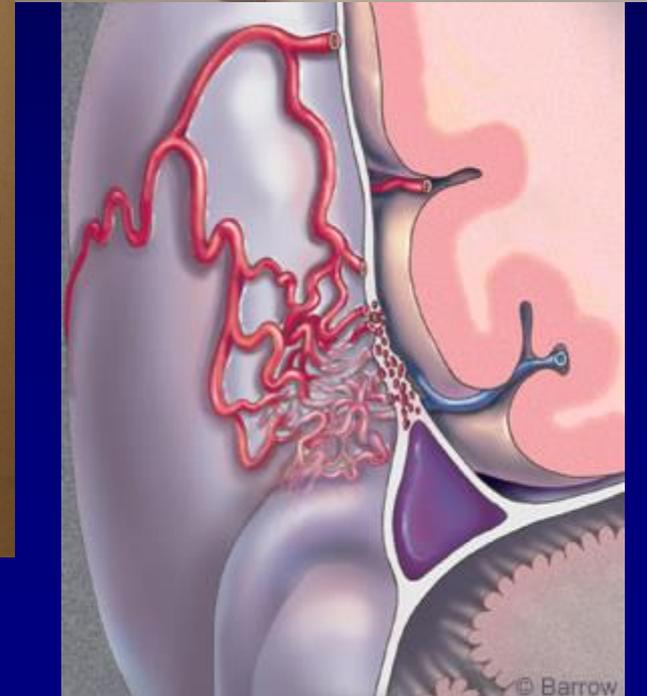
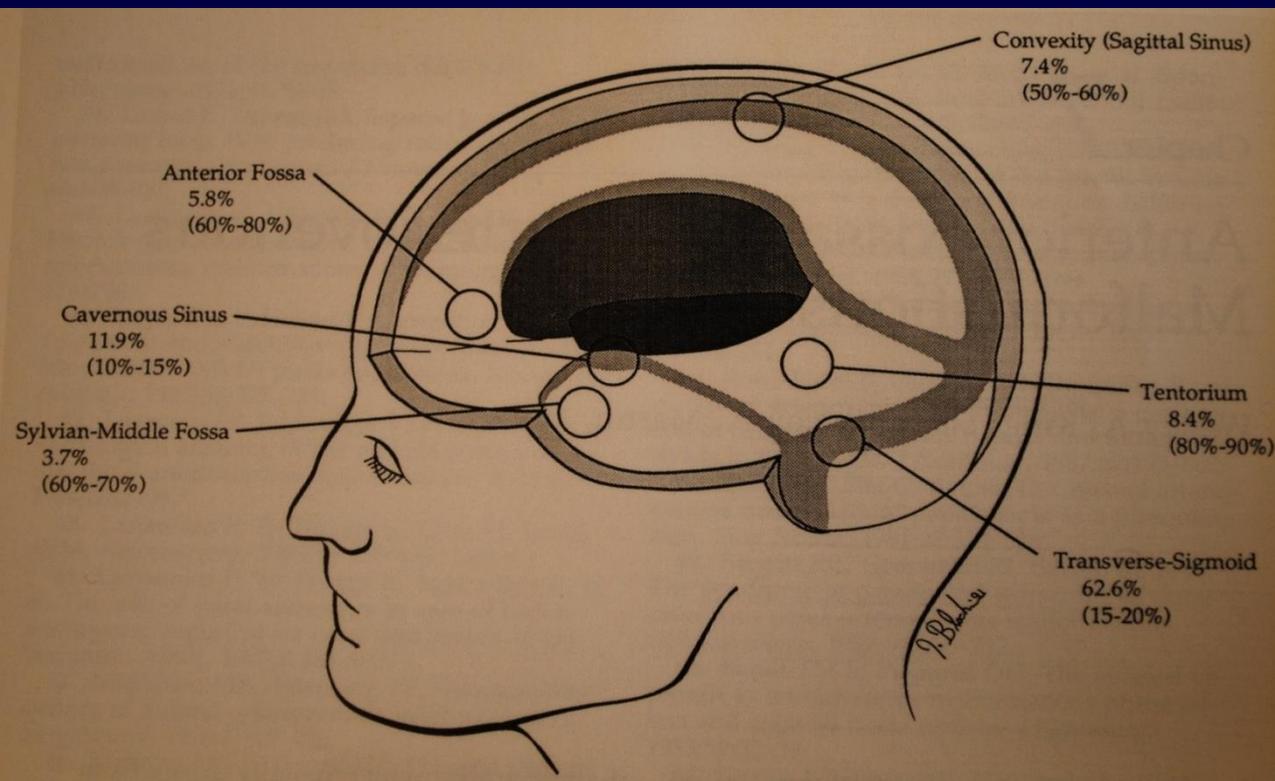
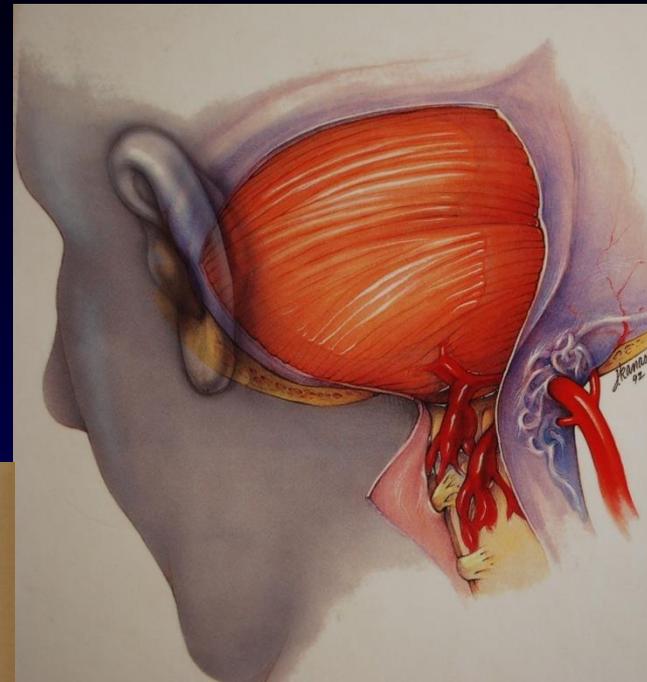
# Типы сосудистых мальформаций

- Паренхиматозные АВМ
- Кавернозные мальформации (ангиома)
- Дуральные АВМ
- Капиллярные телеангиоэктазии
- Венозные аномалии

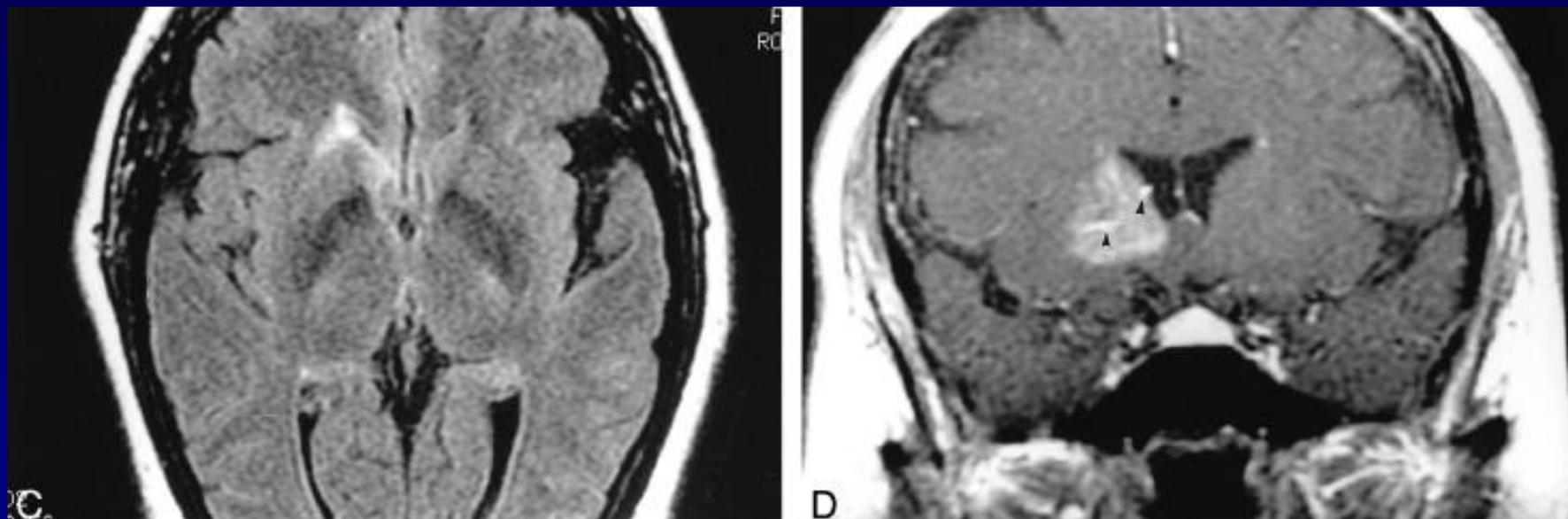
# ABM



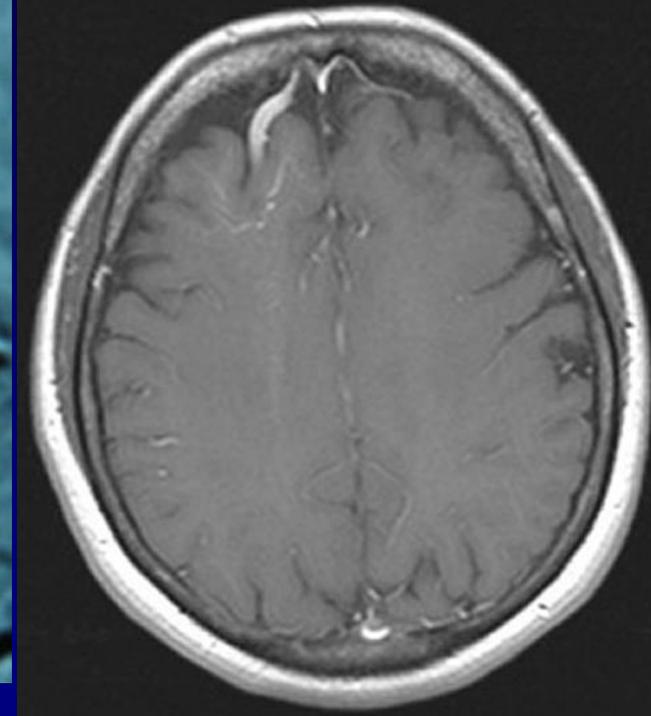
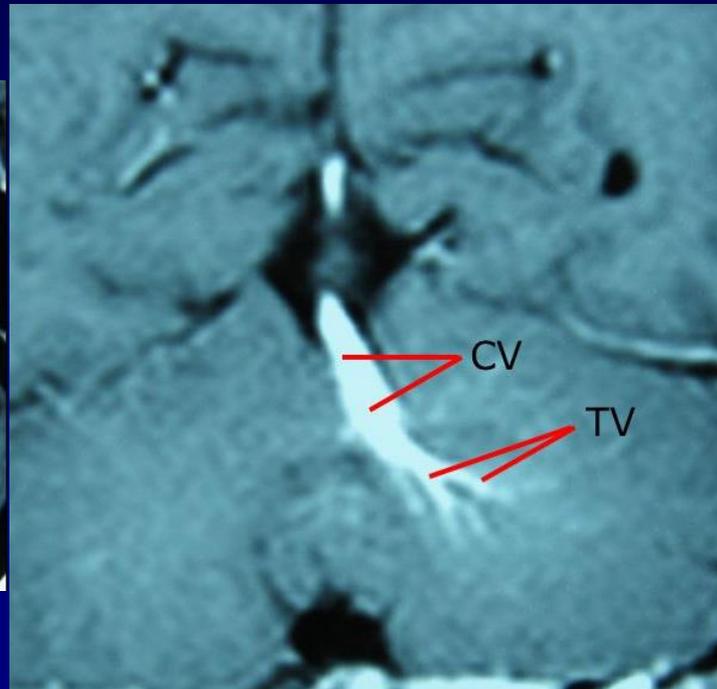
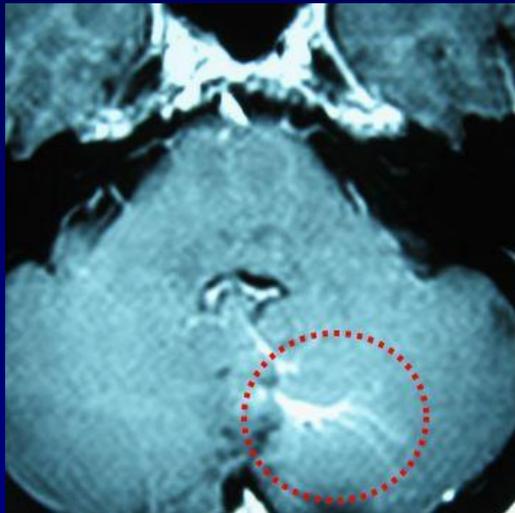
# Дуральные АВМ



# Капиллярные телеангиоэктазии



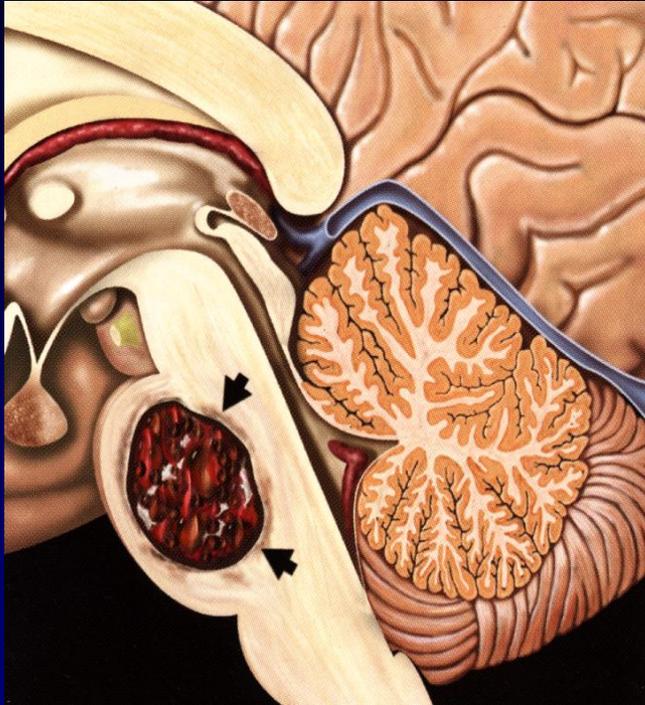
# Венозные аномалии



# Венозные аномалии



# Кавернозная ангиома (кавернома)



Встречаемость – 0.5%.

75 %- солитарное образование

10-%-30%- множественные,  
семейные формы

КТ- негативна в 30%-50%

округлое гиперденсное

образование, обычно < 3см

до 25% -наличие очагов Са++

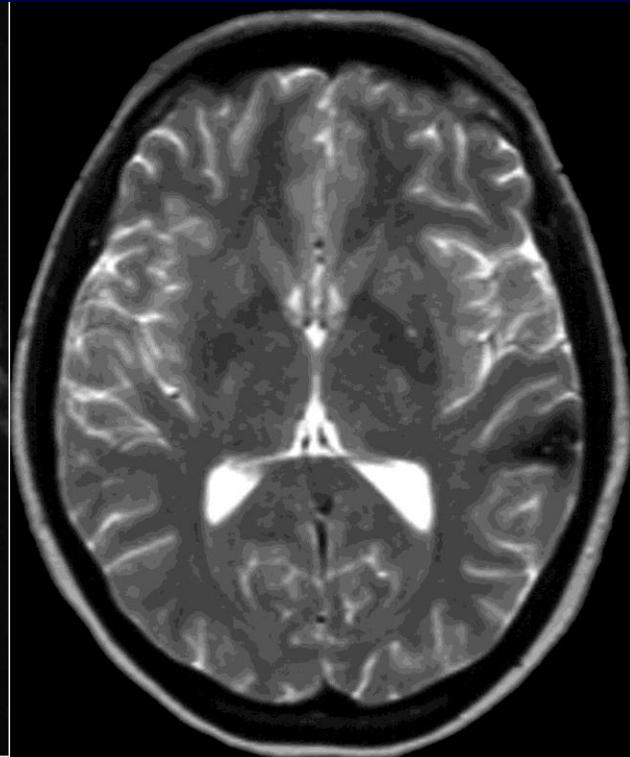
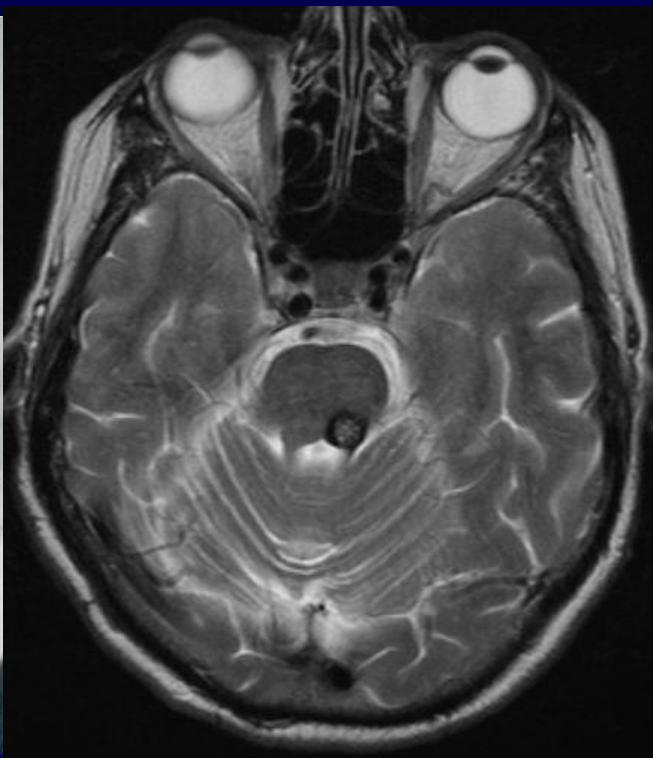
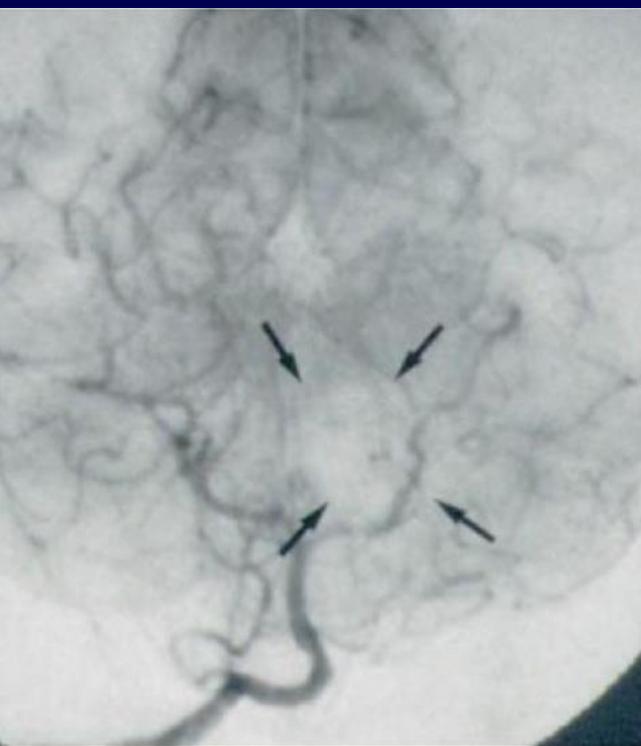
МРТ- «крапчатый» вид

( в зависимости от стадии  
кровоизлияния).

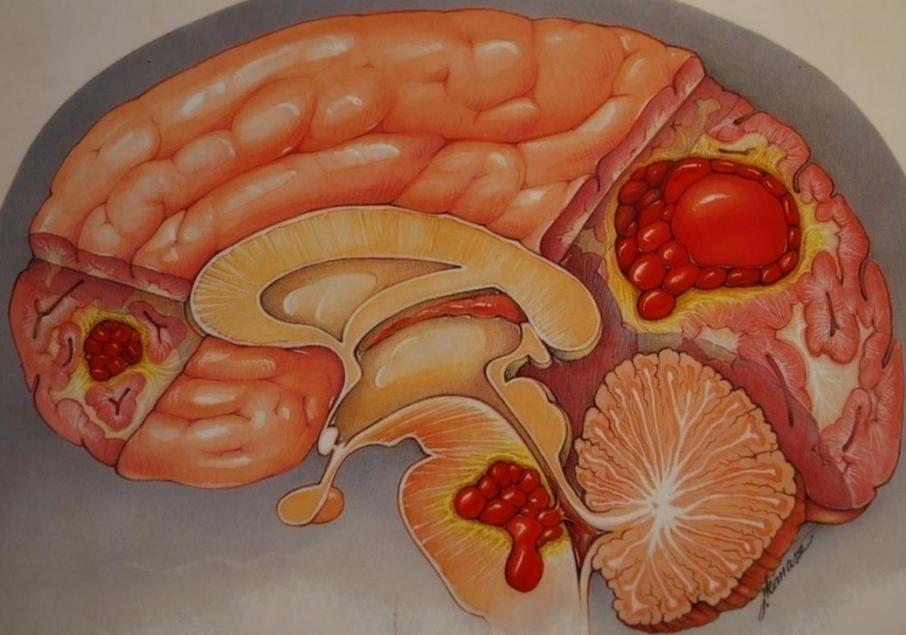
Контрастирование – нет или слабое

Отек – при кровоизлиянии

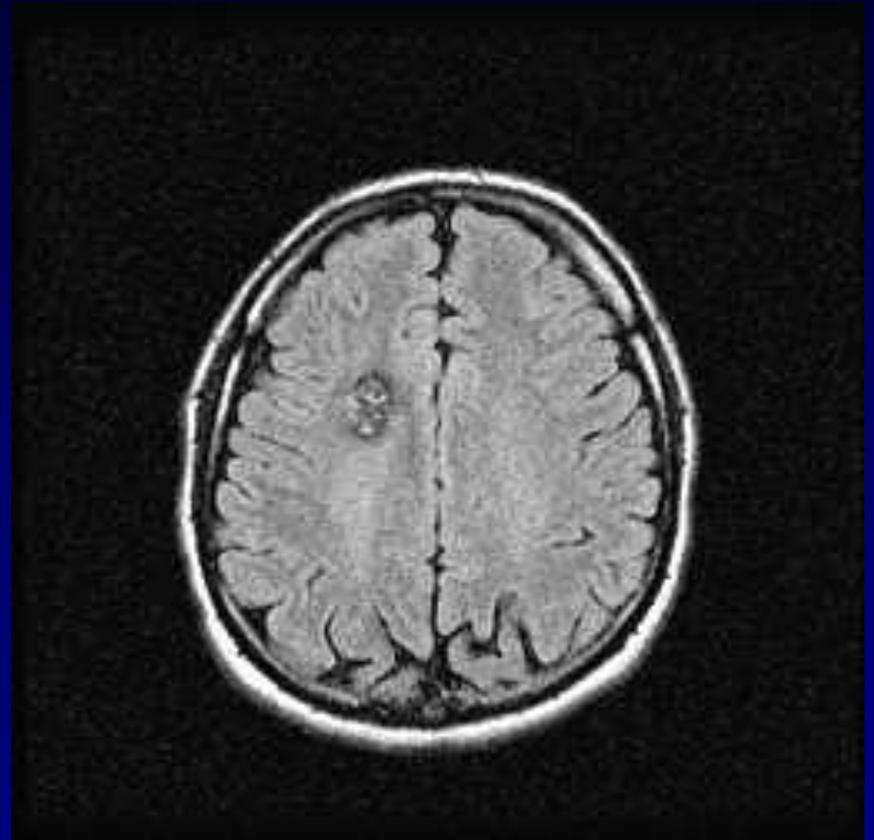
# Кавернозные мальформации



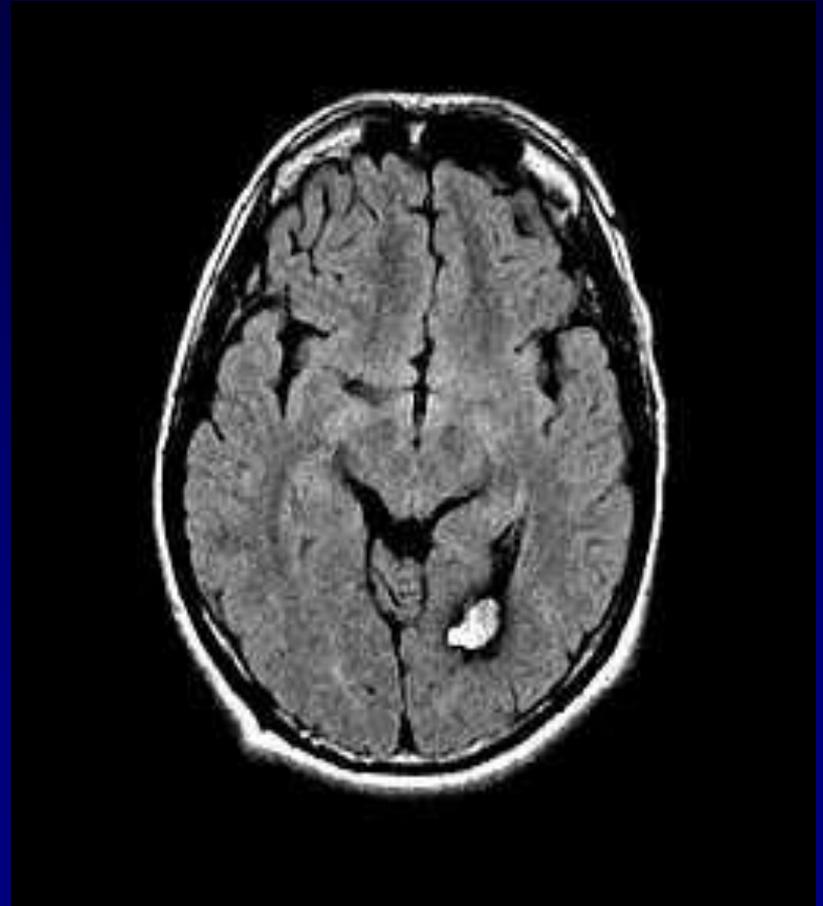
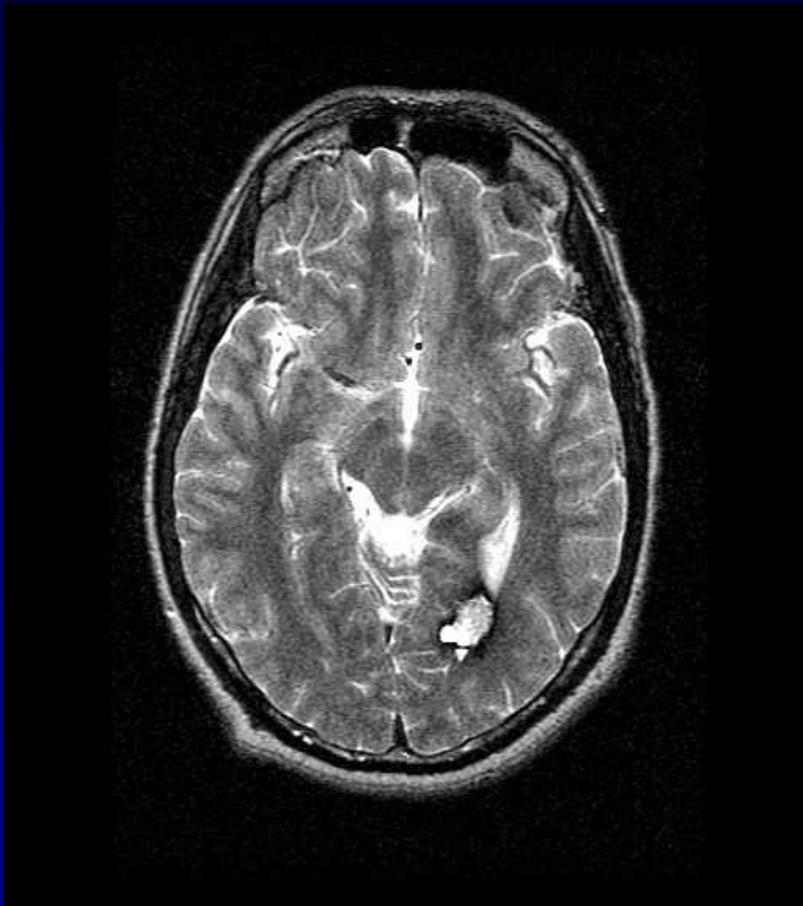
# Кавернозные мальформации



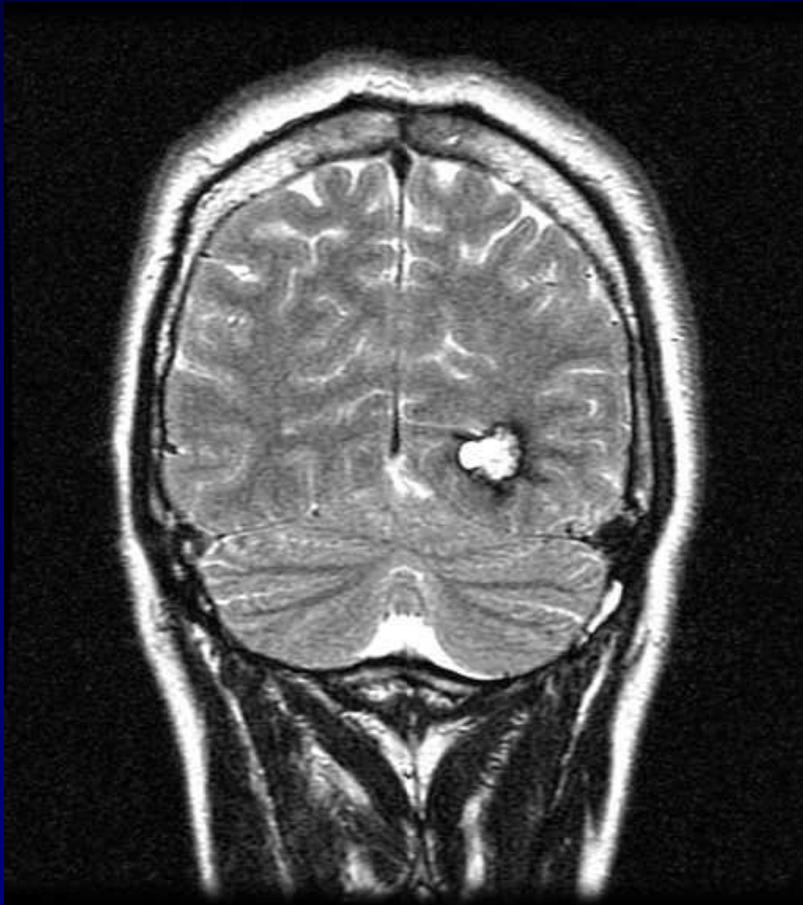
# Каверномы



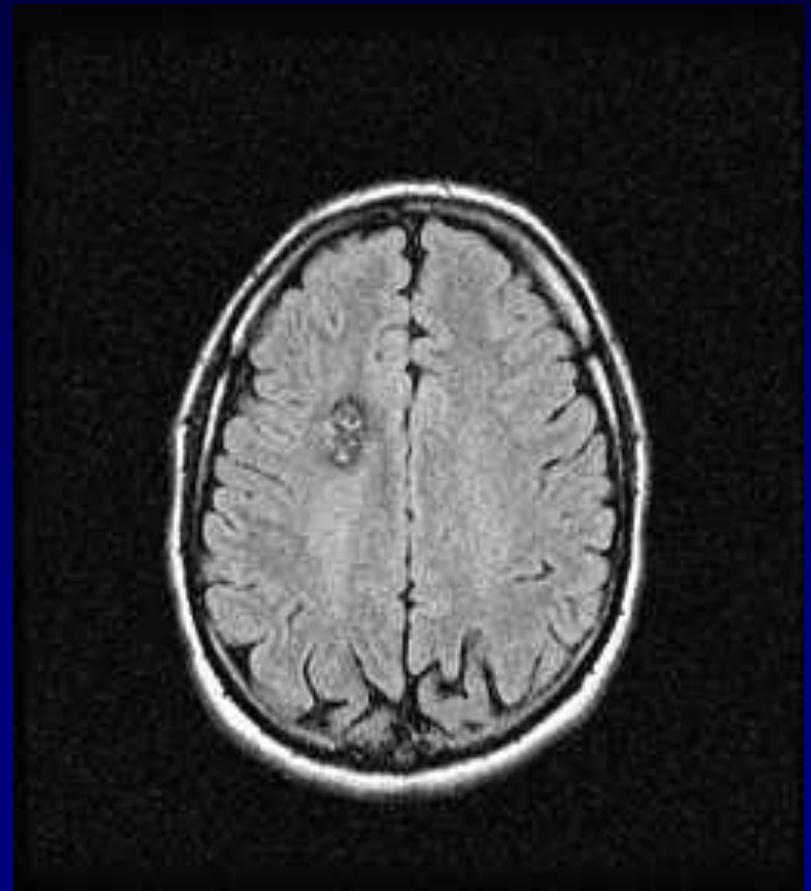
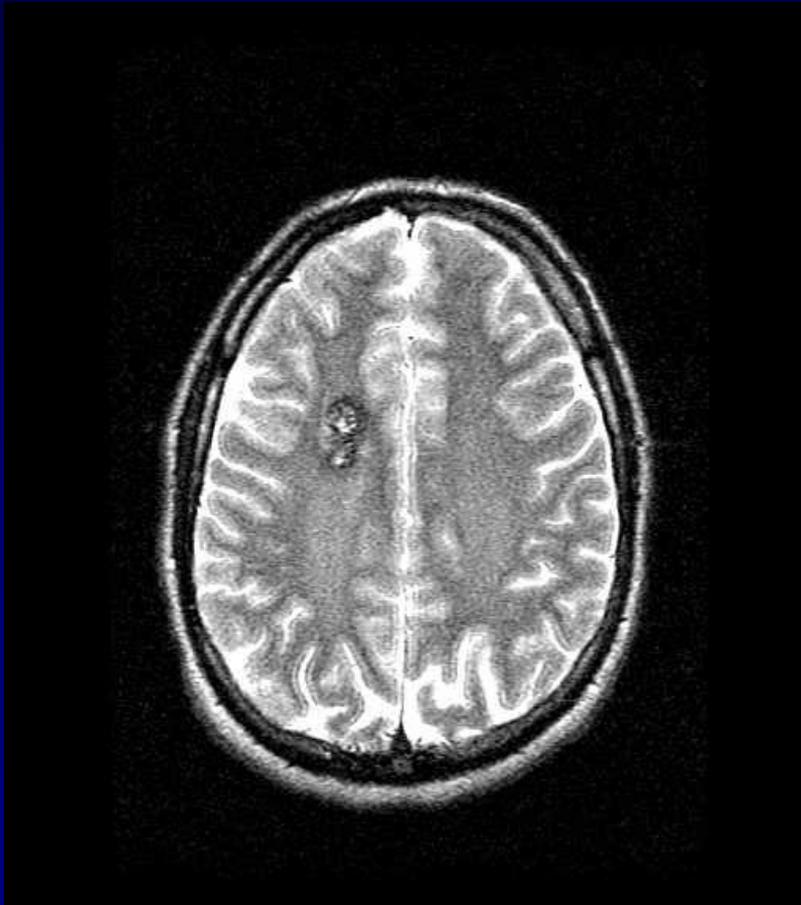
# Каверномы



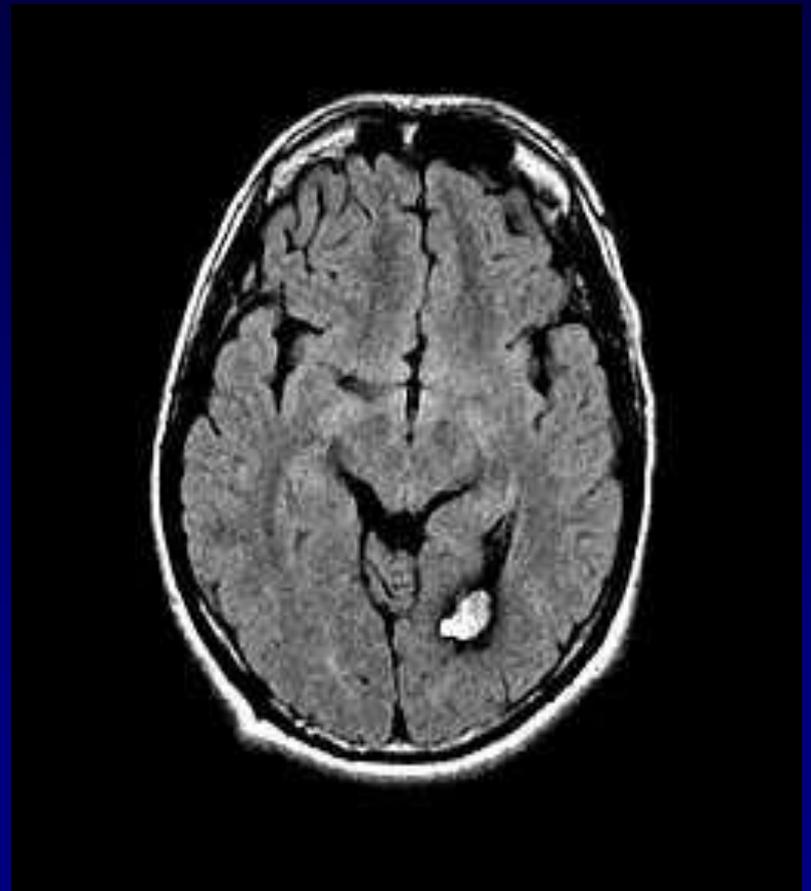
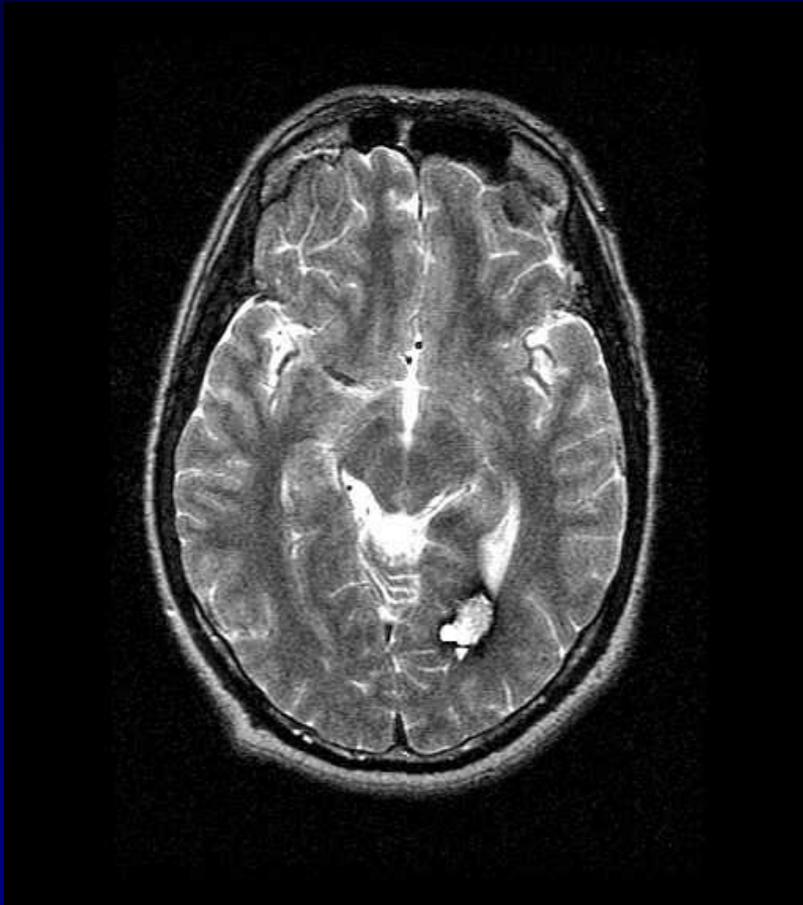
# Каверномы



# Каверномы

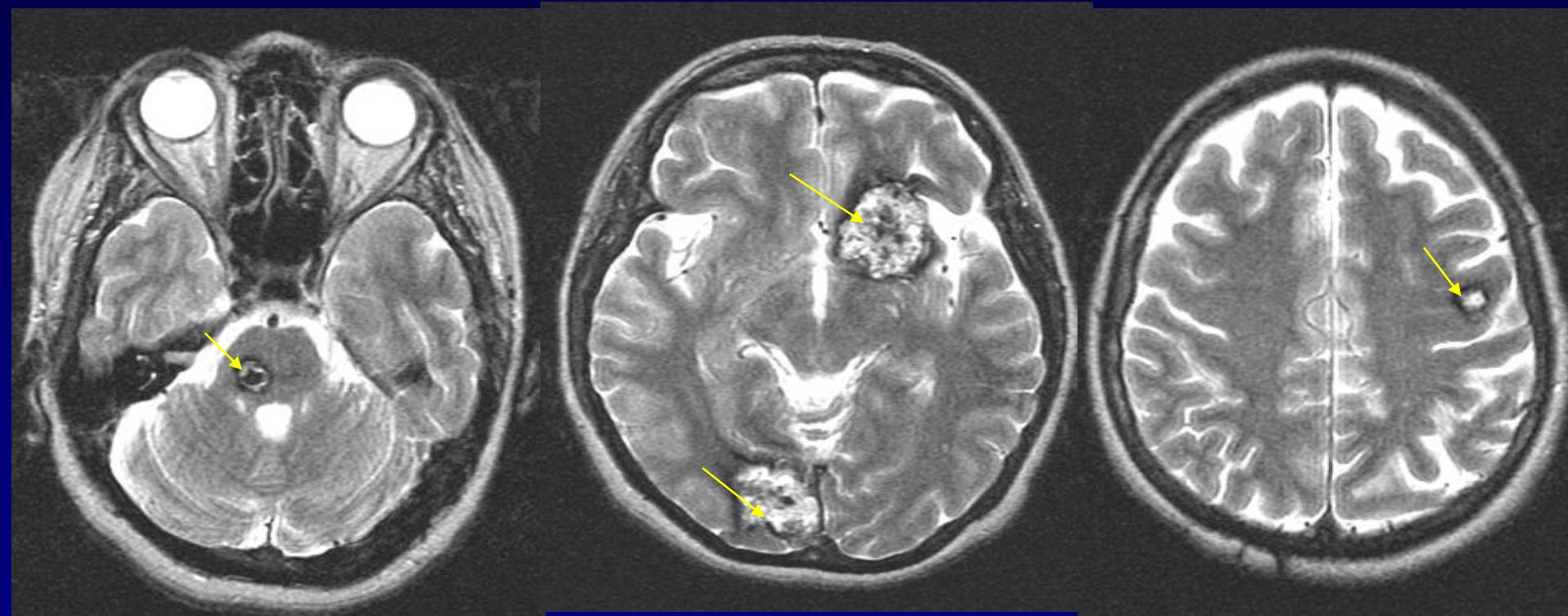


# Каверномы

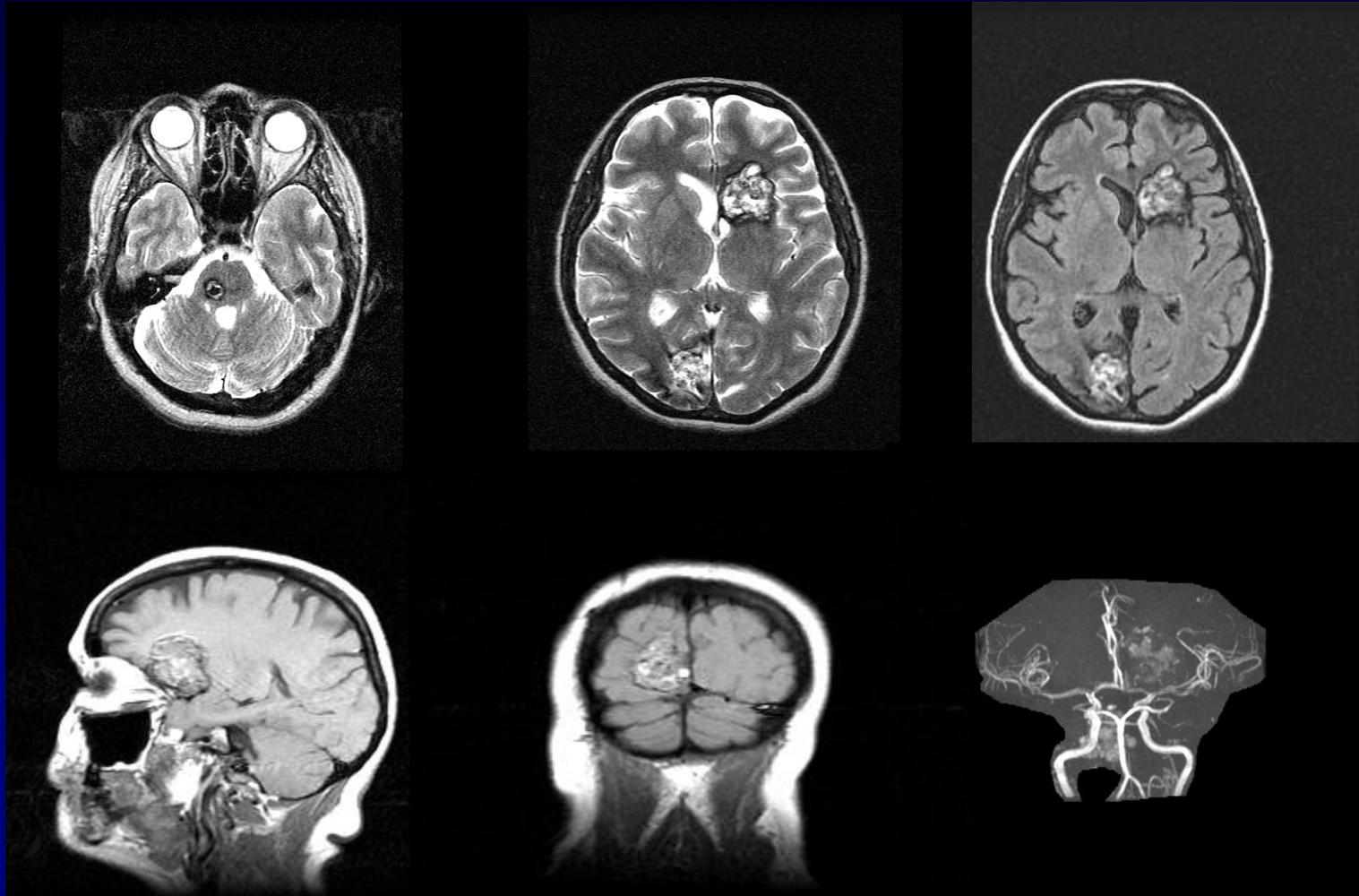


# Множественные каверномы

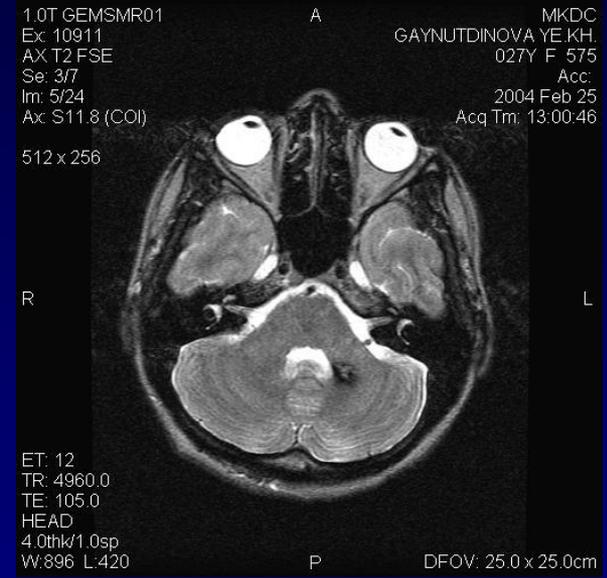
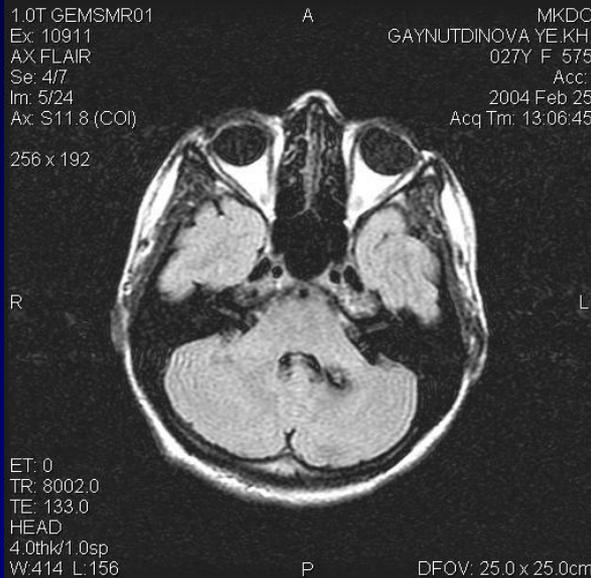
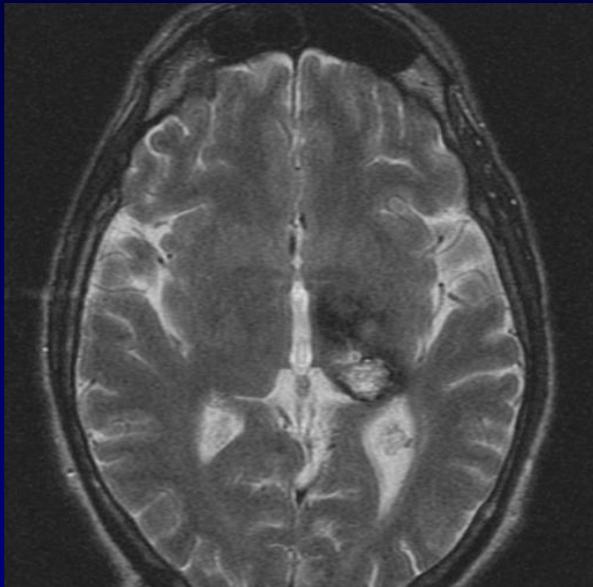
- T2-взвешенные изображения



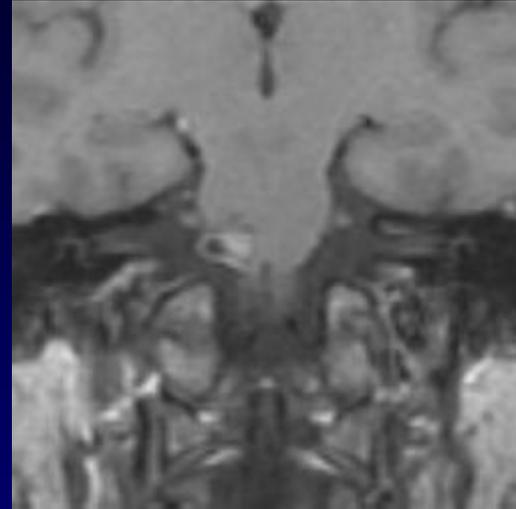
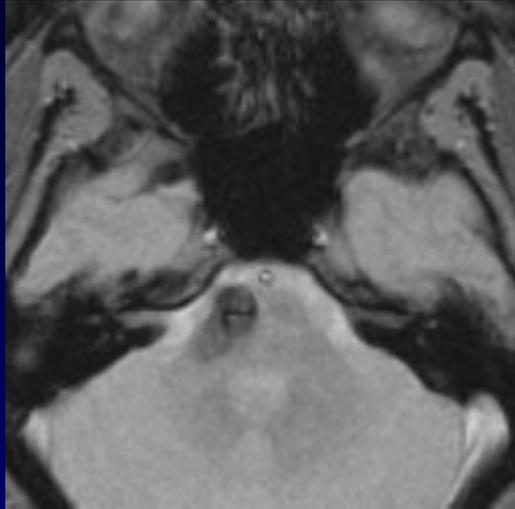
# Кавернозные ангиомы в мозге



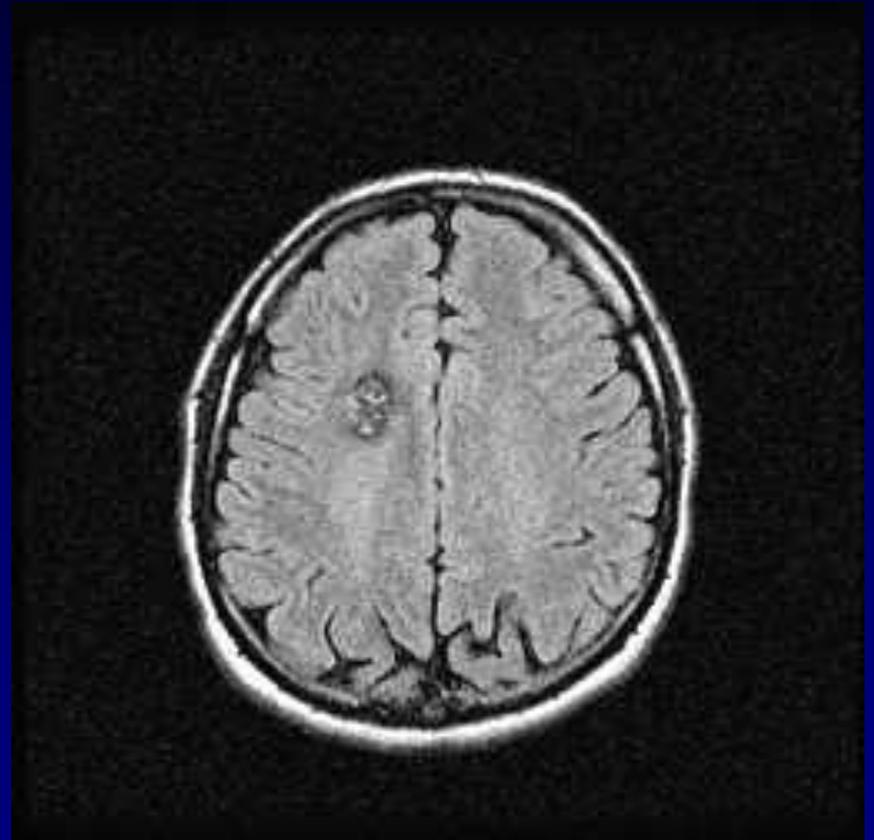
# Каверномы таламуса и мозжечка



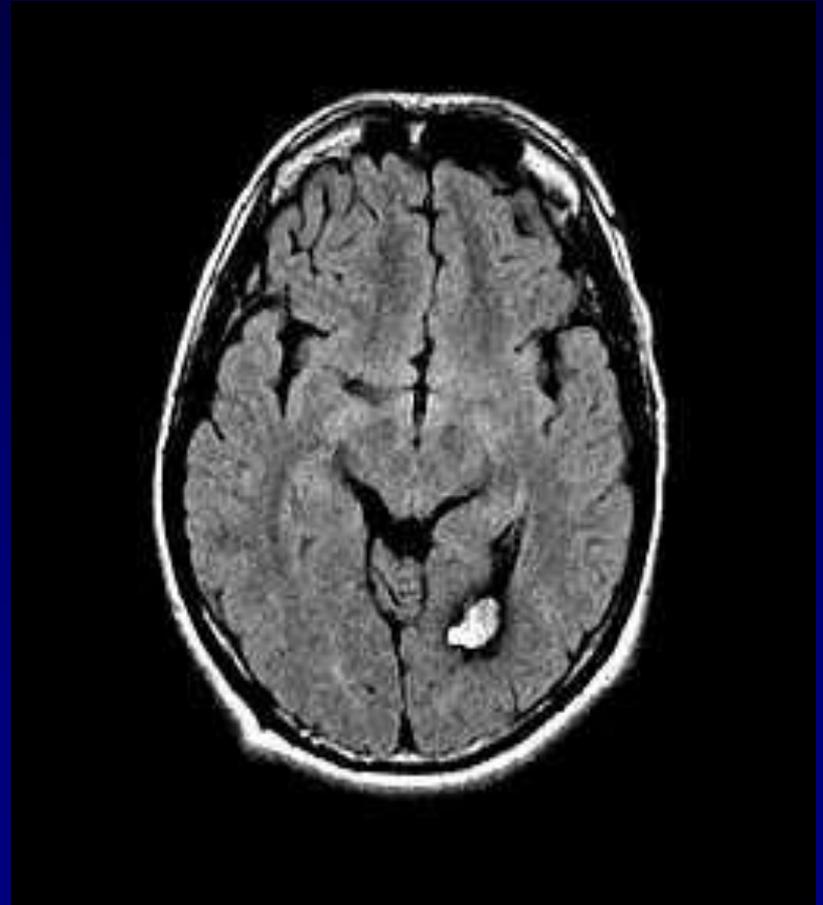
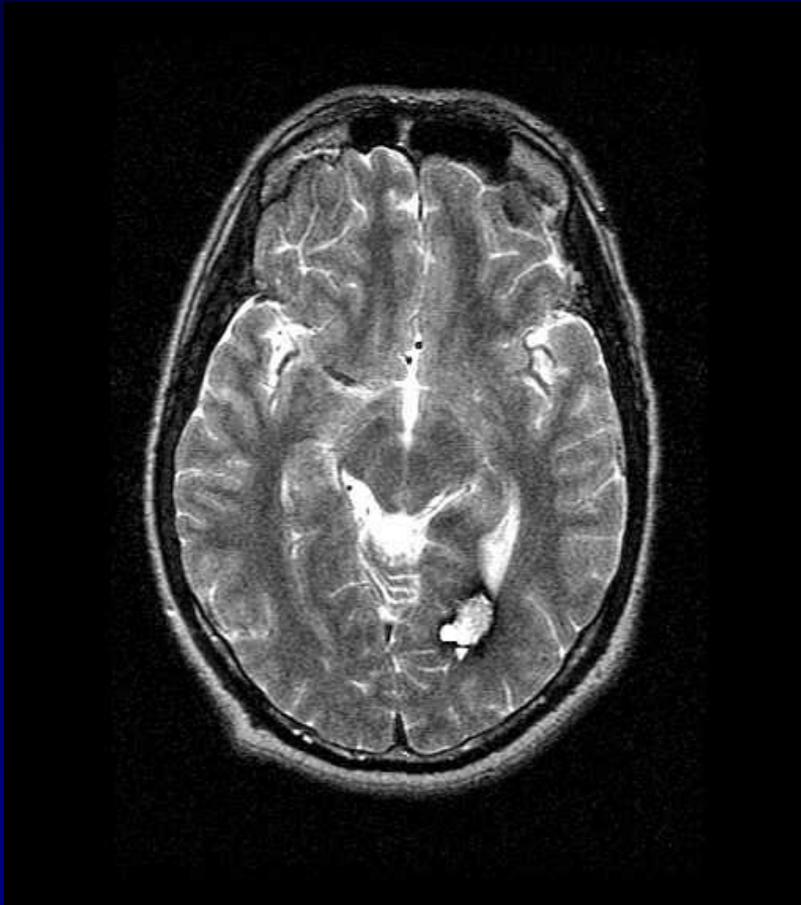
# Кавернома ствола



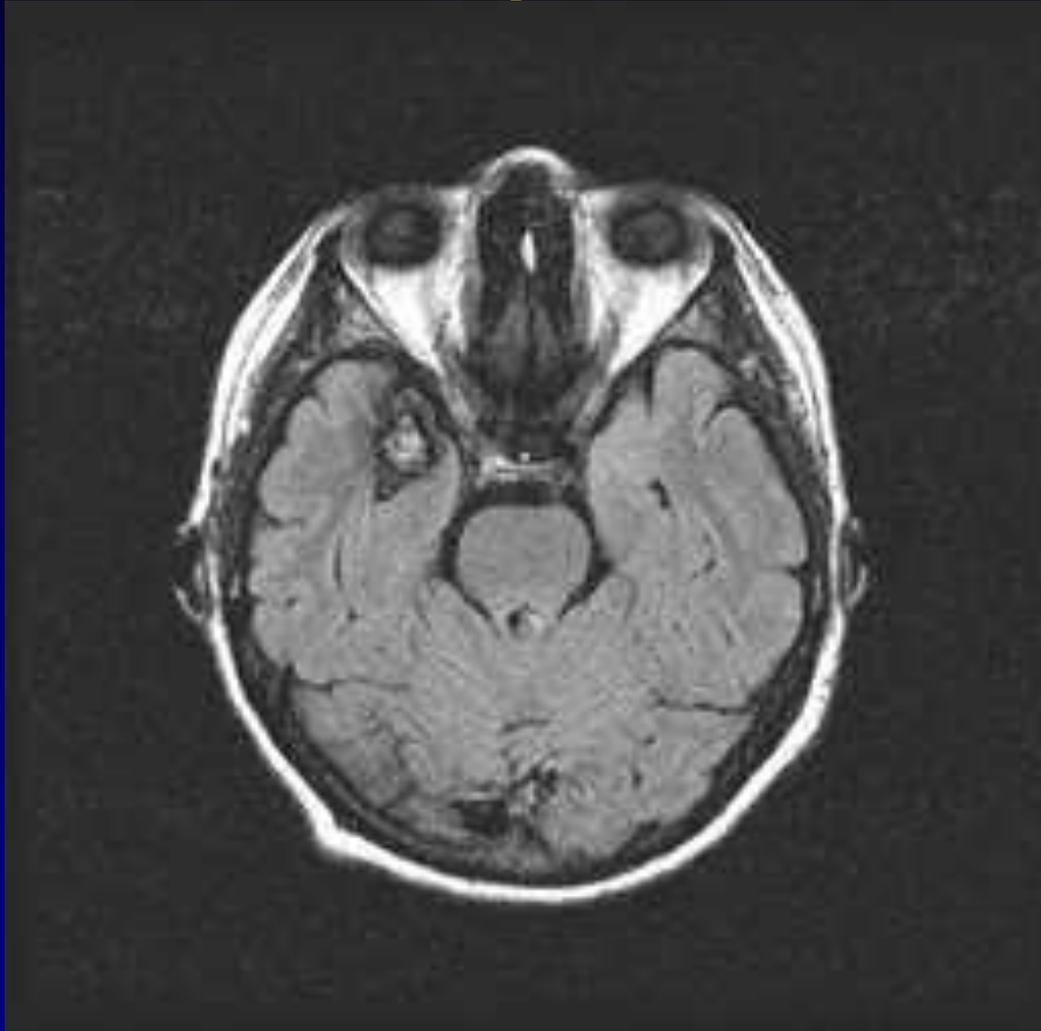
# Каверномы



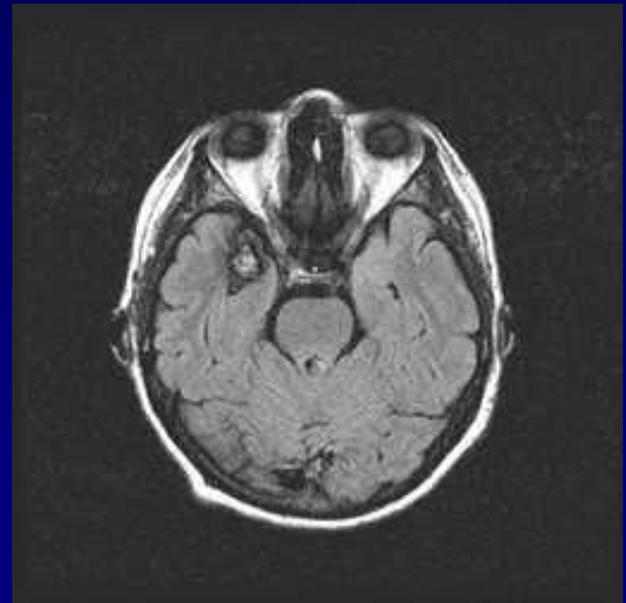
# Каверномы



# Каверномы

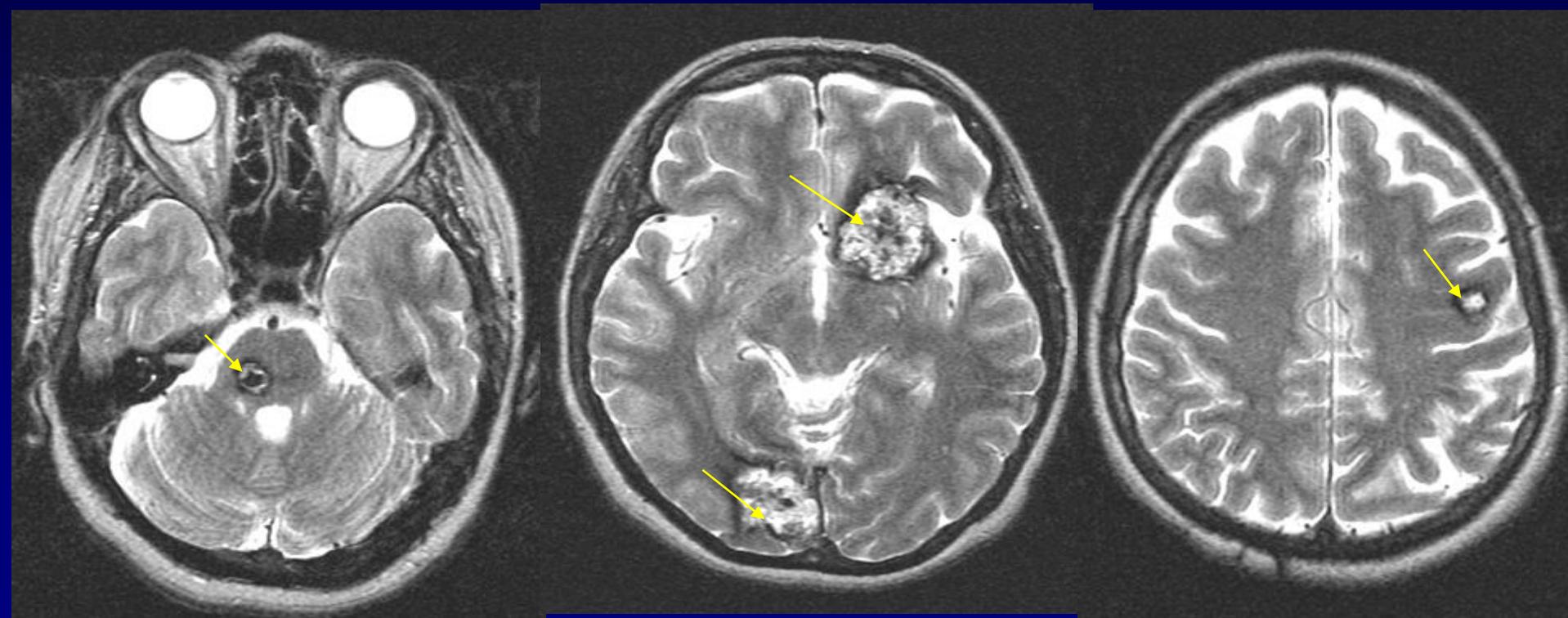


# Каверномы

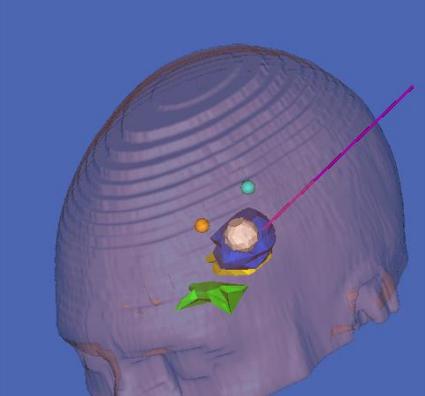
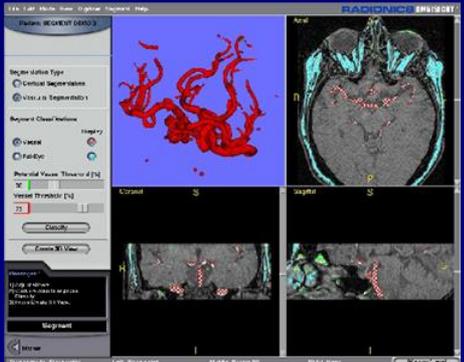
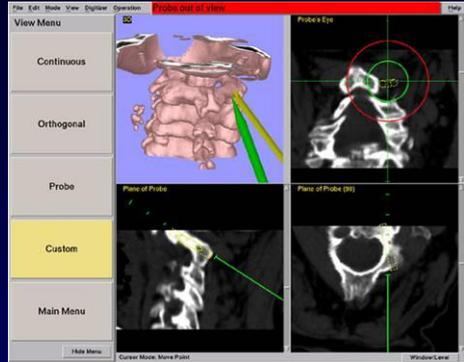
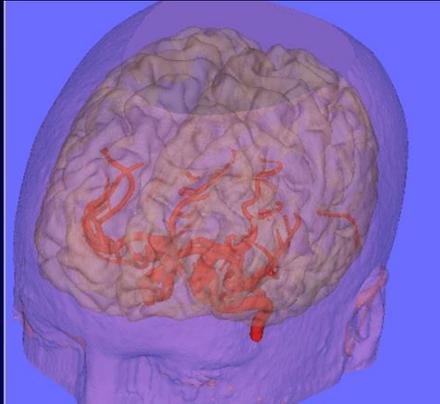


# Множественные каверномы

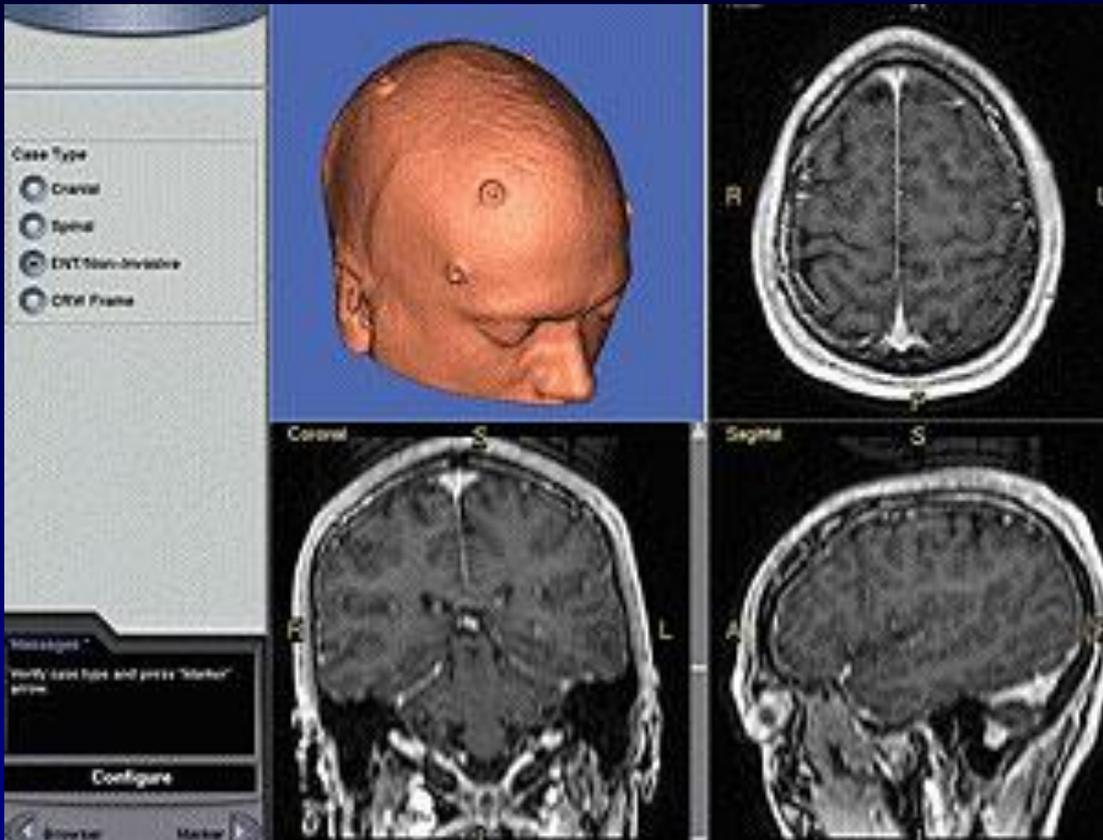
- T2-взвешенные изображения



# Система нейронавигации Integra™ производства Radionics, США

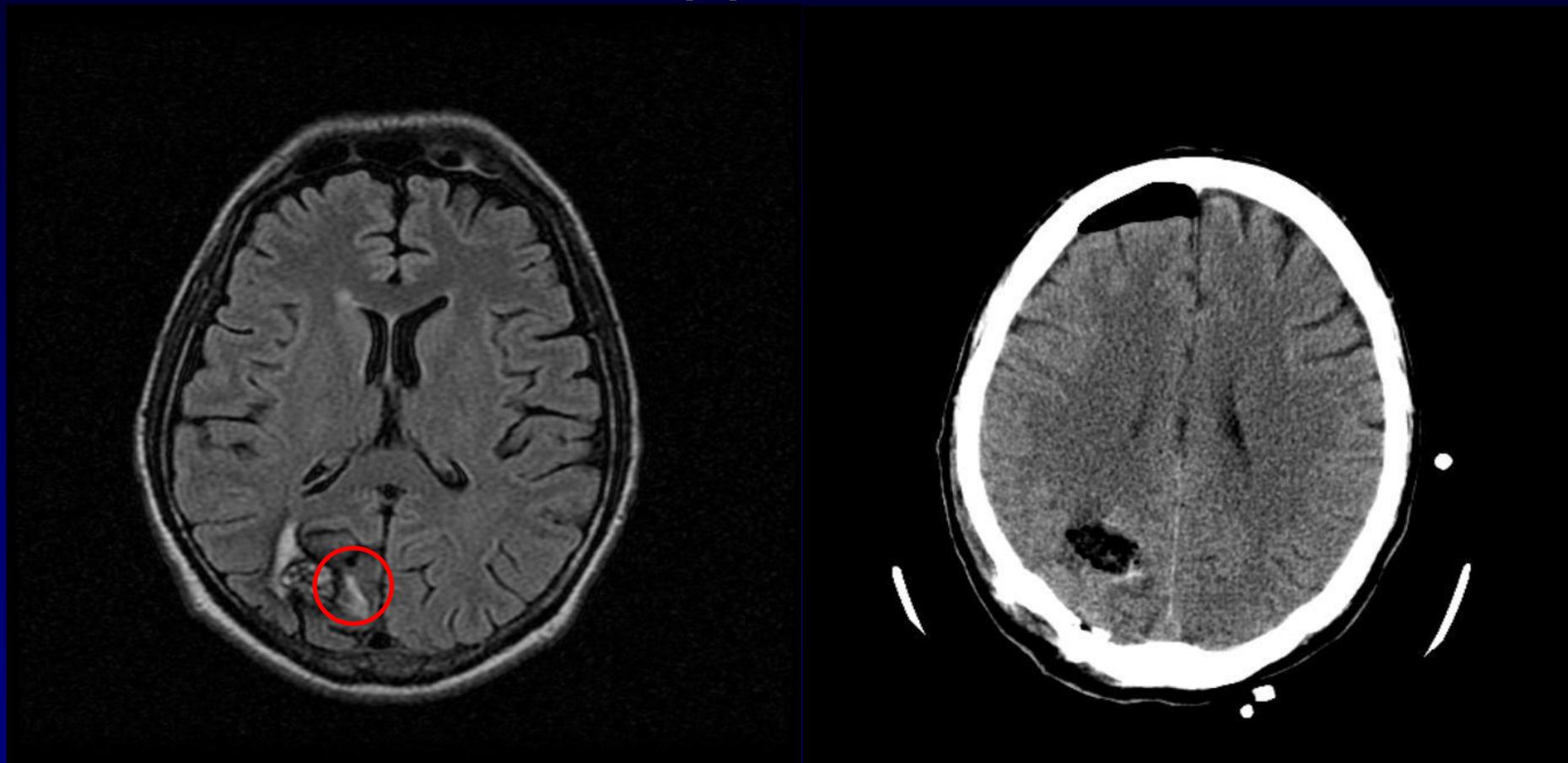


# Подготовка к операции



- Выполнение РКТ или МРТ головного мозга с заранее наклеенными на кожу головы метками
- Перенос данных сканирования по локальной сети на рабочую станцию в операционном блоке
- Планирование (расчёт мишени)

# Кавернома правой затылочной доли



# Кавернозные мальформации

Данные основаны на 173 пациентах, наблюдаемых в Университете Торонто, Канада, 1989-1996

## Cavernous malformation events and sequelae

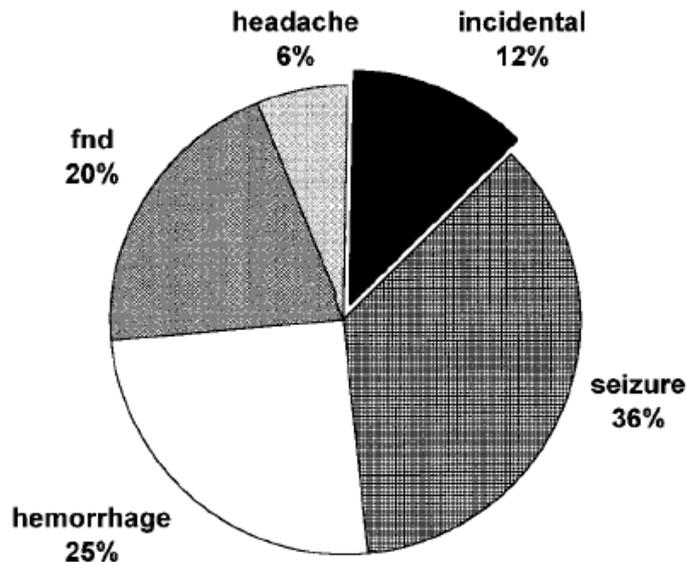


FIG. 3. Pie chart demonstrating presentation of cavernous malformations. The categorization of patients is based on symptoms when the lesion was first identified. fnd = focal neurological deficit.

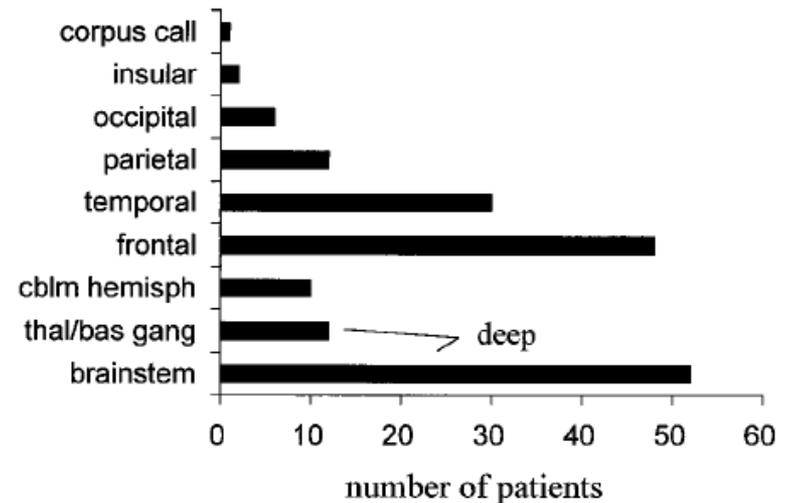


FIG. 4. Bar graph depicting lesion location. In addition to the specific brain location, lesions were categorized as superficial or deep, as indicated. cblm hemisph = cerebellar hemisphere; corpus call = corpus callosum; thal/bas gang = thalamus/basal ganglia.

# Кавернозные мальформации

1.

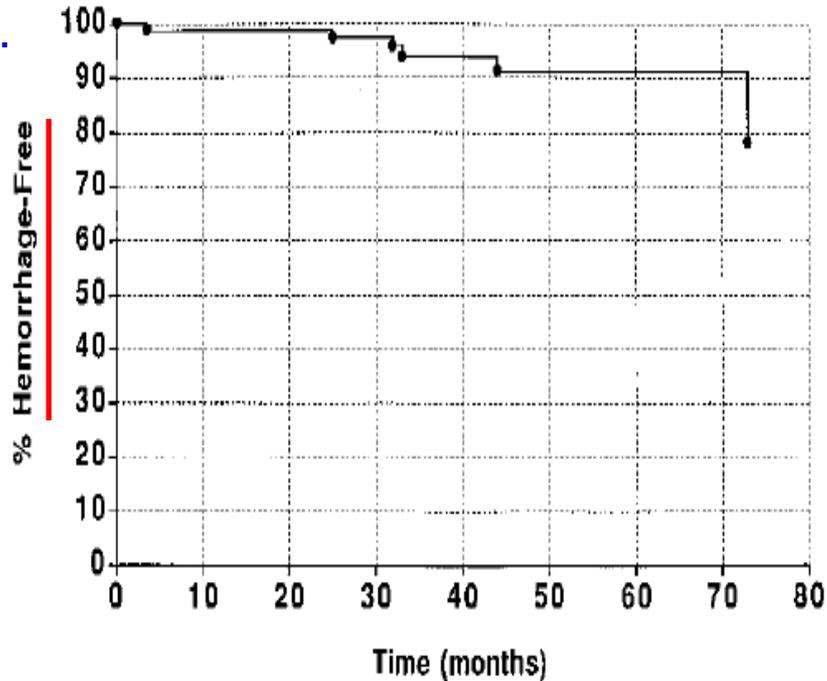


FIG. 2. Kaplan-Meier curve showing the percentage of patients without a symptomatic hemorrhage versus time (prospective assessment).

2.

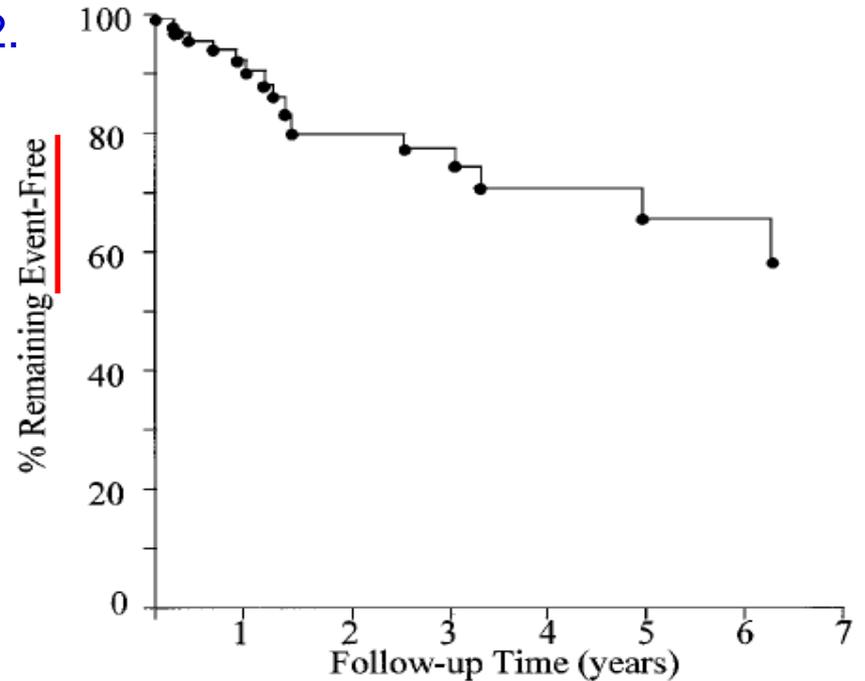


FIG. 5. Kaplan-Meier plot showing the percentage of patients remaining event free during the observation period.

## 1. The Natural History of Cerebral Cavernal Malformations

Mark J. Kupersmith, Hadas Kalish, Fred Epstein, Guopei Yu, Alejandro Berenstein, Henry Woo, Jafar Jafar, Gary Mandel, Francisco De Lara  
J. Neurosurgery 1995 Vol. 83(5) pp. 820-824

## 2. Cerebral cavernous malformations: natural history and prognosis after clinical deterioration with or without hemorrhage

PHILLIP J. PORTER, M.D., ROBERT A. WILLINSKY, M.D., F.R.C.P.(C), WILLIAM HARPER, M.D., AND M. CHRISTOPHER WALLACE, M.D., F.R.C.S.(C)  
J. Neurosurgery 1997 Vol. 87(2) pp. 190-197

# Кавернозные мальформации

Основан на 173 пациентах, наблюдаемых в Университете Торонто, Канада, 1989-1996

TABLE 1

*Annual rates of hemorrhage and events due to cavernous malformations: subgroup analyses*

Clinical Variable	Hemorrhage Rate (%/yr)	Event Rate (%/yr)
presentation		
hemorrhage or focal deficit	3.1	8.9
other presentations	0.4	0.4
location		
infratentorial	3.8	10.6
supratentorial	0.4	0.4
deep	4.1	10.6
superficial	0	0

# Кавернозные мальформации

Кавернозные мальформации ствола головного мозга: риск кровоизлияния

Kupersmith et al (2001) 2.5% основан на 37 пациентах

Kondziolka et al (1995) 2.4% основан на 43 пациентах

Fritschi et al (1994) 2.7% основан на 41 пациентах

## **1. Natural History of Brainstem Cavernous Malformations**

Kupersmith et al. (2001) Neurosurgery. Vol. 48(1) pp. 47-53

## **2. The Natural History of Cerebral Cavernous Malformations**

Kondziolka et al. (1995) J. Neurosurgery. Vol. 83 pp. 820-824

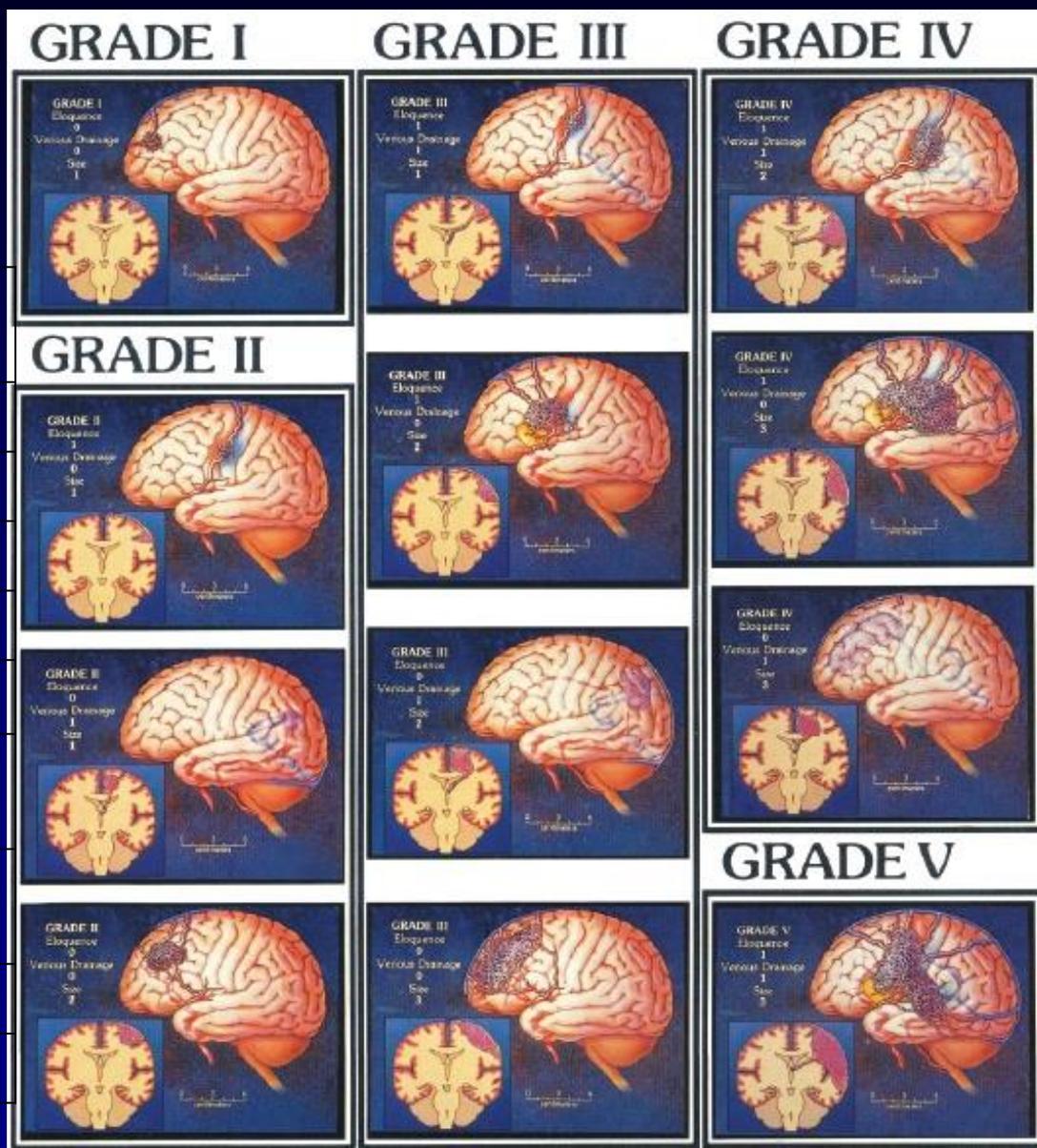
## **3. Cavernous Malformations of the Brainstem: A Review of 139 Cases**

Fritschi et al. (1994) Acta Neurochir (Wien). Vol. 130 pp. 35-46

# Паренхиматозные АВМ

## Классификация АВМ (шкала Martin-Spetzler)

Размер	Баллы
малый, < 3 см	1
средний, 3-6 см	2
большой, > 6 см	3
Локализация	
вне функциональной зоны	1
в пределах функциональной зоны	2
Признаки венозного дренирования	
только поверхностное	1
глубокое	2



# Эпидемиология АВМ

Зарегистрированная заболеваемость АВМ в различных исследованиях

0.89 на100,000 (Perth, Australia, 1990-1996)<sup>1</sup>

1.10 на100,000 (Dutch Antilles, 1980-1990)<sup>2</sup>

1.10 на100,000 (Olmsted County, Minnesota, 1965-1992)<sup>3</sup>

1.24 на100,000 (Linköping University, Sweden, 1989-1999)<sup>4</sup>

1.34 на100,000 (New York Islands AVM Study, 2000-2002)<sup>5</sup>

1. ApSimon HT, Reef H, Phadke RV, Popovic EA. A population-based study of brain arteriovenous malformation: long-term treatment outcomes. *Stroke* 2002; 33: 2794–2800.

2. Jessurum GA, Kamphuis DJ, van der Zande FH, Nossent JC. Cerebral arteriovenous malformations in The Netherlands Antilles: high prevalence of hereditary haemorrhagic telangiectasia-related single and multiple cerebral arteriovenous malformations. *Clin Neurol Neurosurg* 1993; 95: 193–98.

3. Brown RD Jr, Wiebers DO, Torner JC, O'Fallon WM. Incidence and prevalence of intracranial vascular malformations in Olmsted County, Minnesota, 1965 to 1992. *Neurology* 1996; 46: 949–52.

4. Hillman J. Population-based analysis of arteriovenous malformation treatment. *J Neurosurg* 2001; 95: 633–37.

5. Stapf C, Mast H, Sciacca RR, et al. The New York Islands AVM Study: design, study progress, and initial results. *Stroke* 2003; 34: e29–33.

# Принятие решения при АВМ: Естественное течение заболевания и риски лечения

- Естественное течение АВМ:
  - Разорвавшаяся или неразорвавшаяся
  - «Модификаторы» естественного течения - важны ли они и насколько:
    - одиночная дренирующая вена
    - венозный отток в глубинные вены
    - малый размер
    - интра/пара-вентрикулярное расположение
    - АВМ, содержащая аневризму
    - проблемы с венозным оттоком (аневризма, стеноз)

# Установленные значения риска кровоизлияния из АВМ

- Ежегодный риск разрыва  
~1-5% в год

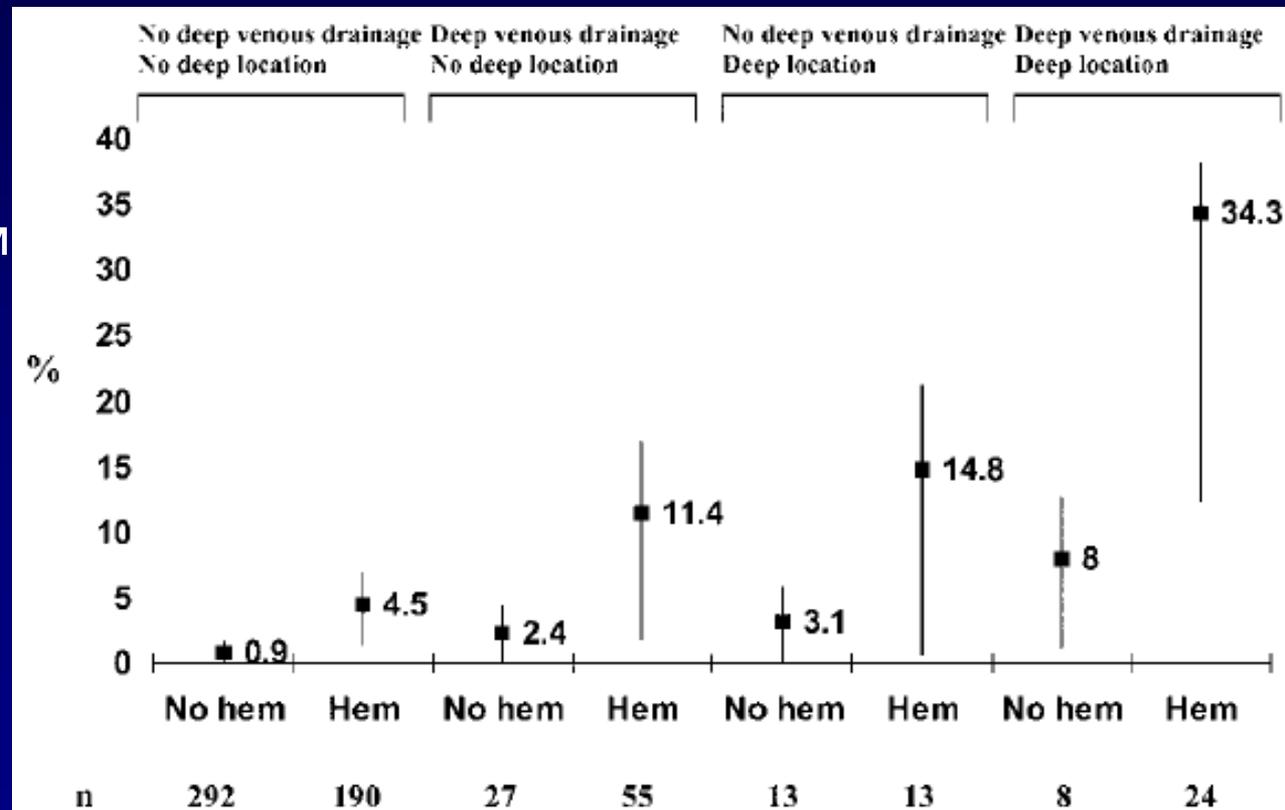
# “Прогностические факторы кровоизлияния у пациентов с нелеченной АВМ.”

Stapf, et al. Neurology 66:1350-5, 2006.

- Будущее исследование 622 пациента из базы данных АВМ, (средний период наблюдения составил 829 дней, медиана 102 дней).

В целом ежегодный риск кровоизлияния по представленным данным :

Неразорвавшаяся 1.3%  
Разорвавшаяся 5.9%



# Естественное течение нелеченных АВМ

Hernesniemi et al, Neurosurgery, 2008, Vol. 63 pp. 823-831

Популяция пациентов

631 пациент с АВМ поступили в Центральный Госпиталь Университета Хельсинки с 1942 по 2005

- 383 были выбраны для лечения

- 7 умерли в течение первого месяца

- у 1 произошло повторное кровоизлияние в течение первого месяца наблюдения

- 2 переведены в зарубежные клиники

= 238 остались под наблюдением.

# Естественное течение нелеченных АВМ

Hernesniemi et al, Neurosurgery, 2008, Vol. 63 pp. 823-831

Популяция пациентов

Среди 238 пациентов у 139 были разрывы АВМ.

Средний период наблюдения всех пациентов составил 13.54 лет.

Общий период наблюдения всех пациентов составил  $238 * 13.54 = 3222$  человек/за период наблюдения

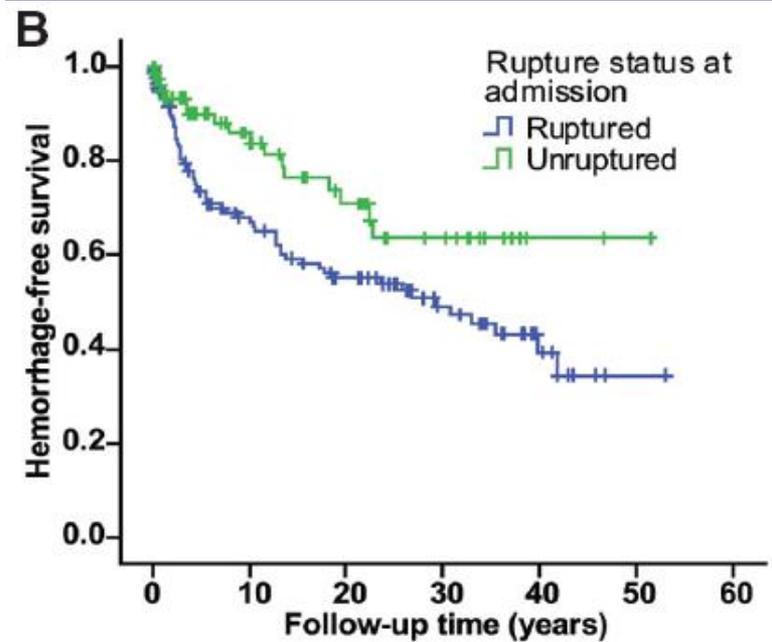
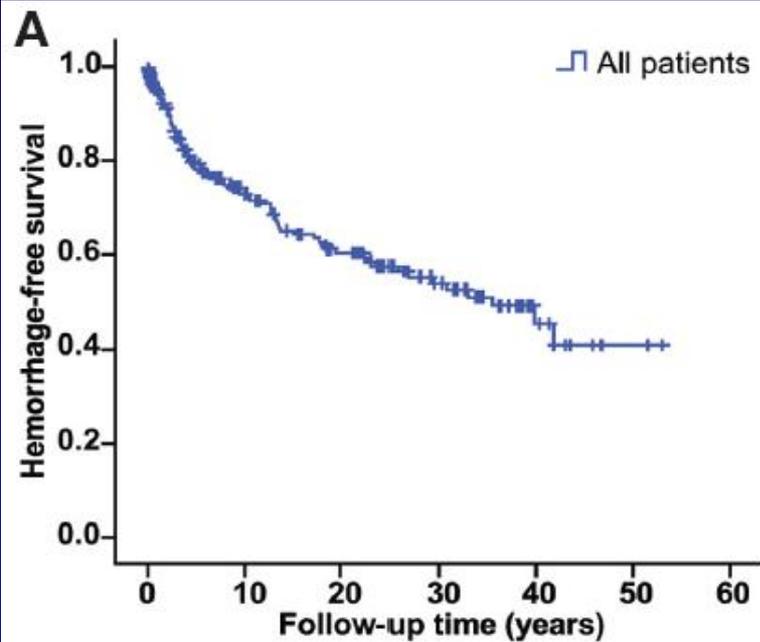
В течение этого времени достоверно у 77 пациентов произошел разрыв

Таким образом, ежегодный риск возникновения разрыва составил  $77 / 3222 = 2.4\%$

# Естественное течение нелеченных АВМ

Hernesniemi et al, Neurosurgery, 2008, Vol. 63 pp. 823-831

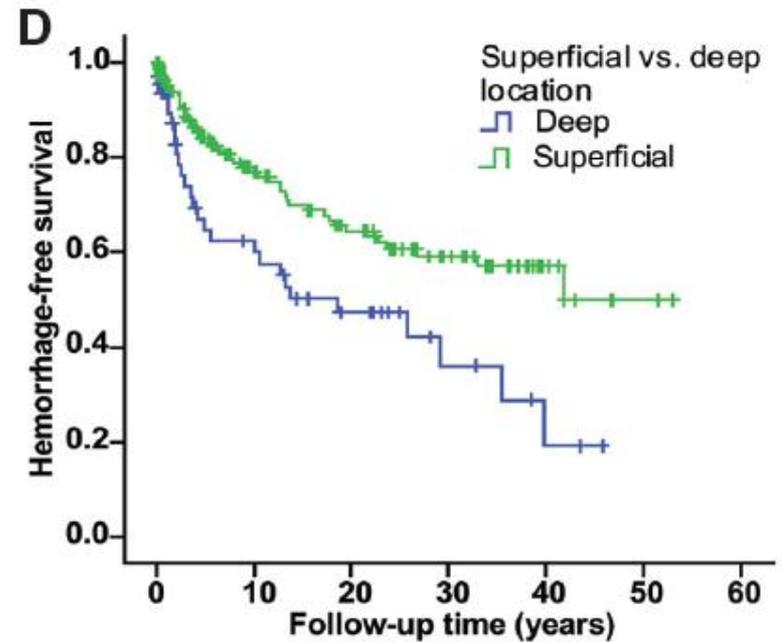
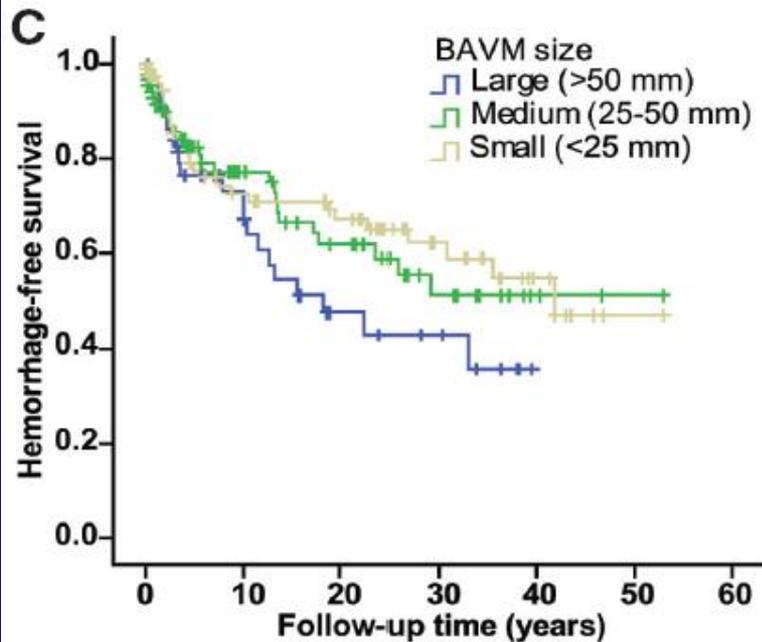
Кривые Каплана-Мерье



# Естественное течение нелеченных АВМ

Hernesniemi et al, Neurosurgery, 2008, Vol. 63 pp. 823-831

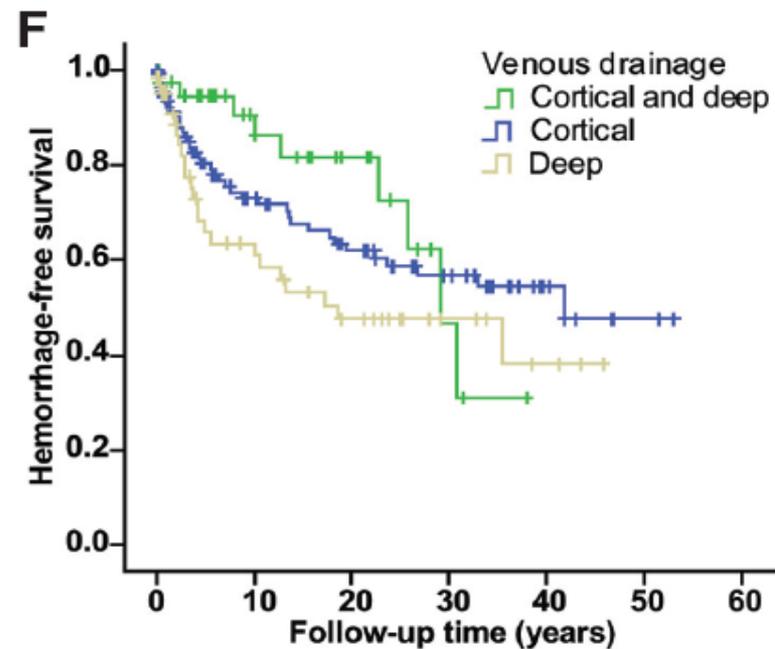
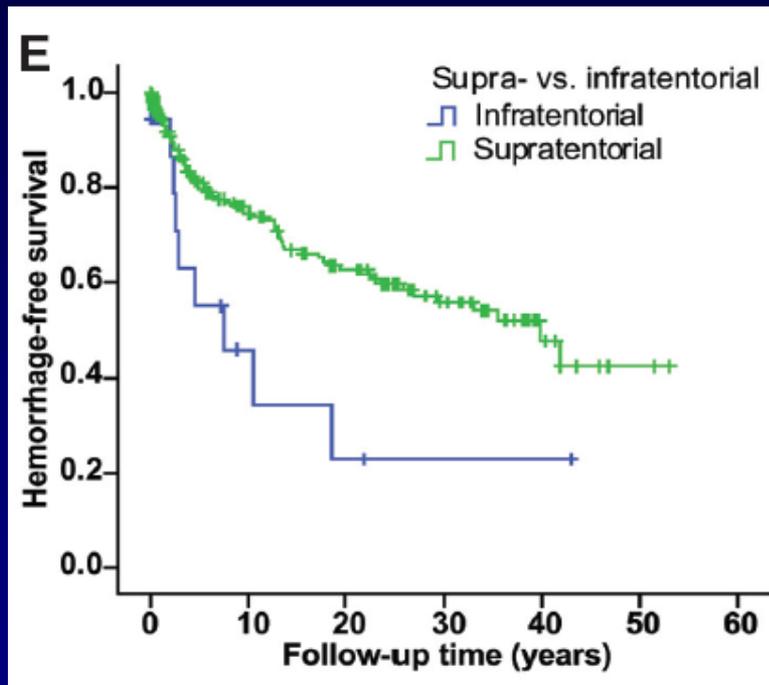
Кривые Каплана-Мерье



# Естественное течение нелеченных АВМ

Hernesniemi et al, Neurosurgery, 2008, Vol. 63 pp. 823-831

Кривые Каплана-Мерье



## Естественное течение нелеченных АВМ

- Основываясь на исследованиях были определены факторы риска кровоизлияния АВМ:
  - наличие кровоизлияний в анамнезе
  - особенности венозного оттока (глубокий или поверхностный)
  - локализация АВМ (глубокое, супратенториальное, субтенториальное)

# Принятие решения при АВМ

- Риск лечения
  - Оценить факторы, специфичные для АВМ - размер, венозный отток, локализация, доступность для катетера, лучевое поражение
  - Оценить факторы, специфичные для пациента - возраст, профессия, сопутствующие заболевания

# Принятие решения при АВМ

- Важное значение имеет многопрофильный подход к лечению:
  - Комплексное лечение или отсутствие лечения
  - Дополнительная эмболизация АВМ: преобразовывает АВМ высокого уровня (Grade) в АВМ низкого уровня по шкале Spetzler-Martin
  - Безоперационное лечение при высоком риске хирургического лечения: меньший риск, но ниже эффективность
  - Комбинированное лечение: снижение рисков и/или улучшение эффективности

# Варианты лечение

- Микрохирургическое иссечение
- Радиохирургия
- Эмболизация
- Комбинированная  
мультимодальная терапия
- Продолжение клинического  
наблюдения

# Хирургическое лечение АВМ

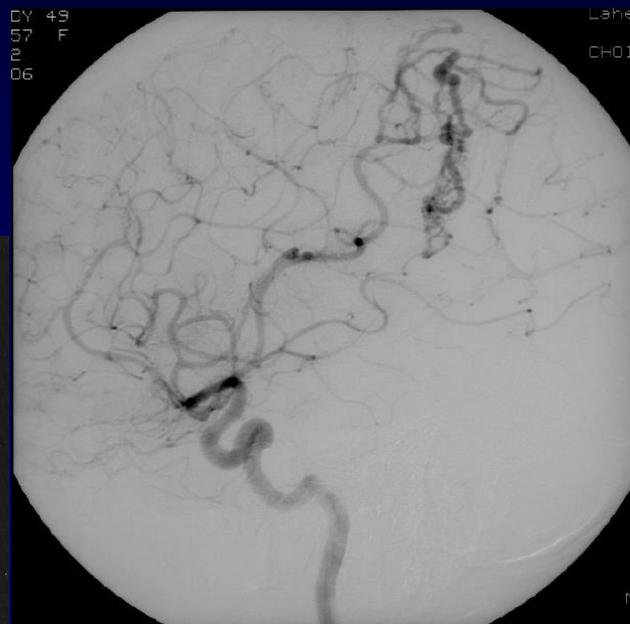
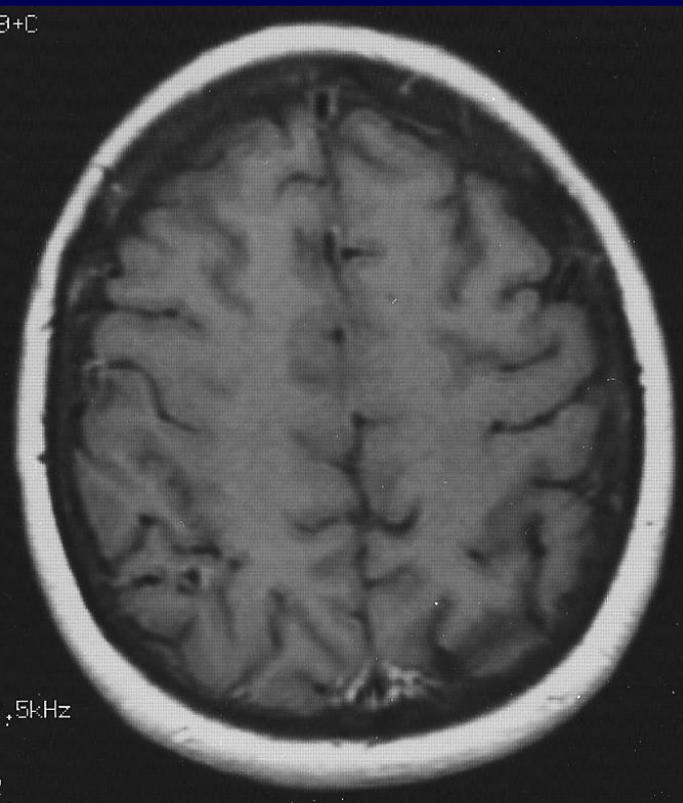
# Факторы, которые являются благоприятными для открытой хирургии АВМ

- АВМ низкого уровня по шкале Spetzler-Martin
- Повышение риска разрыва по шкале Spetzler-Martin после предварительной предоперационной эмболизации АВМ
- Молодые пациенты
- Если есть гематома
  - Удаление гематомы и АВМ – в случае подострого течения
  - Удаление гематомы - в случае острого течения, затем отсроченно выполнить иссечение АВМ
  - Гематома может обеспечить доступ к АВМ

# Дополнительные возможности в помощь открытой хирургии

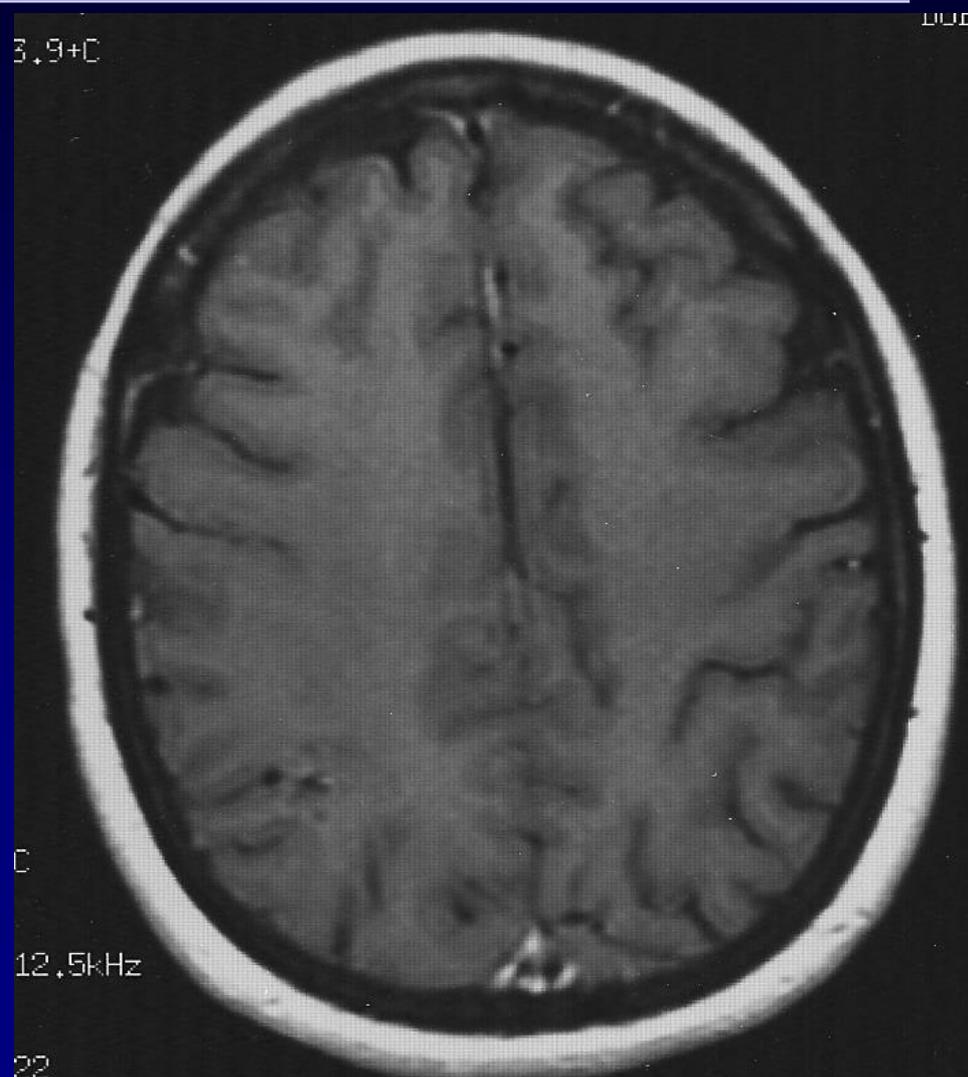
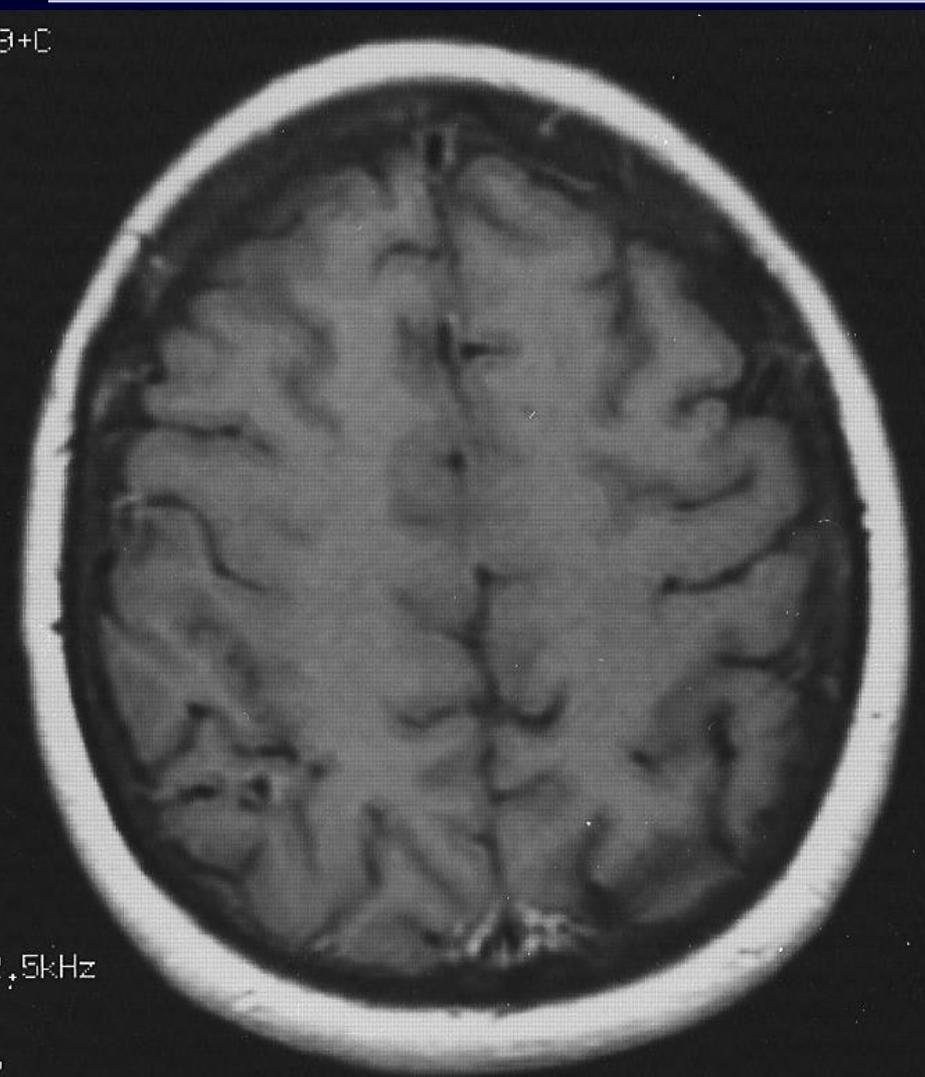
- Функциональное МРТ (картирование коры головного мозга)
- Трактография
- Нейронавигация
- Интраоперационное картирование (визуализация) двигательных путей

# Паренхиматозные АВМ



# АВМ правой теменной доли

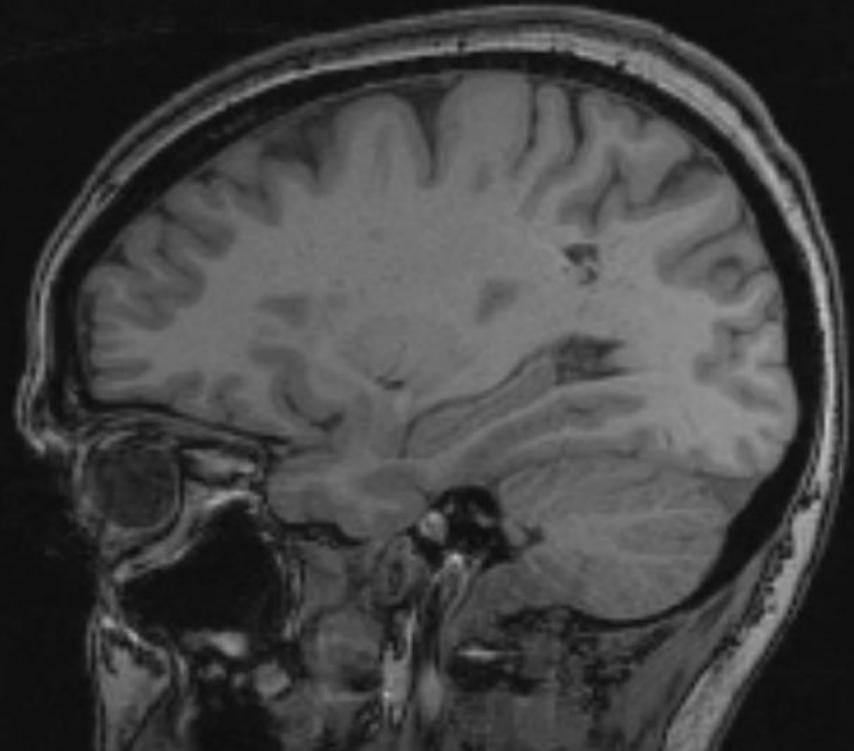
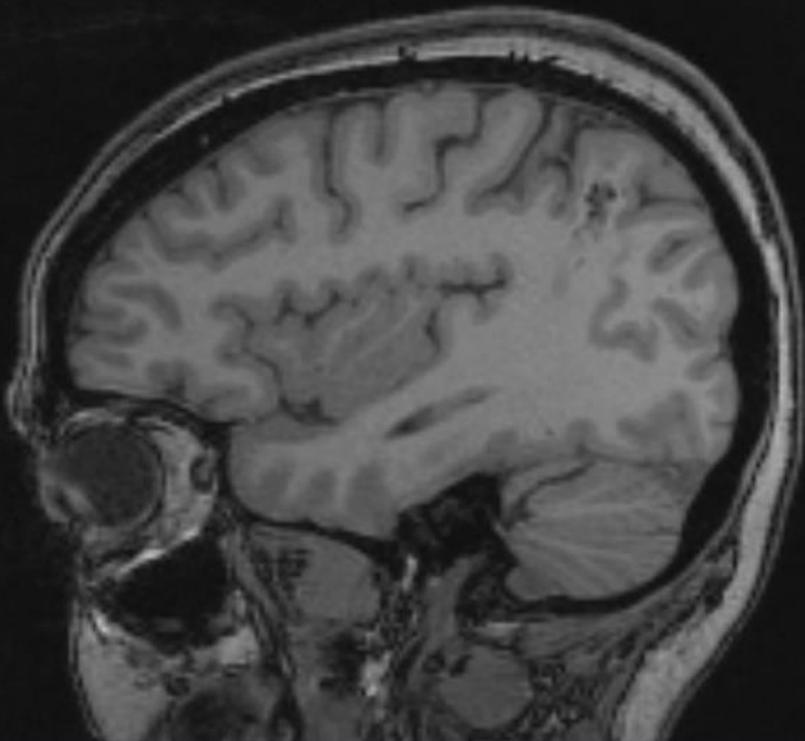
## Предоперационное МРТ



# АВМ правой теменной доли

## Предоперационное МРТ

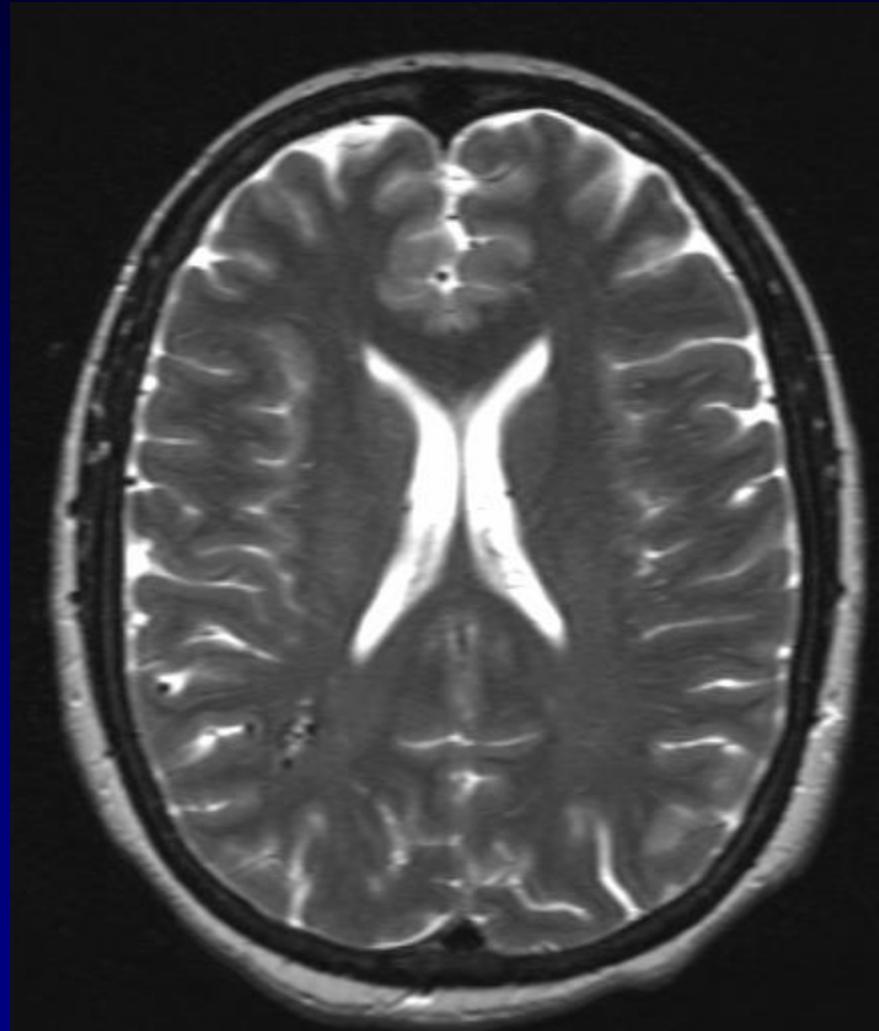
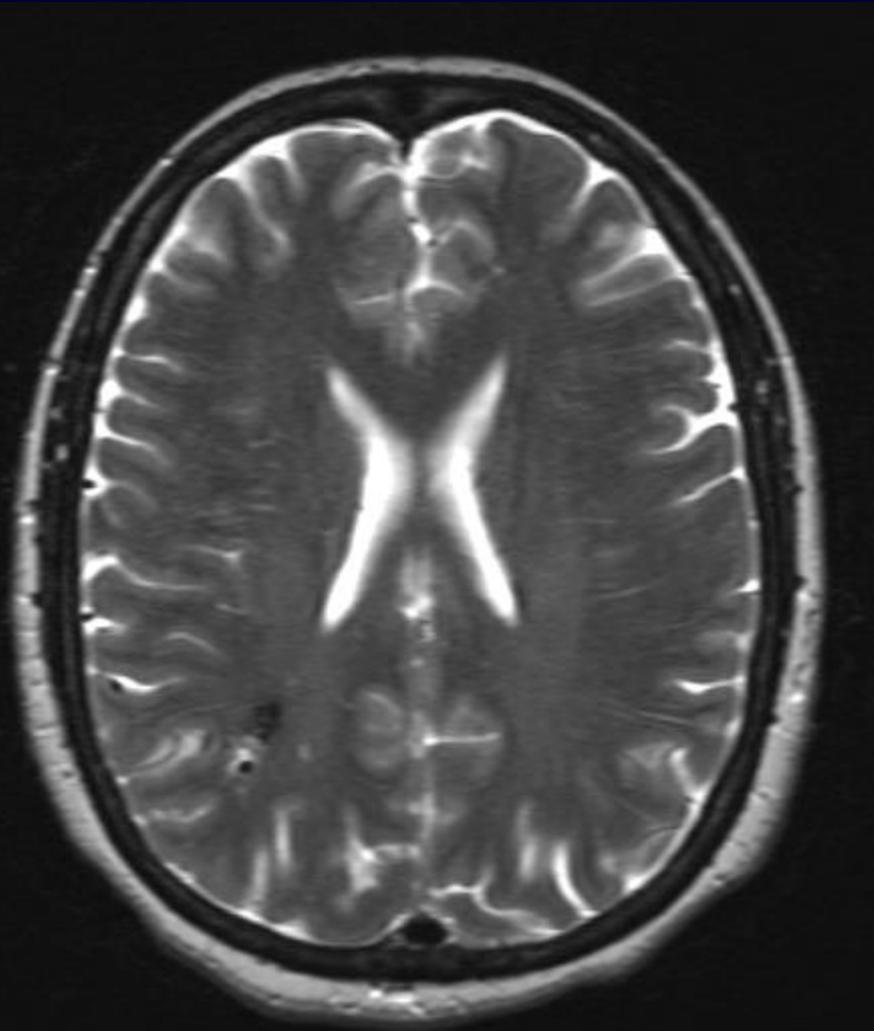
---



# АВМ правой теменной доли

## Предоперационное МРТ

---



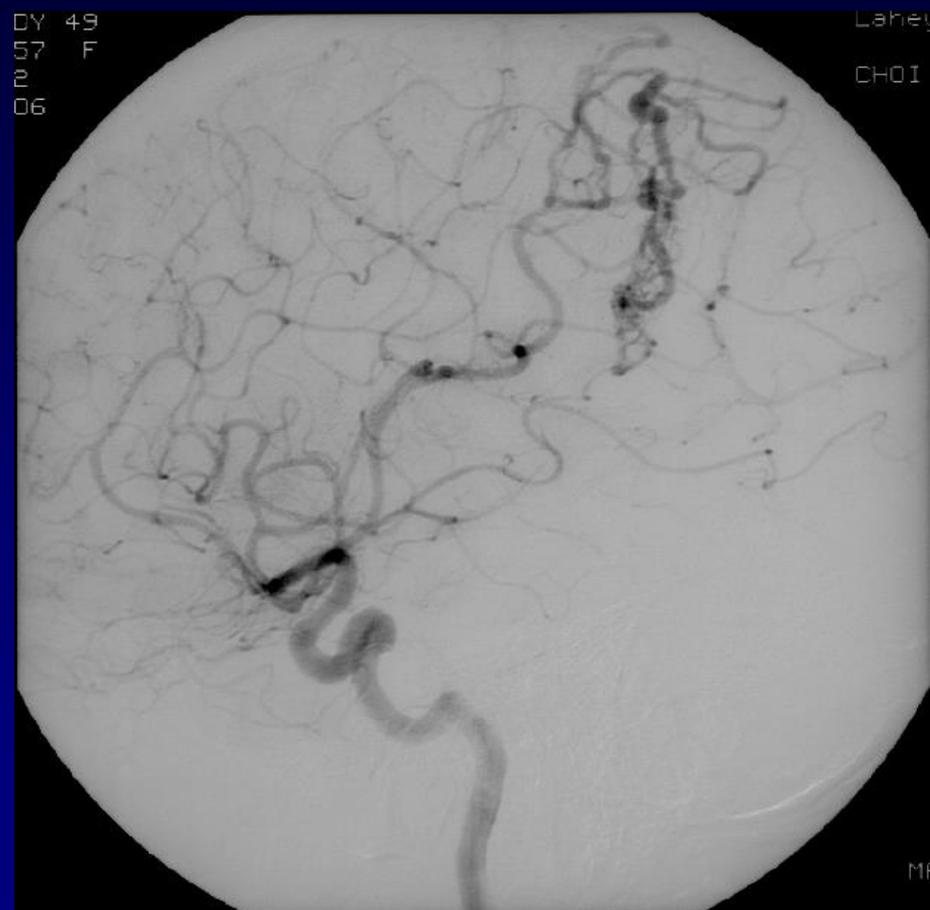
# АВМ правой теменной доли

## Предоперационная ангиография



# АВМ правой теменной доли

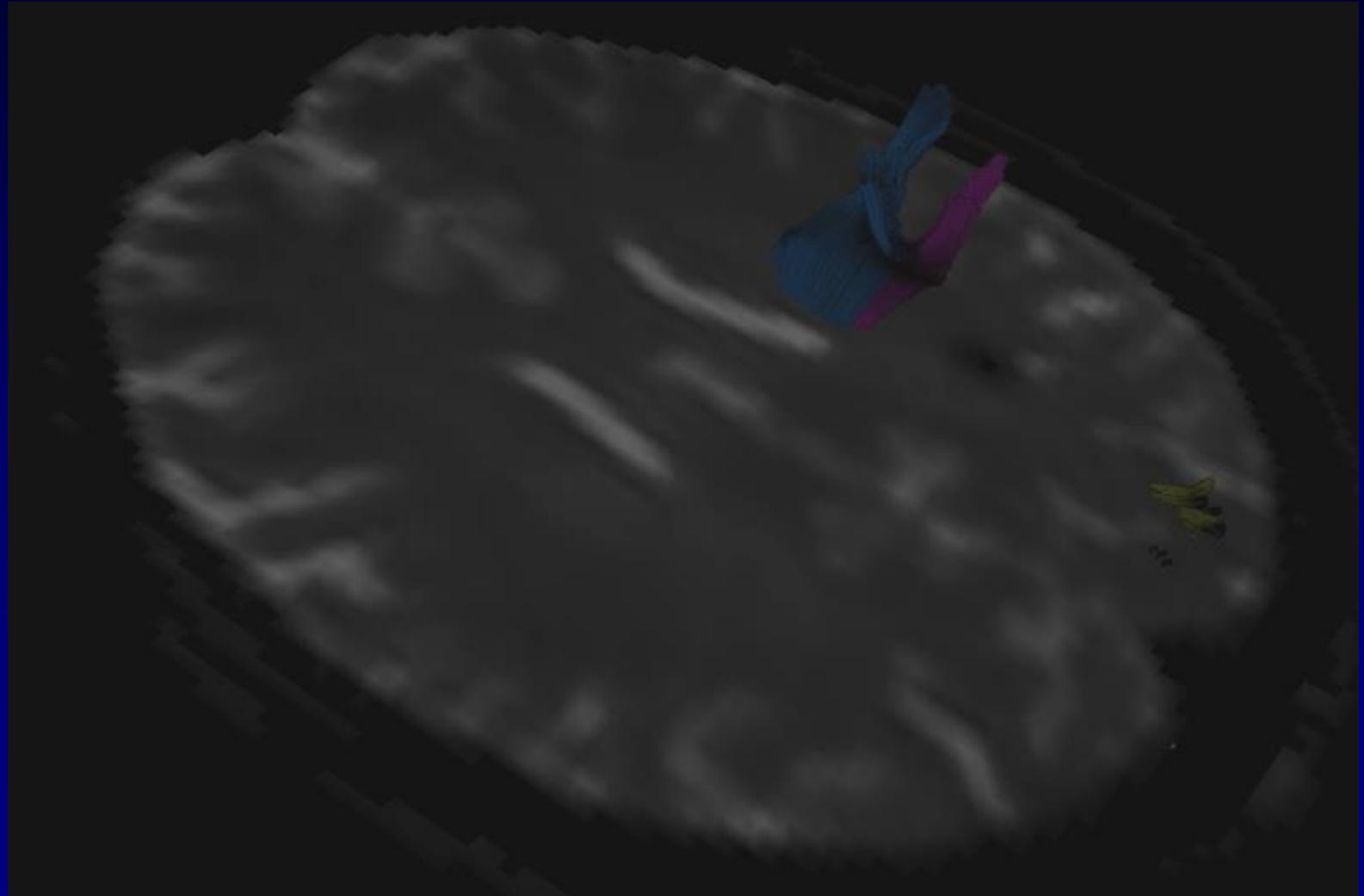
## Предоперационная ангиография



# АВМ правой теменной доли

## Трактография

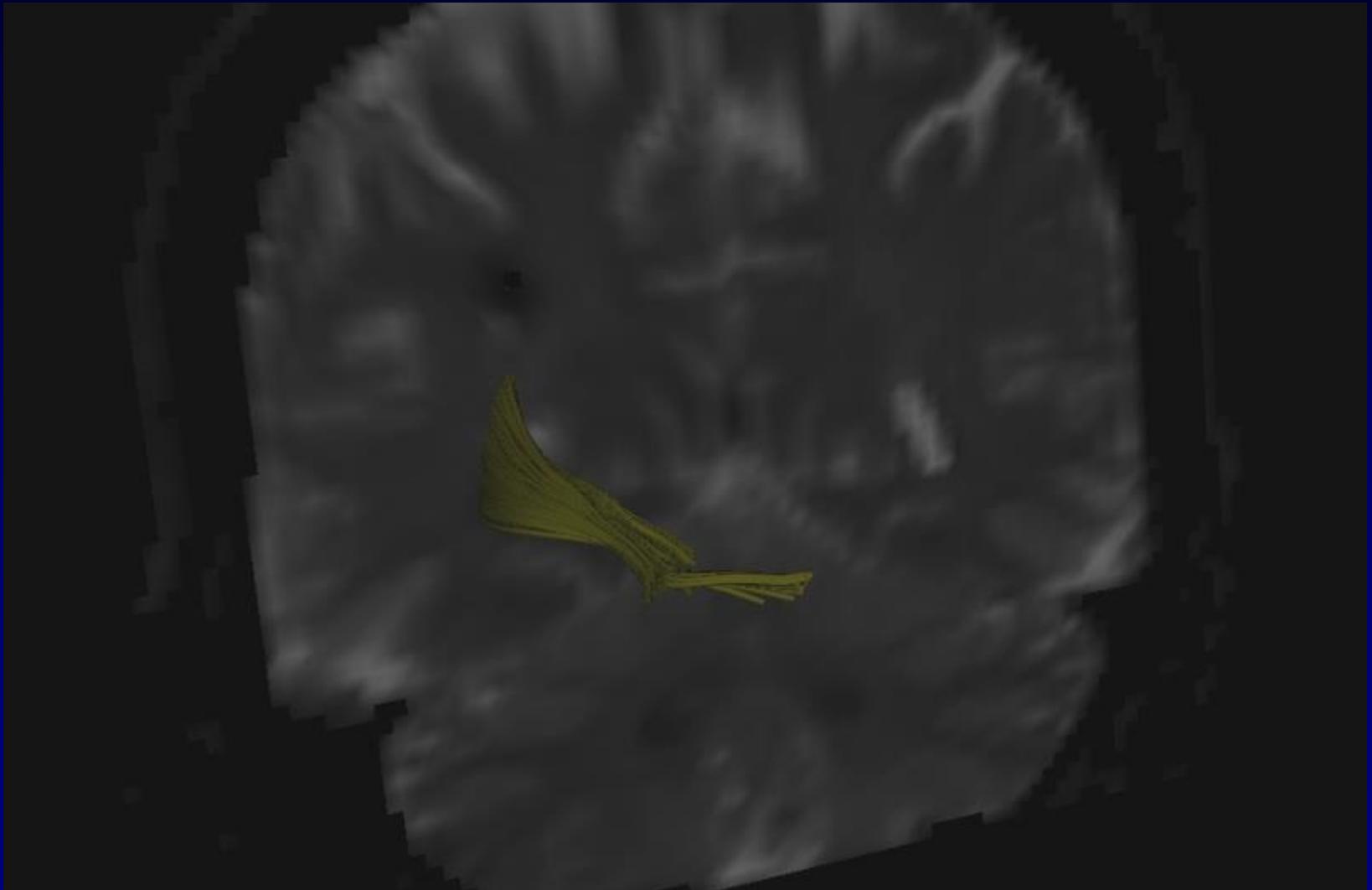
---



# АВМ правой теменной доли

## Трактография

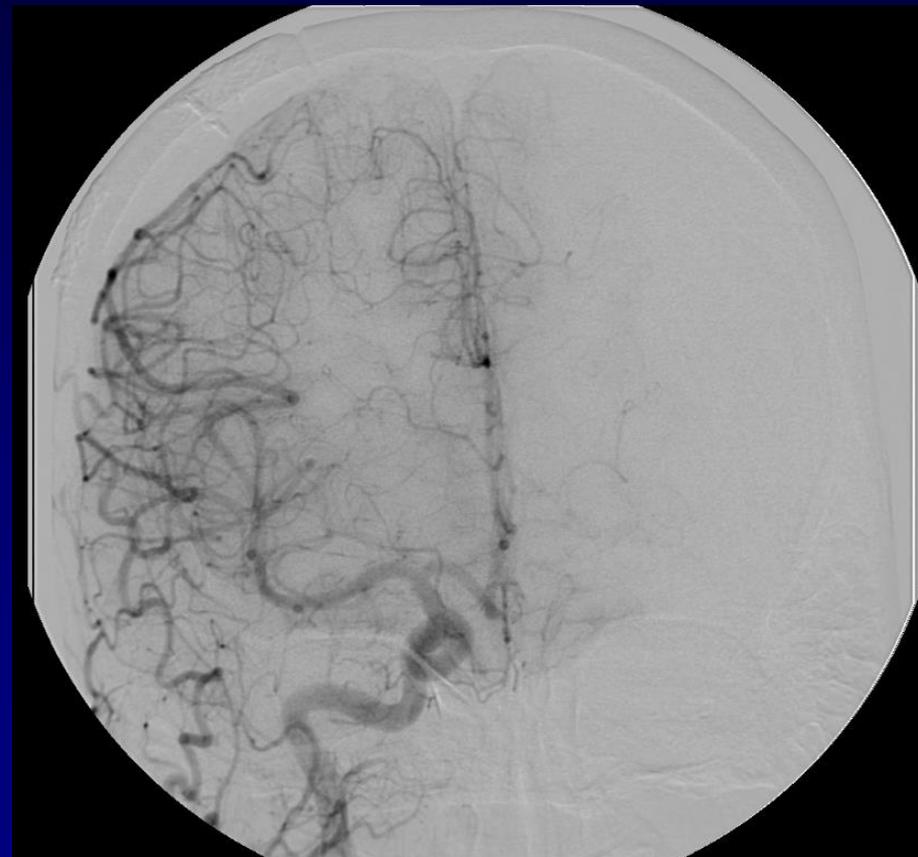
---



# АВМ правой теменной доли

## Постоперационная ангиография

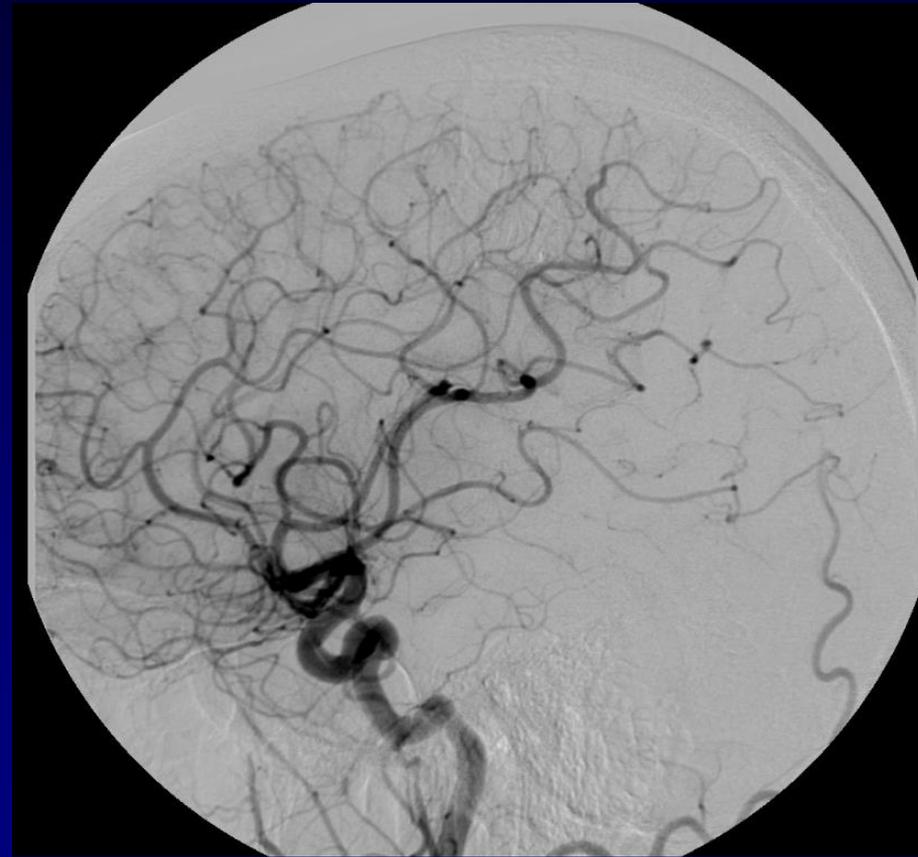
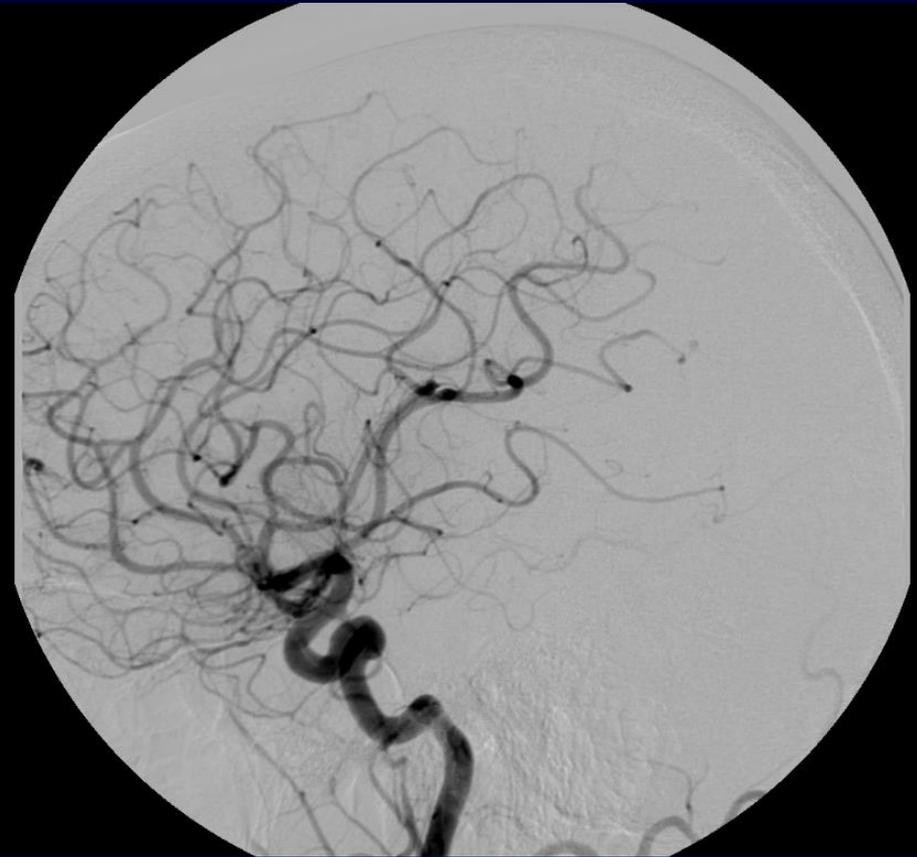
---



# АВМ правой теменной доли

## Постоперационная ангиография

---



Эмболизация

# Эмболизация

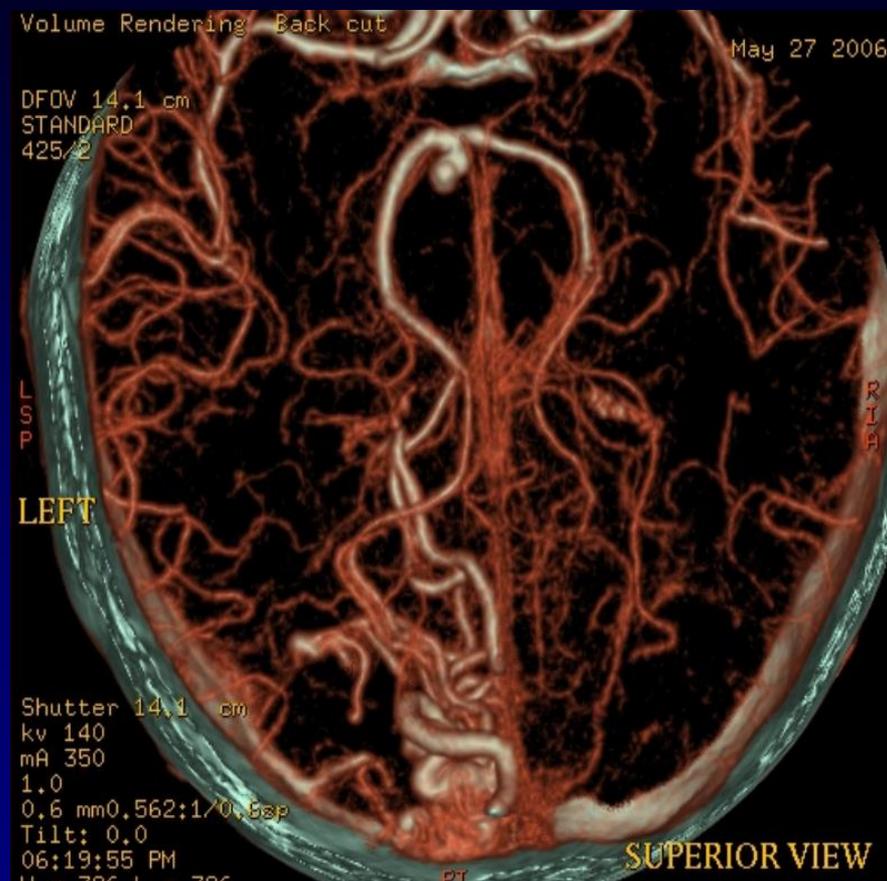
- Цели эмболизации:
  - Является вспомогательным методом для открытой хирургии или радиохирургии
  - Лечебная цель
  - Паллиативная цель
    - При наличии аневризмы внутри АВМ
    - венозная гипертензия

# Эмболизация

- Материалы
  - Частицы (эмболы)
  - н-бутилцианоакрилат (NBCA)
  - Оникс

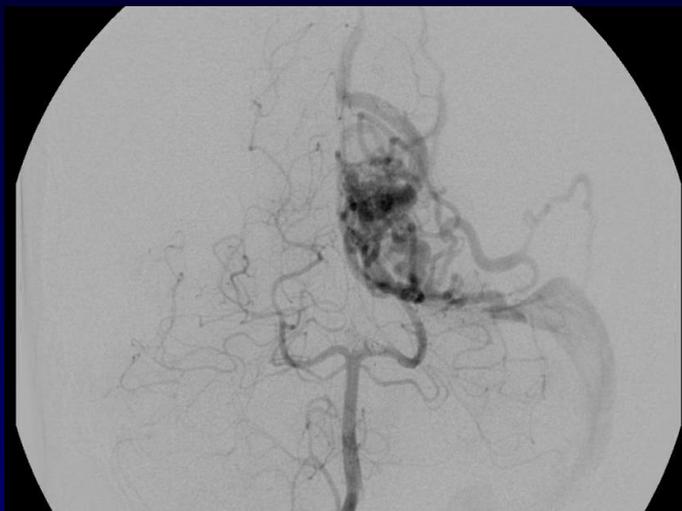
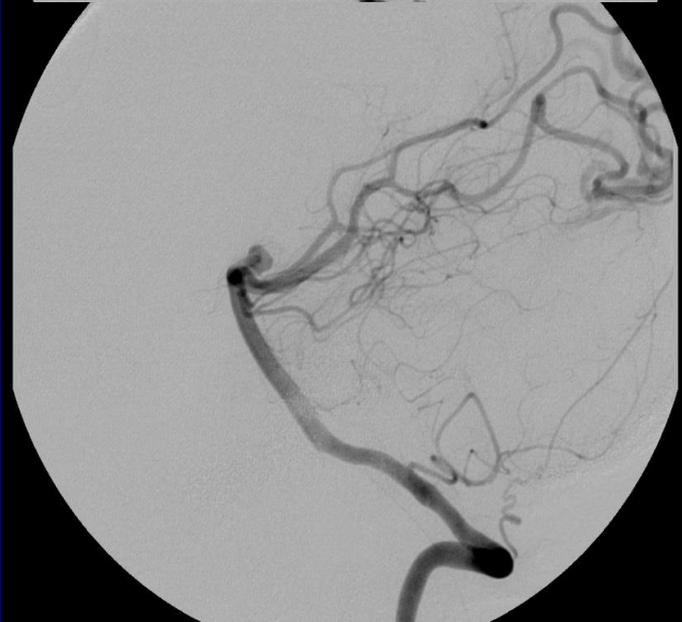
# АВМ затылочной доли

- Мужчина 51 года без данных предшествующего анамнеза, найден лежащим на земле
- Была выполнена РКТ/МСКТА
- САК по шкале Hunt-Hess 4 балла
- Аневризма левой ЗМА Р1 сегмента, размером 9мм,
- АВМ левой затылочной доли, размером 2.5 см



# Затылочная АВМ

## Ангиография и окклюзия

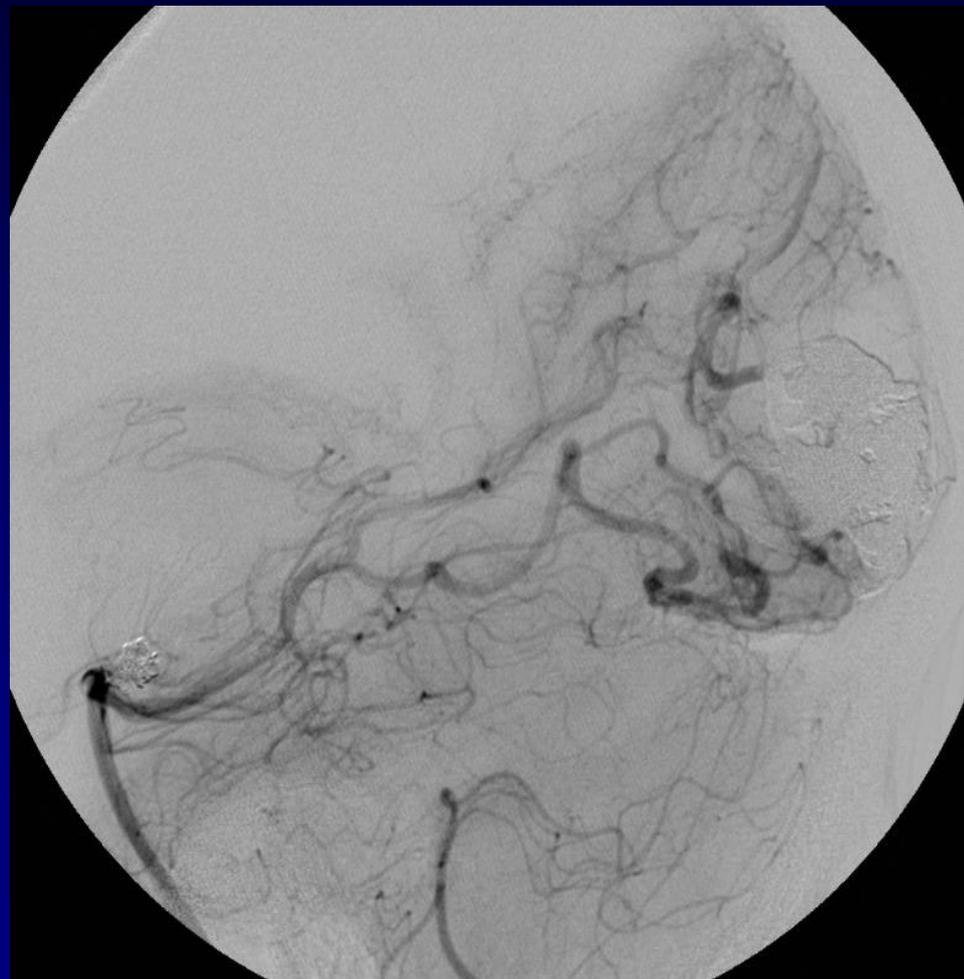


# АВМ затылочной доли

Вначале выполнена эмболизация  
АВМ Ониксом

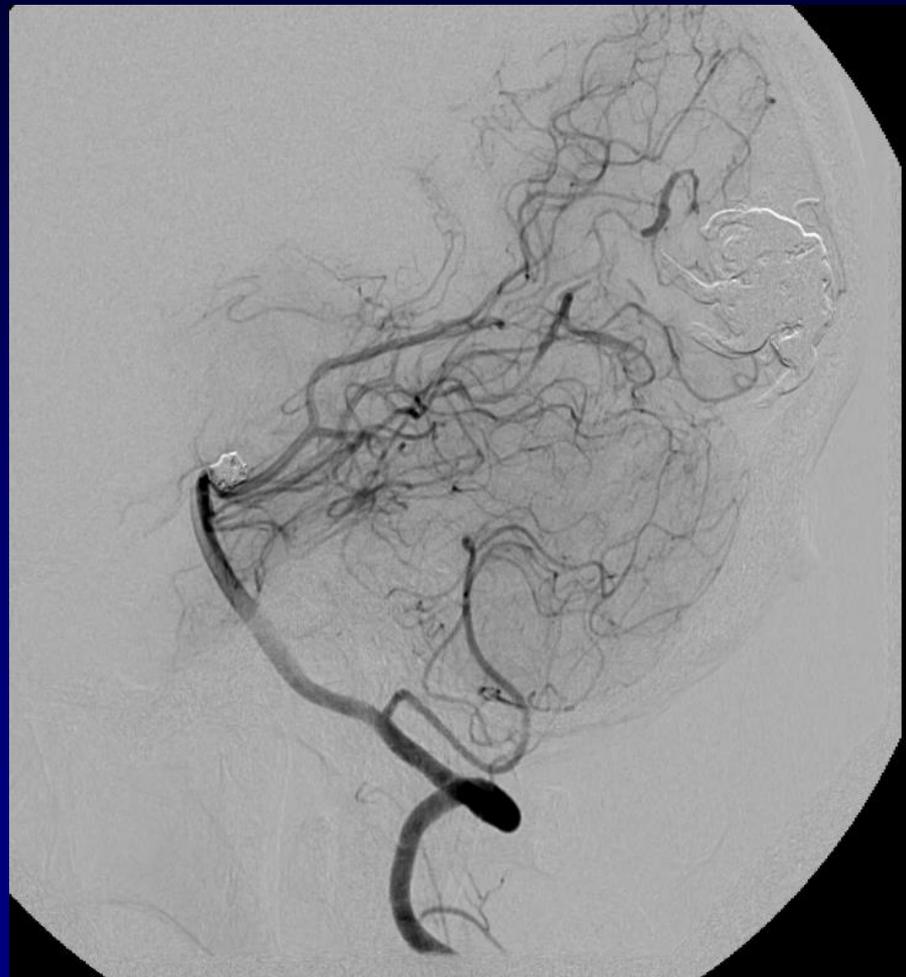
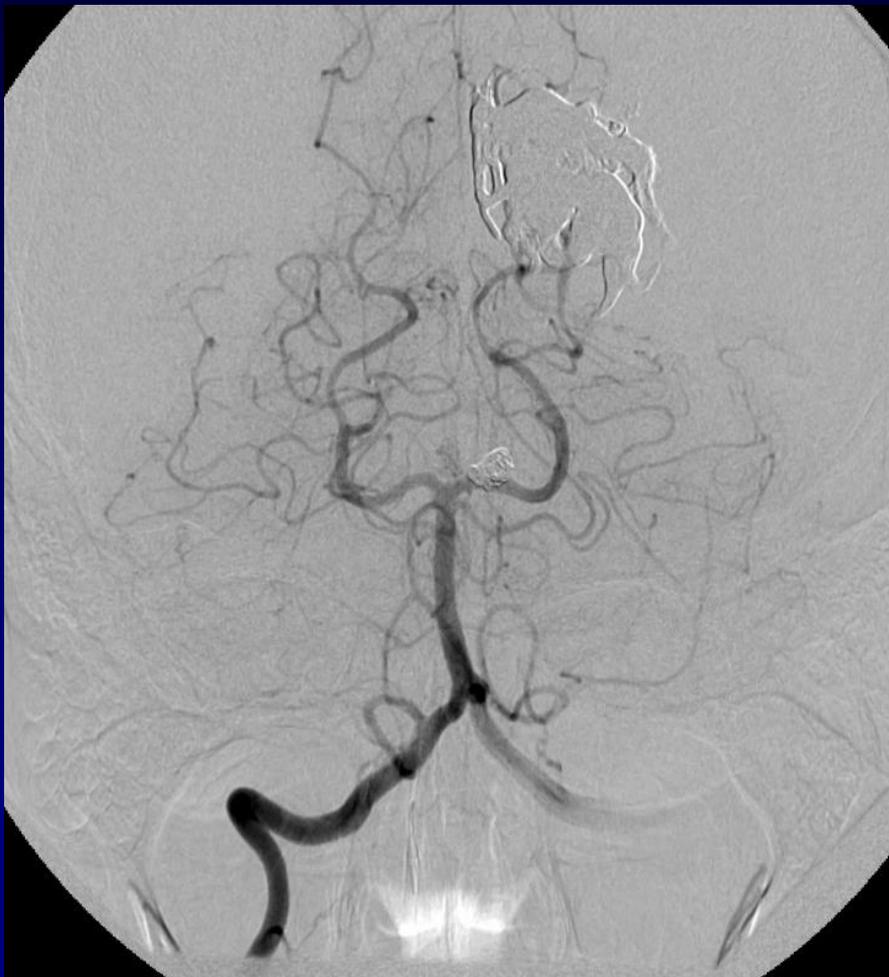


# АВМ затылочной доли Вторая Эмболизация (Оникс)



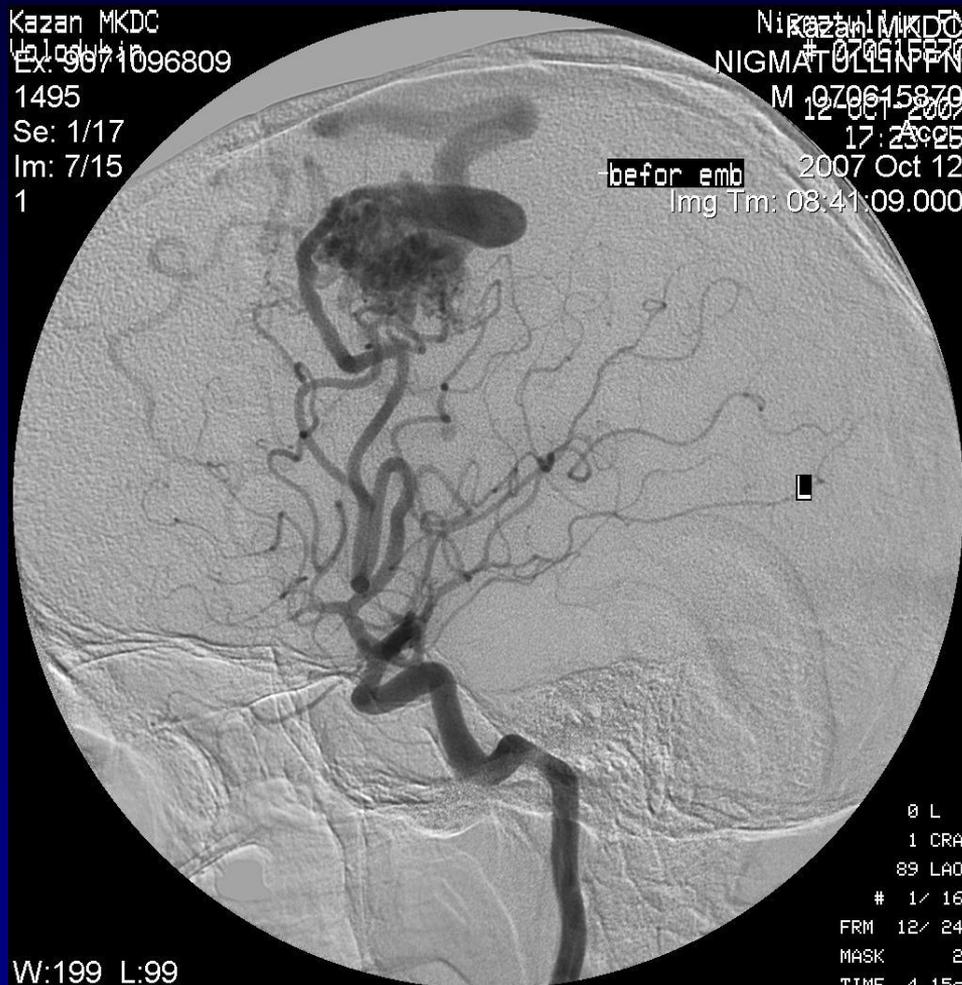
# АВМ затылочной доли

## Ангиография (2 месяца после эмболизации)



# Эмболизация гистоакрилом

Kazan MKDC  
Ul. Jodubina  
Ex: 9871096809  
1495  
Se: 1/17  
Im: 7/15  
1

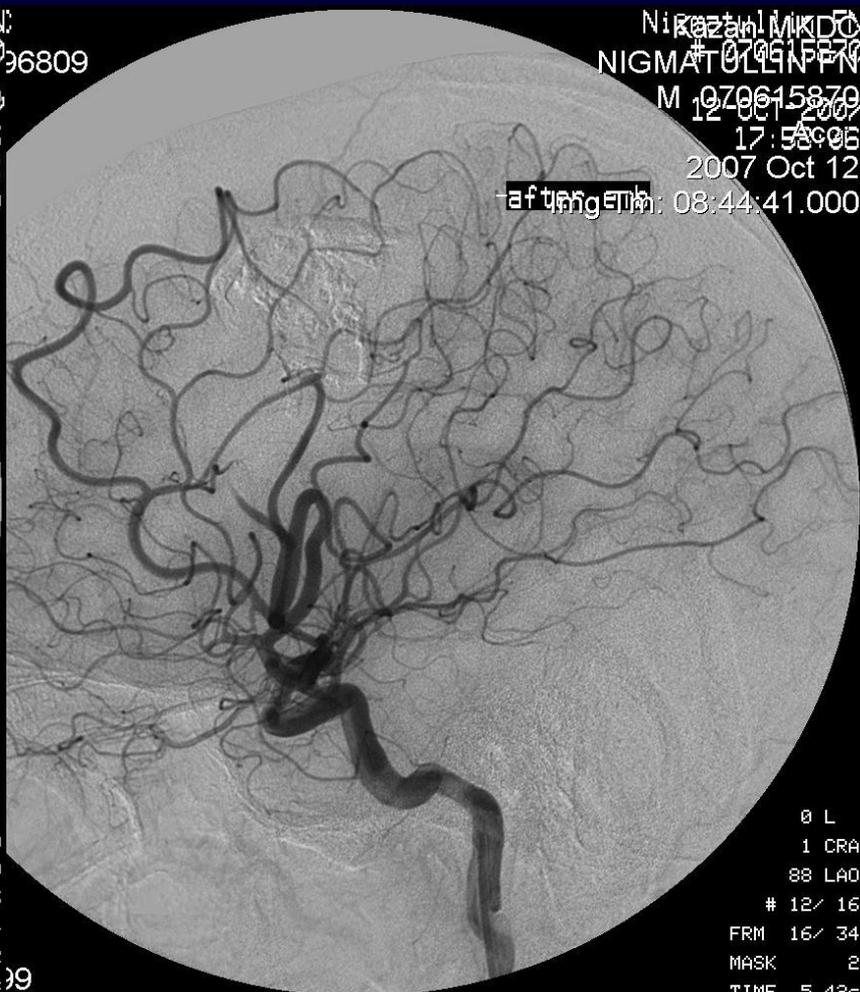


before emb

Kazan MKDC  
# 070615870  
NIGMATULLIN FN 96809  
M 070615870  
12-06-2007  
17:25:25  
2007 Oct 12  
Img Tm: 03:41:09.000

Ø L  
1 CRA  
89 LAO  
# 1/16  
FRM 12/24  
MASK 2  
TIME 4.15s

W:199 L:99

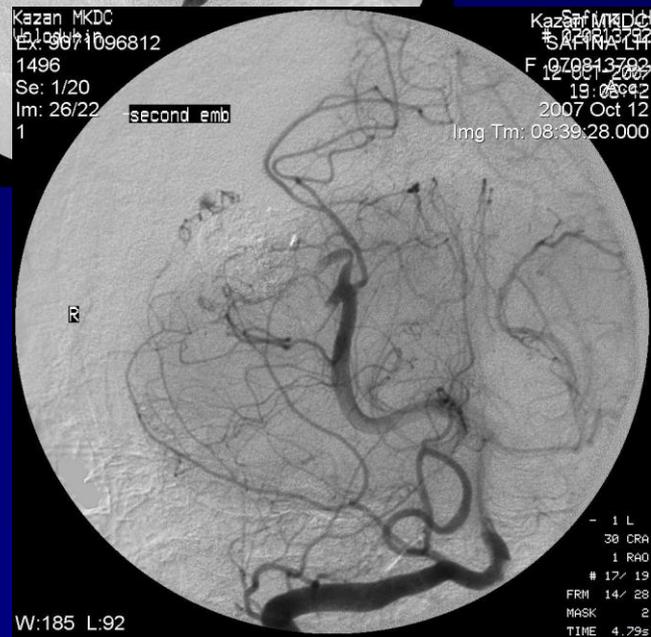
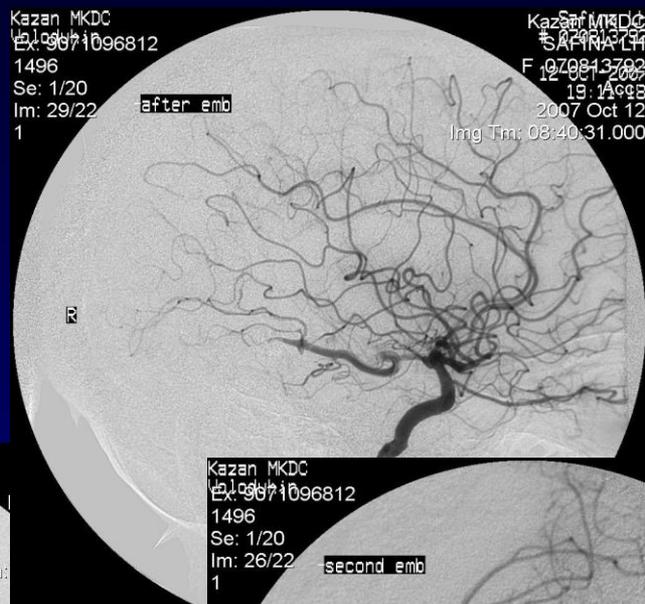
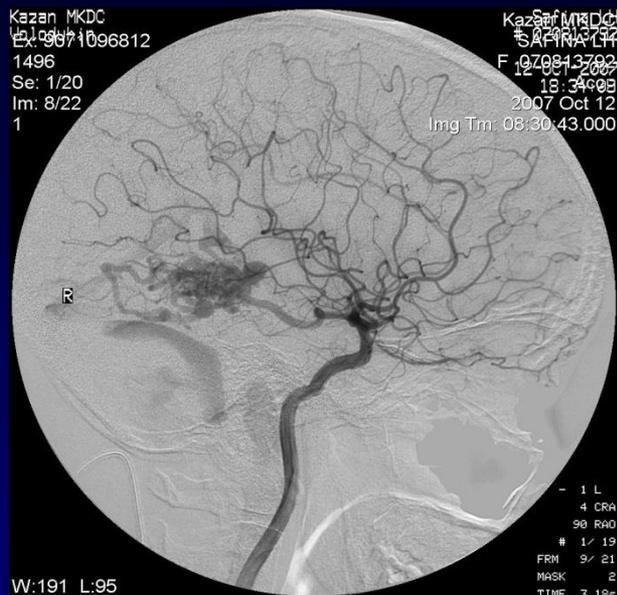


after emb

Kazan MKDC  
# 070615870  
NIGMATULLIN FN  
M 070615870  
12-06-2007  
17:55:06  
2007 Oct 12  
Img Tm: 08:44:41.000

Ø L  
1 CRA  
88 LAO  
# 12/16  
FRM 16/34  
MASK 2  
TIME 5.42s

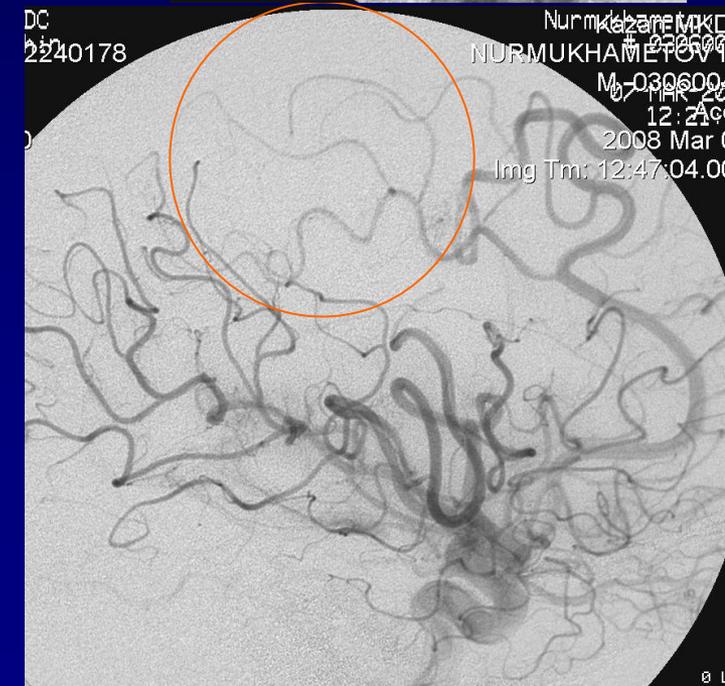
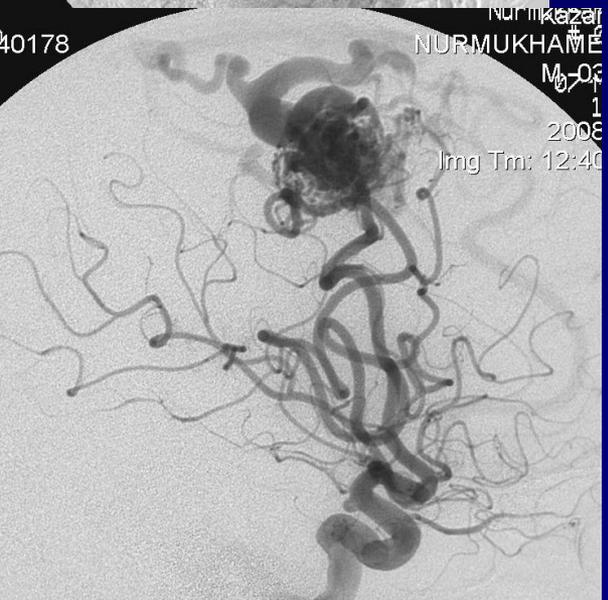
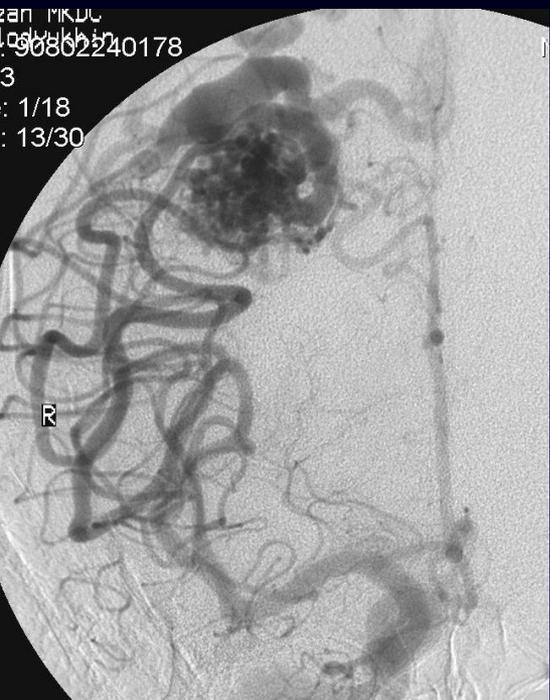
# АВМ мозжечка до и после эмболизации гистоакрилом

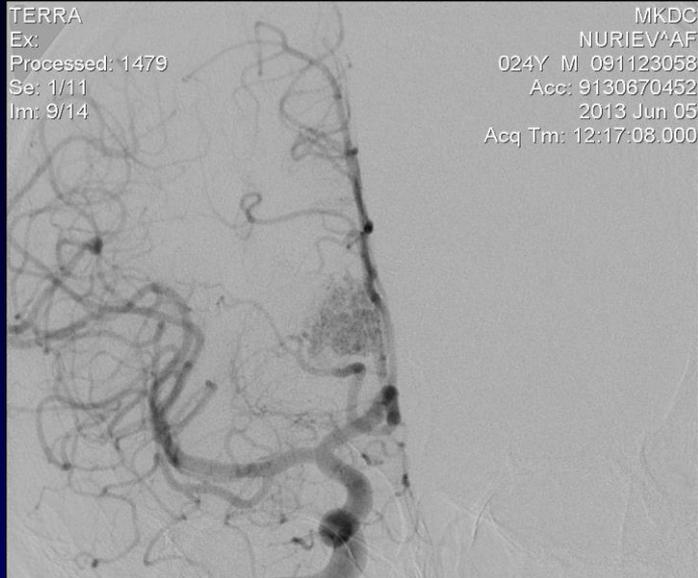


Больной В. 44 года.

АВМ в проекции центральных извилин. Судорожный синдром

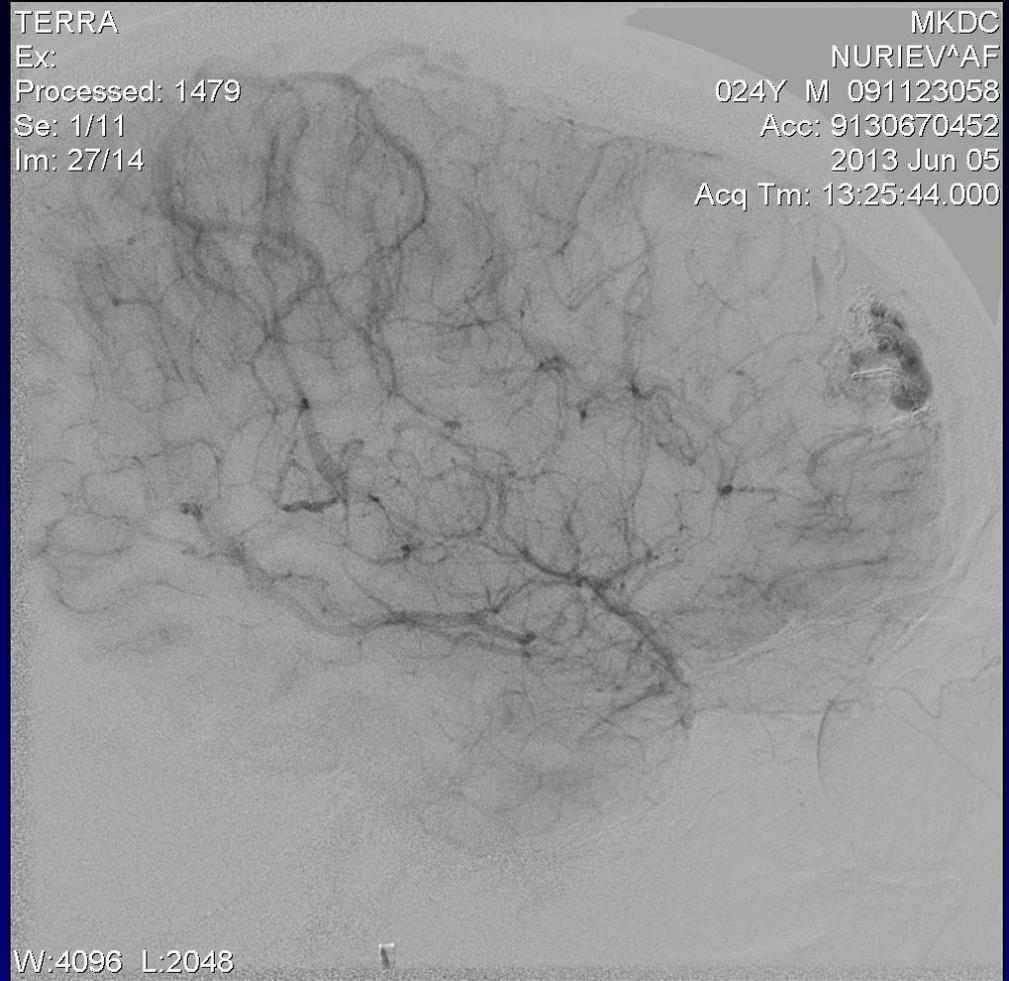
После эмболизации





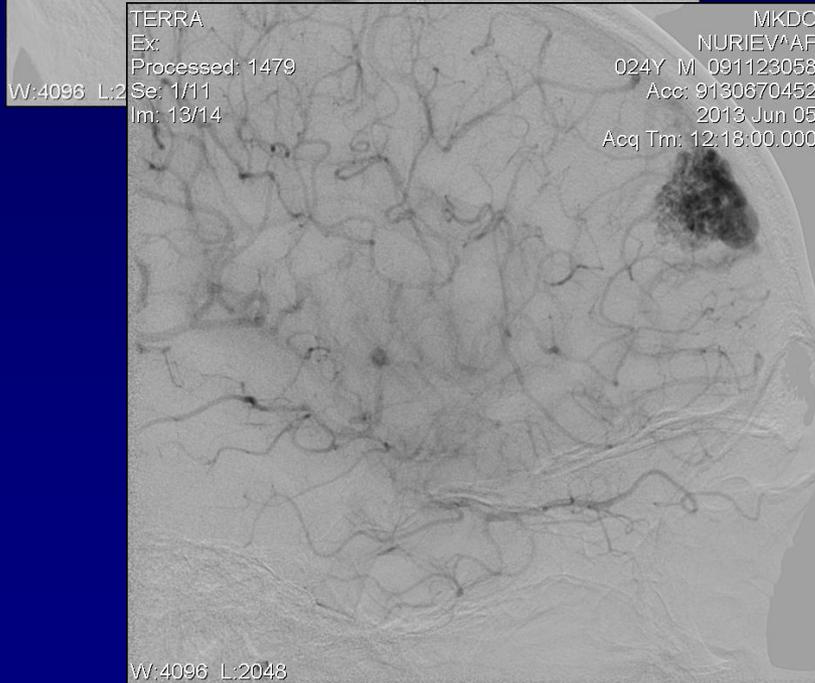
TERRA  
Ex:  
Processed: 1479  
Se: 1/11  
Im: 9/14

MKDC  
NURIEV^AF  
024Y M 091123058  
Acc: 9130670452  
2013 Jun 05  
Acq Tm: 12:17:08.000



TERRA  
Ex:  
Processed: 1479  
Se: 1/11  
Im: 27/14

MKDC  
NURIEV^AF  
024Y M 091123058  
Acc: 9130670452  
2013 Jun 05  
Acq Tm: 13:25:44.000



TERRA  
Ex:  
Processed: 1479  
Se: 1/11  
Im: 13/14  
W:4096 L:2048

MKDC  
NURIEV^AF  
024Y M 091123058  
Acc: 9130670452  
2013 Jun 05  
Acq Tm: 12:18:00.000

W:4096 L:2048

MKDC\_AW3

Ex: 313 +c  
Volume Rendering, MIP cut  
Processed Images  
Se: 350/10  
Im: 2/5 in MIP

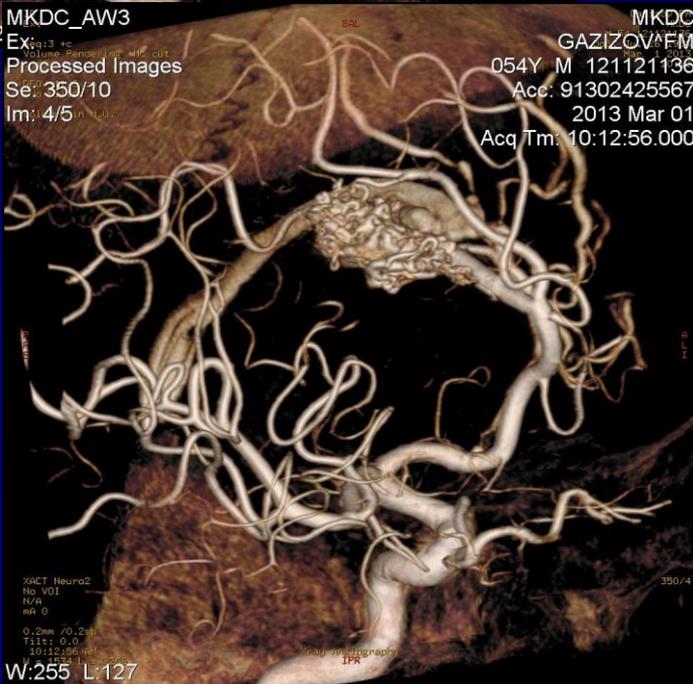


XXCT Neura0  
No\_V01  
N/A  
M/A 0  
0.2mm / 0.25p  
Tilt: 0.0  
10:12:56 AM

W:255 L:12

MKDC\_AW3

Ex: 313 +c  
Volume Rendering, MIP cut  
Processed Images  
Se: 350/10  
Im: 4/5 in MIP



XXCT Neura2  
No\_V01  
N/A  
M/A 0  
0.2mm / 0.25p  
Tilt: 0.0  
10:12:56 AM

W:255 L:127

MKDC

GAZIZOV^FM  
054Y M 121121136  
Acc: 91302425567  
2013 Mar 01  
Acq Tm: 10:12:56.000

MKDC

GAZIZOV^FM  
054Y M 121121136  
Acc: 91302425567  
2013 Mar 01  
Acq Tm: 10:12:56.000

TERRA

Ex:  
Processed: 509  
Se: 1/10  
Im: 8/5

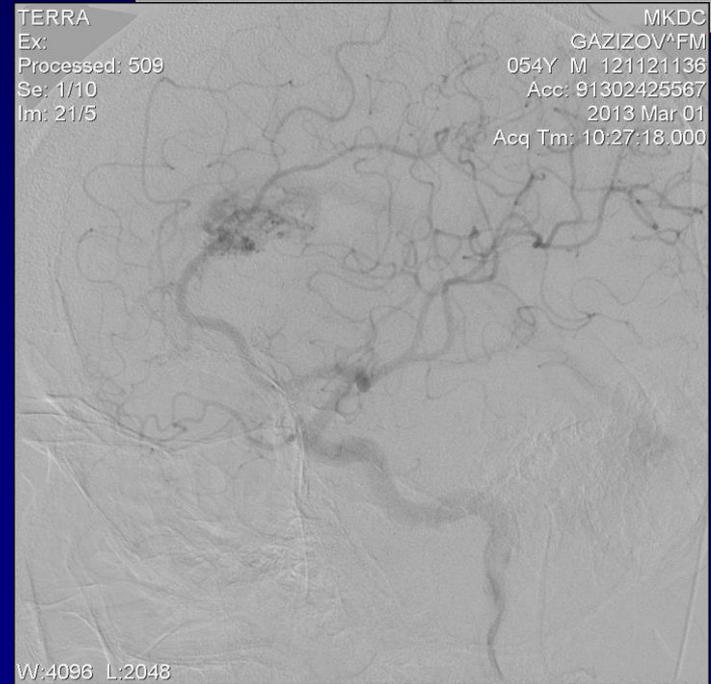


MKDC

GAZIZOV^FM  
054Y M 121121136  
Acc: 91302425567  
2013 Mar 01  
Acq Tm: 10:06:57.000

TERRA

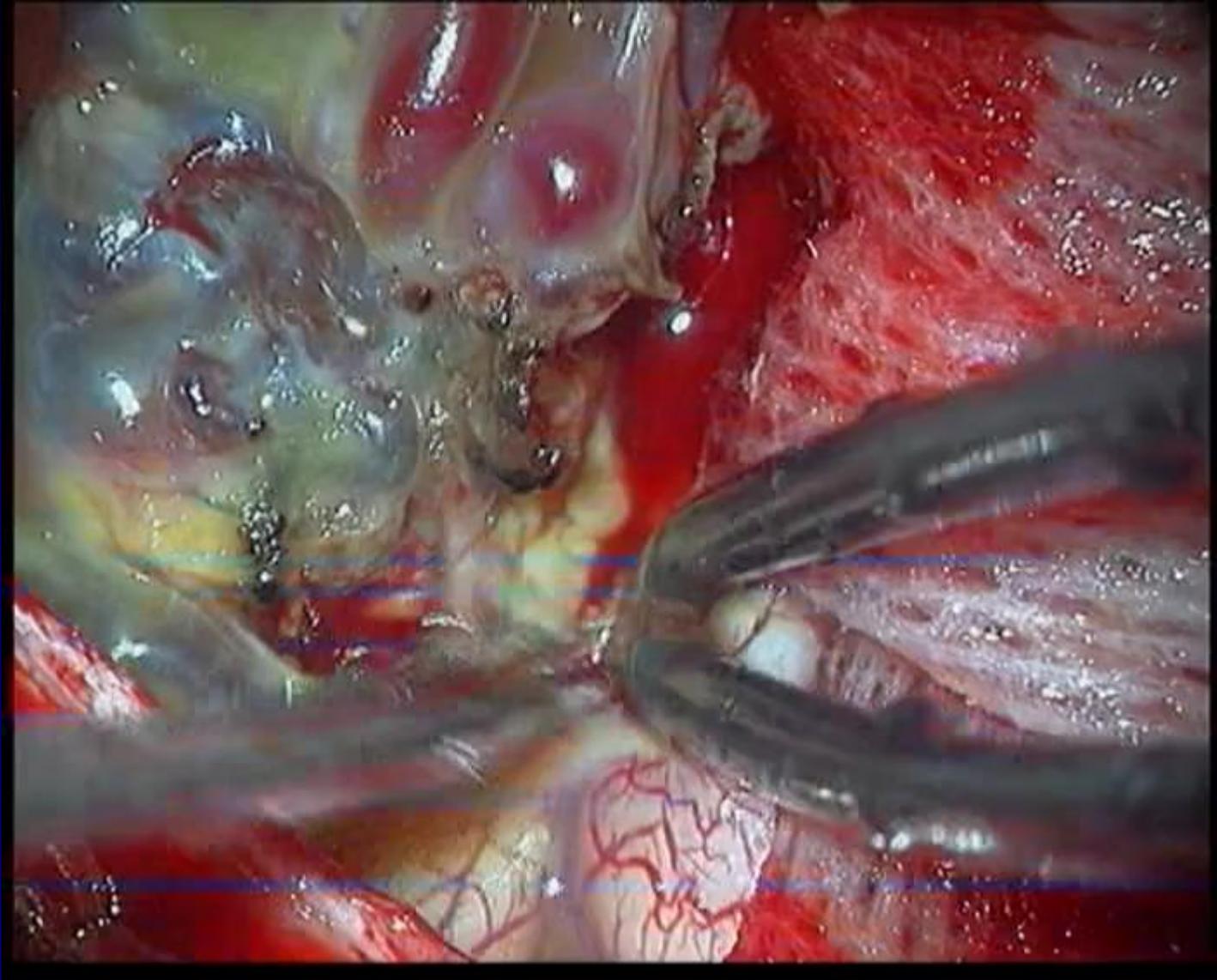
Ex:  
Processed: 509  
Se: 1/10  
Im: 21/5



MKDC

GAZIZOV^FM  
054Y M 121121136  
Acc: 91302425567  
2013 Mar 01  
Acq Tm: 10:27:18.000

W:4096 L:2048



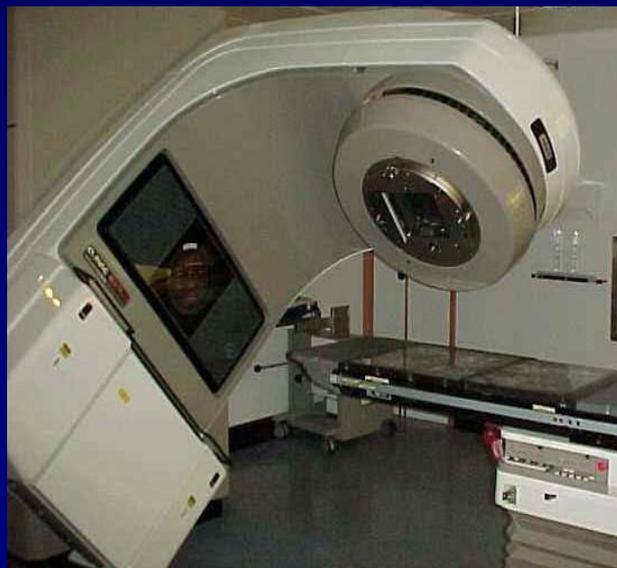
# Радиохирургия в лечении АВМ

# Способы радиохирургического лечения

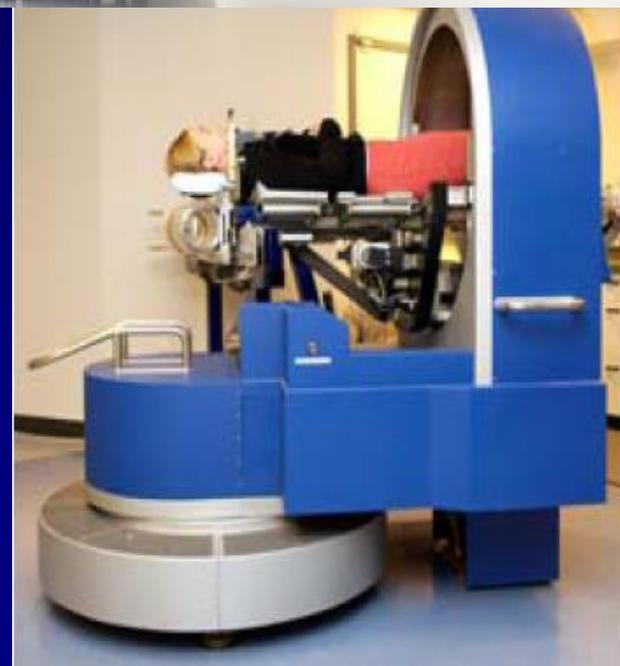
- Гамма-нож  
Leksell



- Линейный  
ускоритель  
LINAC



- Протонный  
луч



# Радиохирургия

- При АВМ небольших размеров, радиохирургия является высокоэффективным методом с относительно низкой частотой осложнений
- При АВМ более крупных размеров, имеющих неправильную форму, воздействие протонным лучом является лучшим методом, поскольку происходит равномерное распределение дозы на всю АВМ
- АВМ крупных размеров лечатся с помощью гамма-ножа и линейного ускорителя, используемых в различных мед. центрах

# Радиохирургия АВМ: Показания

- Факторы, специфичные для пациентов
  - Возраст
  - Сопутствующие заболевания
- Факторы, специфичные для АВМ
  - Высокий риск хирургии или эмболизации
  - Глубинная локализация
  - Маленький размер АВМ (более высокая вероятность облитерации АВМ)
  - Большой размер (метод может рассматриваться в конкретных ситуациях)

# Радиохирургия АВМ

- Общая эффективность метода – 80% облитерации АВМ за 2 года при размере АВМ менее 2 см
- Частота осложнений зависит от воздействующей дозы, и, как правило, держится в пределах 2-4%

# Выводы

- В лечении АВМ необходимо придерживаться принципа мультидисциплинарной и мультимодальной терапии, используя все возможное оборудование
- В лечении АВМ высокого риска разрыва стараться использовать нехирургические методы.
- У нехирургических методов лечения меньший риск разрыва АВМ, но также и меньшая эффективность лечения
- Эффект от нехирургических методов лечения обычно сохраняется на недолгий срок
- Хирургический метод лечения обладает лучшей эффективностью, но он подходит только для АВМ низкого риска разрыва.

# Выводы

- Применять комплексное лечение, преследуя цель полной облитерации АВМ
- Избегать неполного «выключения» АВМ за исключением случаев, когда вы стремитесь достичь определенной цели (эмболизация внутрижелудочковой аневризмы, и т.д.)
- Лечить АВМ там, где доступны современные технологии, которые могут быть включены в лечение пациентов с АВМ

# Семейный скрининг пациентов с АВМ

- При АВМ обычно НЕ требуется
- При кавернозных мальформациях:  
АВМ могут встречаться в семье – но редко;  
Если семья компрометирована – частая встречаемость в родне и **ВЫ ЗНАЕТЕ ЭТО** – тогда обследуйте всю семью

# Хирургическое удаление АВМ

Факторы, которые могут повлиять на результаты хирургии:

- Наличие кровоизлияния
- Размер АВМ
- Локализация АВМ (“функционально значимые локализации” и “немые” области головного мозга)
- Кровоснабжение и дренаж АВМ (наличие перфорантов и глубоких дренажных вен)

# Хирургическое удаление АВМ

Факторы, которые могут повлиять на результаты хирургии:

- **Наличие кровоизлияния**
- Размер АВМ
- Локализация АВМ (“функционально значимые локализации” и “немые” области головного мозга)
- Кровоснабжение и дренаж АВМ (наличие перфорантов и глубоких дренажных вен)

Те пациенты, у которых было кровоизлияние ранее, более склонны к выздоровлению (по модифицированной шкале Rankin), в то время, как у пациентов с кровоизлиянием во время операции, отмечается незначительное ухудшение состояния (в основном, потому что до операции неврологический статус был в норме).

Effect of presenting hemorrhage on outcome after microsurgical resection of brain AVMs

Lawton, Du, Tran, Achrol, McCulloch, Johnston, Quinnine & Young, Neurosurgery, 2005, Vol. 56. 485-493

# Хирургическое удаление АВМ

Факторы, которые могут повлиять на результаты хирургии:

- Наличие кровоизлияния
- **Размер АВМ**
- Локализация АВМ (“функционально значимые локализации” и “немые” области головного мозга)
- Кровоснабжение и дренаж АВМ (наличие перфорантов и глубоких дренажных вен)

АВМ высокого уровня (IV & V Grade) менее склонны к кровоизлиянию, чем АВМ низкого уровня (I – III ). Риск разрыва АВМ высокого уровня (Grade IV & V) составляет только 1.5% в год.

Однако, риск кровоизлияния АВМ высокого уровня после хирургического вмешательства возрастает до 10.4% в год, что связано с перераспределением кровотока в АВМ.

Intention to treat analysis of Spetzler-Martin grades IV and V AVMs: Natural history and treatment paradigm

Han, Ponce & Spetzler, J. Neurosurgery, 2003, Vol. 98, pp. 3-7

# Хирургическое удаление АВМ

Факторы, которые могут повлиять на результаты хирургии:

- Наличие кровоизлияния
- Размер АВМ
- Локализация АВМ (“функционально значимые локализации” и “немые” области головного мозга)
- Кровоснабжение и дренаж АВМ (наличие перфорантов и глубоких дренажных вен)

Неудивительно, но АВМ в функционально значимых зонах головного мозга существенно увеличивает риск развития нового послеоперационного неврологического дефицита (15% против 3-7% в исследовании АВМ grade III).

Spetzler-Martin Grade III AVMs: Surgical results and modification of the grading scale

Lawton, Neurosurgery, 2003, Vol. 54. pp. 740-748.

# Хирургическое удаление АВМ

Факторы, которые могут повлиять на результаты хирургии:

- Наличие кровоизлияния
- Размер АВМ
- Локализация АВМ (“функционально значимые локализации” и “немые” области головного мозга)
- Кровоснабжение и дренаж АВМ (наличие перфорантов и глубоких дренажных вен)

Глубинные перфоранты и глубинные венозные дренажи каждые по-отдельности увеличивают риск развития нового неврологического дефицита после операции.

The effects of diffuseness and deep perforating artery supply on outcomes after microsurgical resection of brain arteriovenous malformations

Du, Keyoung, Dowd, Young & Lawton, Neurosurgery, 2007, Vol. 60, pp. 638-646

Determinants of neurological outcome after surgery for brain arteriovenous malformation

Hartmann, Stapf, Hofmeister, Mohr, Sciacca, Stein, Faulstich & Mast, Stroke, 2000, Vol. 31, pp. 2361-4

# Хирургическое удаление АВМ

## АВМ и судорожные приступы

Судорожные приступы чаще встречаются у мужчин младше 65 лет с большими размерами АВМ (> 3см), располагающимися, преимущественно, в теменной доле

Факторы, являющиеся предвестниками отличного контроля судорожной активности после лечения (включая эндоваскулярную и радиохирургию):

- Недолгий анамнез судорожных приступов
- Появление судорог связано с кровоизлиянием из АВМ
- Хирургический метод лечения нежели эндоваскулярный и радиохирургический
- Полная облитерация АВМ (является превосходством хирургии над остальными методами)

Results of multimodality treatment for 141 patients with brain arteriovenous malformations and seizures: factors associated with seizure incidence and seizure outcomes

Hoh, Chapman, Loeffler, Carter & Ogilvy, Neurosurgery, 2002, Vol. 51. pp. 303-309.

# СПАСИБО

Использовались материалы  
Christopher S. Ogilvy, M.D.  
Director of Neurovascular Surgery  
Professor of Surgery  
Harvard Medical School  
Massachusetts General Hospital

# Головная боль и неврологический дефицит: Уровень тревоги для врача

- Головная боль
  - “Самая худшая головная боль, которую когда-либо испытывал”
  - Пациент, у которого никогда не болела голова
  - Пациенты, у которых раньше была головная боль, но которая значительно трансформировалась

# Головная боль и неврологический дефицит: Уровень тревоги для врача

- Неврологический дефицит
  - Транзиторная слабость и онемение
  - Новый зафиксированный неврологический дефицит
  - Транзиторная нейропатия

# Локализация аневризм

- Кавернозный синус – низкий риск кровоизлияния, но может вызывать масс-эффект
- Внутричерепные аневризмы -
  - Разорвавшиеся ---- ЛЕЧИТЬ
  - Неразорвавшиеся – оценить специфичные факторы, связанные с пациентом (возраст, сопутствующие заболевания) and факторы, специфичные для аневризмы (размер, локализация, кальцификация)

# СТЕПЕНЬ САК

БАЛЛЫ

Неврологический статус

- 1 Асимптомное течение
- 2 Сильная головная боль, ригидность затылочных мышц, отсутствие неврологического дефицита
- 3 Сонливость, минимальный неврологический дефицит
- 4 Сопор, умеренный или выраженный гемипарез
- 5 Глубокая кома, децеребрация

# САК вследствие разрыва аневризмы

## Презентация данных

1-2 балла, 41%

3 балла, 17%

4 балла, 27%

Нет данных, 15%

n = 78 из 1.46 миллиона в 1983г.

ref: Ljunggren et al 1984

Естественное течение  
Разорвавшиеся аневризмы:  
данные инвалидизации и  
летальности:

- Впервые возникшее кровоизлияние
- Повторное кровоизлияние
- Вазоспазм
- Гидроцефалия

# ОБСЛЕДОВАНИЕ

- РКТ
- МСКТА
- Люмбальная пункция
- Ангиография
- Другие методы - МРТ

# Проблемы в настоящее время в лечении САК при разрывах аневризм

- Ошибки и задержки в диагностике
- Лечение острых проявлений
- Предотвращение повторных кровоизлияний
- Предотвращение или лечение вазоспазма и ишемии головного мозга

# Задержки в диагностике САК

- Происходит у 20% - 25% пациентов
- Наиболее характерно у тревожных пациентов, которых беспокоит только головная боль
- Эти пациенты обычно без нарушения сознания и неврологического дефицита
- 1% обращений в неотложку связаны лишь с головной болью и 1% из них будут кровоизлияния из разорвавшейся аневризмы

# Вместо САК ошибочно диагностируют:

- Мигрень
- Вирусные заболевания, грипп
- Синусит
- Травма
- Алкогольная интоксикация
- Приступ артериальной гипертензии
- Вирусный менингит
- Головная боль напряжения
- Грыжа межпозвонкового диска
- ШОП
- ТИА/ишемический инсульт
- Лекарственная интоксикация

# САК из разорвавшейся аневризмы

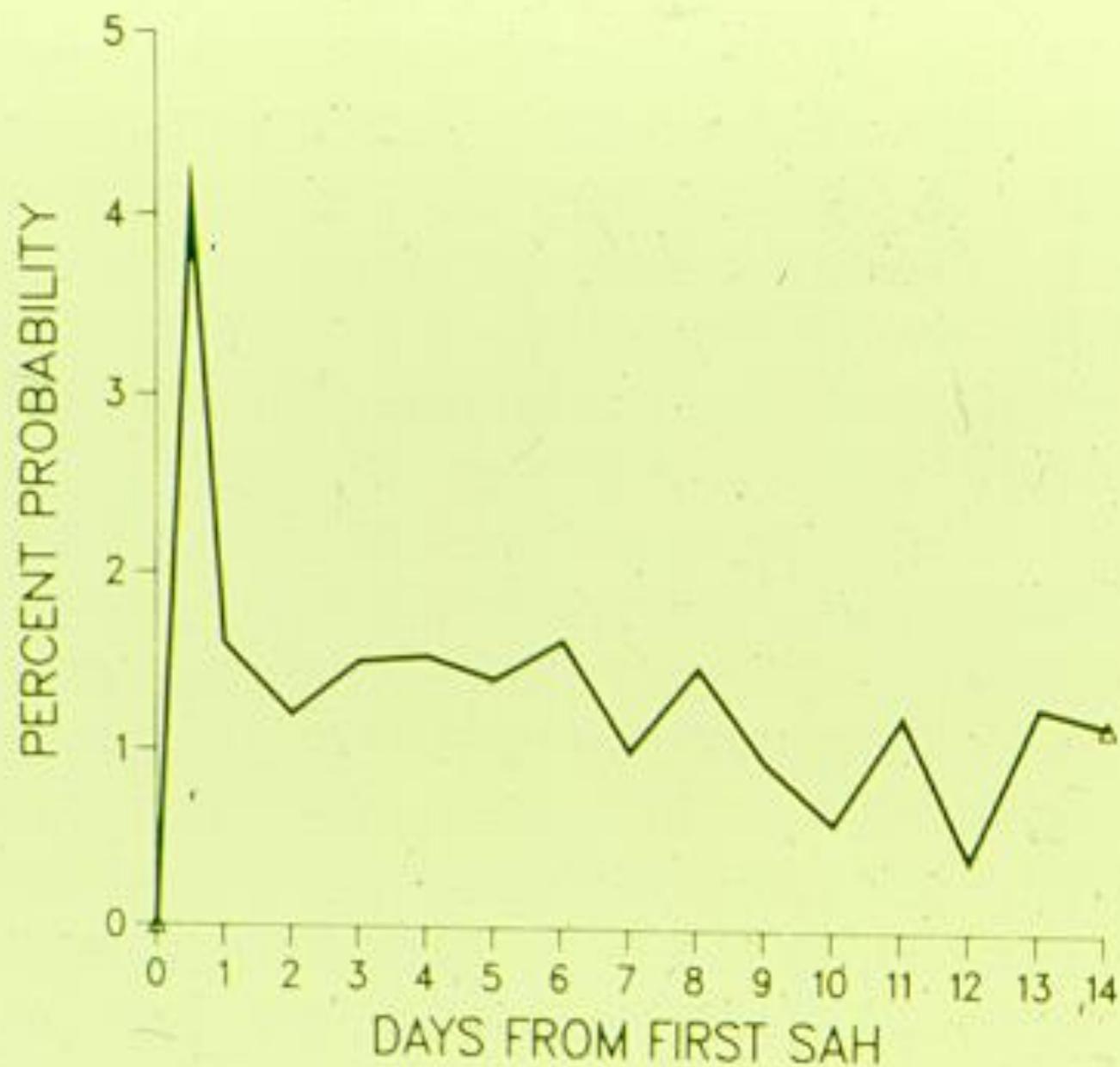
---

- Вероятность повторного кровоизлияния (Kassell et al, 1984)
  - 4% в первые 24 часа
  - 1.5% / день, начиная с 2-14
  - После 2 недель: 26.5%

## Если не лечить:

- 1/3 выздоравливающих пациентов, погибают в течение 6 месяцев в результате повторного кровоизлияния
- Через 6 месяцев, 3%/год – шанс повторного массивного кровоизлияния

# DAILY RISK OF REBLEEDING



**TABLE 2.** Annual and cumulative rupture rates in relation to previous rupture, supra- or infratentorial location, superficial or deep location, arteriovenous malformation size, and pattern of venous drainage<sup>a</sup>

Characteristic	No. of patients	Annual rupture rates (%)			Cumulative rupture rates, % (95% CI)		Log-rank <i>P</i> values	
		0–5 years after admission	> 5 years after admission	Whole follow-up period	5 years after admission	20 years after admission	First 5 years after admission	Entire follow-up period
All patients	238	4.7	1.6	2.4	21 (15–27)	39 (32–47)		
Sex							0.265	0.250
<i>Male</i>	141	4.0	1.5	2.1	18 (11–25)	37 (27–47)		
<i>Female</i>	97	5.8	1.7	2.8	25 (15–35)	43 (31–66)		
Previous rupture							0.011	0.016
<i>Ruptured</i>	139	6.2	1.7	2.8	26 (19–34)	45 (27–63)		
<i>Unruptured</i>	99	2.3	1.3	1.6	10 (3–17)	29 (16–42)		
Supra- or infratentorial AVM							0.023	0.008
<i>Supratentorial</i>	218	4.3	1.5	2.2	19 (13–25)	37 (29–45)		
<i>Infratentorial</i>	18	11.6	3.6	6.7	45 (18–72)	76 (51–100)		
Superficial or deep AVM							0.003	0.003
<i>Superficial</i>	170	3.5	1.4	1.9	16 (10–22)	35 (27–44)		
<i>Deep</i>	66	8.9	2.2	4.1	35 (22–49)	53 (38–67)		
AVM size							0.807	0.220
<i>Small</i>	88	5.0	1.0	1.9	22 (12–32)	33 (21–45)		
<i>Medium</i>	96	4.2	1.6	2.3	17 (9–26)	38 (25–51)		
<i>Large</i>	47	5.5	2.7	3.5	24 (11–36)	52 (35–69)		
Venous drainage							0.013	0.111
<i>Cortical and deep</i>	42	1.2	1.9	1.7	5 (0–13)	18 (3–33)		
<i>Cortical</i>	122	4.5	1.4	2.1	20 (12–28)	38 (29–47)		
<i>Deep</i>	64	8.1	1.6	3.4	34 (20–48)	52 (37–68)		

## Natural History of Untreated AVMs

**TABLE 2.** Annual and cumulative rupture rates in relation to previous rupture, supra- or infratentorial location, superficial or deep location, arteriovenous malformation size, and pattern of venous drainage<sup>a</sup>

Characteristic	No. of patients	Annual rupture rates (%)			Cumulative rupture rates, % (95% CI)		Log-rank <i>P</i> values	
		0–5 years after admission	> 5 years after admission	Whole follow-up period	5 years after admission	20 years after admission	First 5 years after admission	Entire follow-up period
All patients	238	4.7	1.6	2.4	21 (15–27)	39 (32–47)		
Sex							0.265	0.250
<i>Male</i>	141	4.0	1.5	2.1	18 (11–25)	37 (27–47)		
<i>Female</i>	97	5.8	1.7	2.8	25 (15–35)	43 (31–66)		
Previous rupture							0.011	0.016
<i>Ruptured</i>	139	6.2	1.7	2.8	26 (19–34)	45 (27–63)		
<i>Unruptured</i>	99	2.3	1.3	1.6	10 (3–17)	29 (16–42)		
Supra- or infratentorial AVM							0.023	0.008
<i>Supratentorial</i>	218	4.3	1.5	2.2	19 (13–25)	37 (29–45)		
<i>Infratentorial</i>	18	11.6	3.6	6.7	45 (18–72)	76 (51–100)		
Superficial or deep AVM							0.003	0.003
<i>Superficial</i>	170	3.5	1.4	1.9	16 (10–22)	35 (27–44)		
<i>Deep</i>	66	8.9	2.2	4.1	35 (22–49)	53 (38–67)		
AVM size							0.807	0.220
<i>Small</i>	88	5.0	1.0	1.9	22 (12–32)	33 (21–45)		
<i>Medium</i>	96	4.2	1.6	2.3	17 (9–26)	38 (25–51)		
<i>Large</i>	47	5.5	2.7	3.5	24 (11–36)	52 (35–69)		
Venous drainage							0.013	0.111
<i>Cortical and deep</i>	42	1.2	1.9	1.7	5 (0–13)	18 (3–33)		
<i>Cortical</i>	122	4.5	1.4	2.1	20 (12–28)	38 (29–47)		
<i>Deep</i>	64	8.1	1.6	3.4	34 (20–48)	52 (37–68)		

## Natural History of Untreated AVMs

# Клинико-ангиографическая классификация АВФ (Яковлев С.Б., 2008)

- По этиологии
  - Врожденные
  - Приобретенные

## 2. По характеру артерио- венозные шунта

- Прямые артерио-венозные фистулы
  - Непрямые артерио-венозные фистулы
- или дуральные артерио-венозные фистулы

## 3. По латерализации

- Односторонние
- Двусторонние

## 4. По распространенности

- Единичные – поражение изолированного участка сосуда, синуса
- Множественные (несколько зон соустьий , несвязанные между собой общими источниками кровоснабжения)
- Распространенные (поражение обширных областей ТМО и нескольких синусов)

## 5. По отношению к интракраниальному пространству

- Интракраниальные:  
экстрацеребральные (ККС, ДАВФ);  
интрацеребральные (пиальные АВФ)
- Экстракраниальные (сосуды скальпа)
- Экстра- интракраниальные (артерио-югулярные)

# По артериальному притоку

- 1 тип – один сосудистый бассейн
- 2 тип – два смежных сосудистых бассейна
- 3 тип – два смежных сосудистых бассейна и пиально-дуральные анастомозы

# По венозному оттоку

А – атероградный кровоток по дренажным венам и синусам

В – анте- и ретроградный кровоток

С – только ретроградный кровоток

# По скорости кровотока

- Низкопоточные
- Высокопоточные

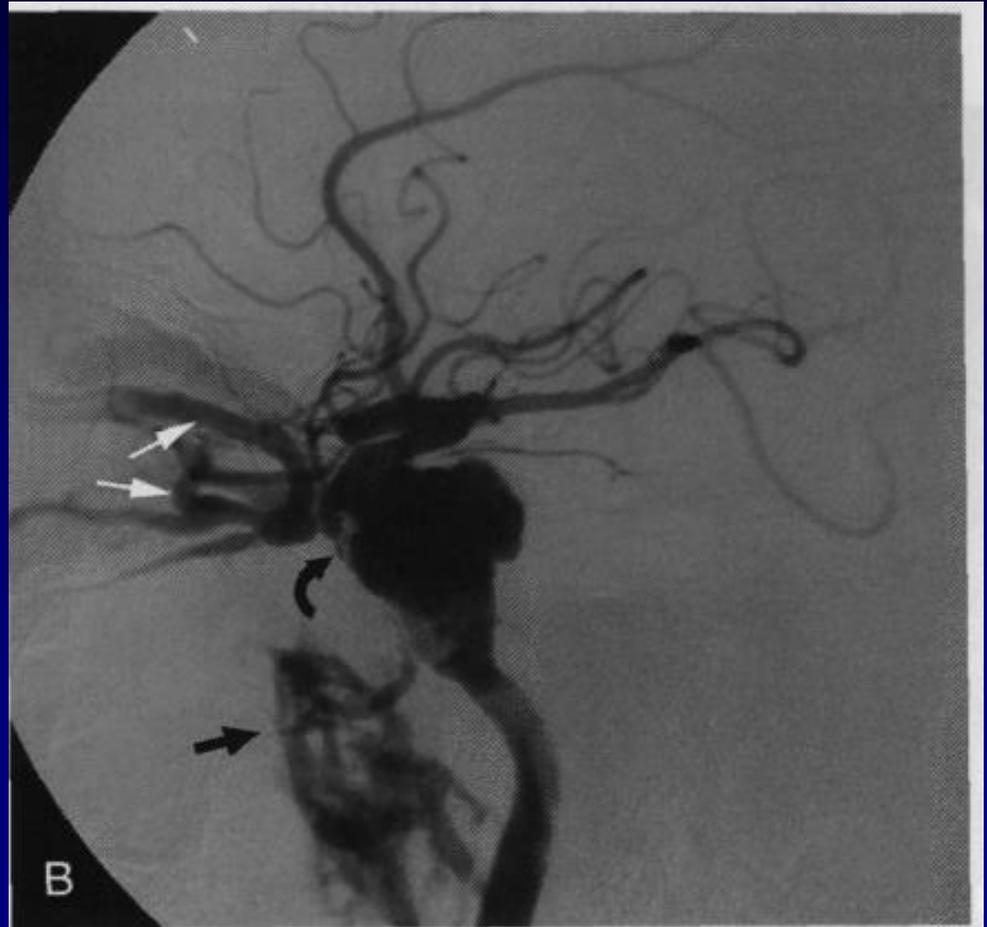
# По характеру клинических СИМПТОМОВ

- асимптомные
- быстро прогрессирующее течение
- медленно прогрессирующее течение
- стабильное

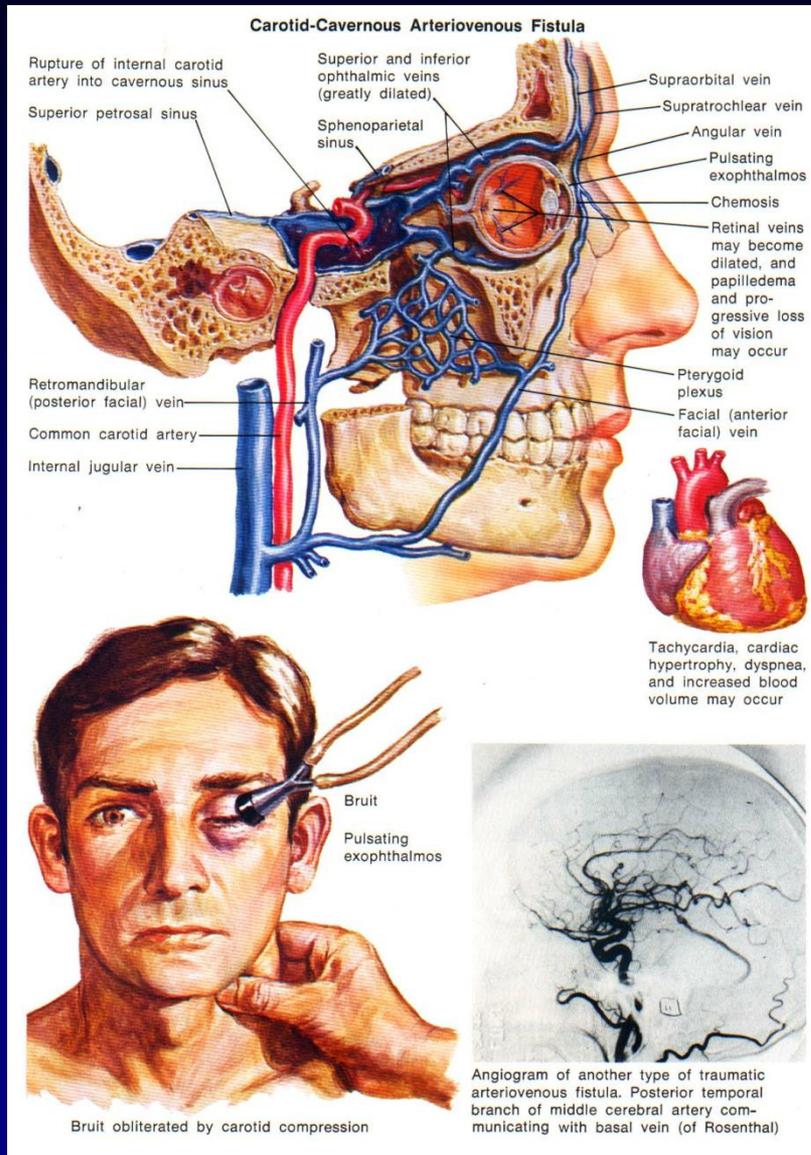
# По степени влияния на мозговую гемодинамику

- Компенсированные формы
- Субкомпенсированные
- Декомпенсированные

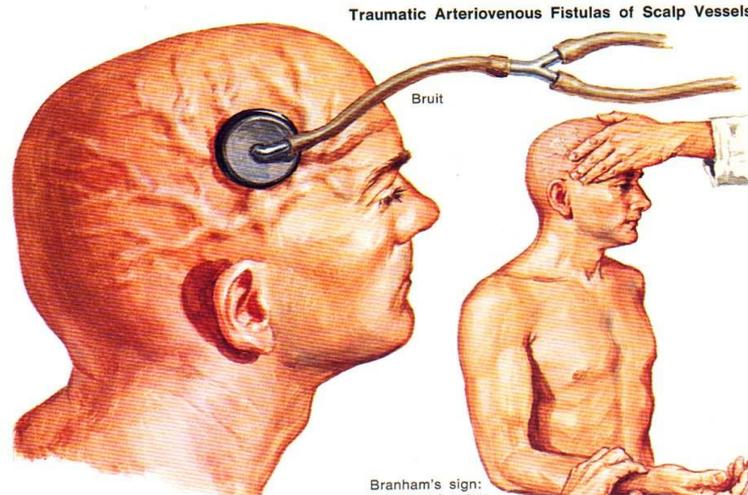
# Соустья



# Каротидно-кавернозное соустье. Схема.



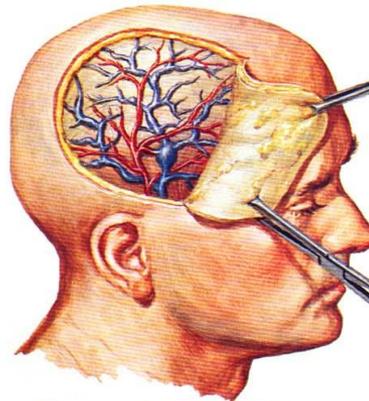
# Клиническая картина ККС



Racemose collection of dilated, pulsating vessels in scalp creates thrill and bruit. Tachycardia, increased cardiac output, and increased hematocrit may also be present if fistula is large

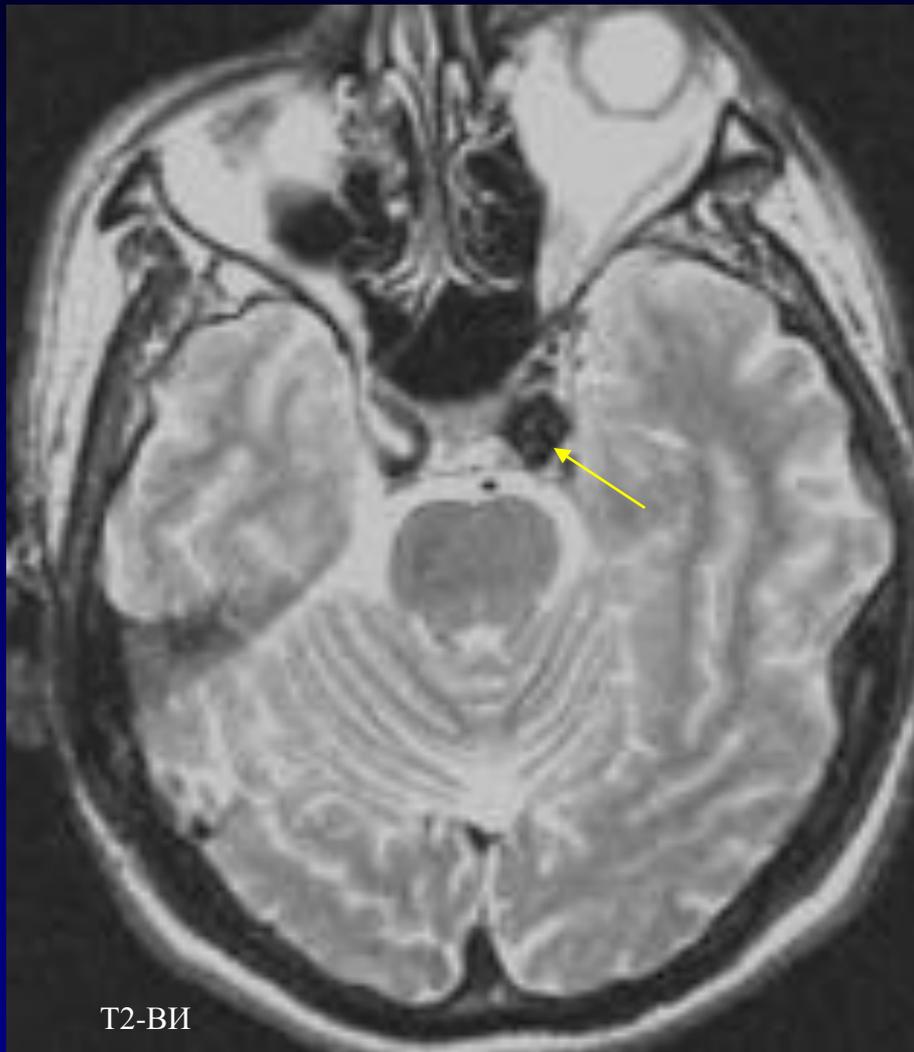


External carotid angiogram showing dilated vessels and fistula. Shotgun pellets (the traumatizing agent) are also apparent



Fistula surgically exposed prior to ligation and excision

# Каротидно-кавернозное соустье



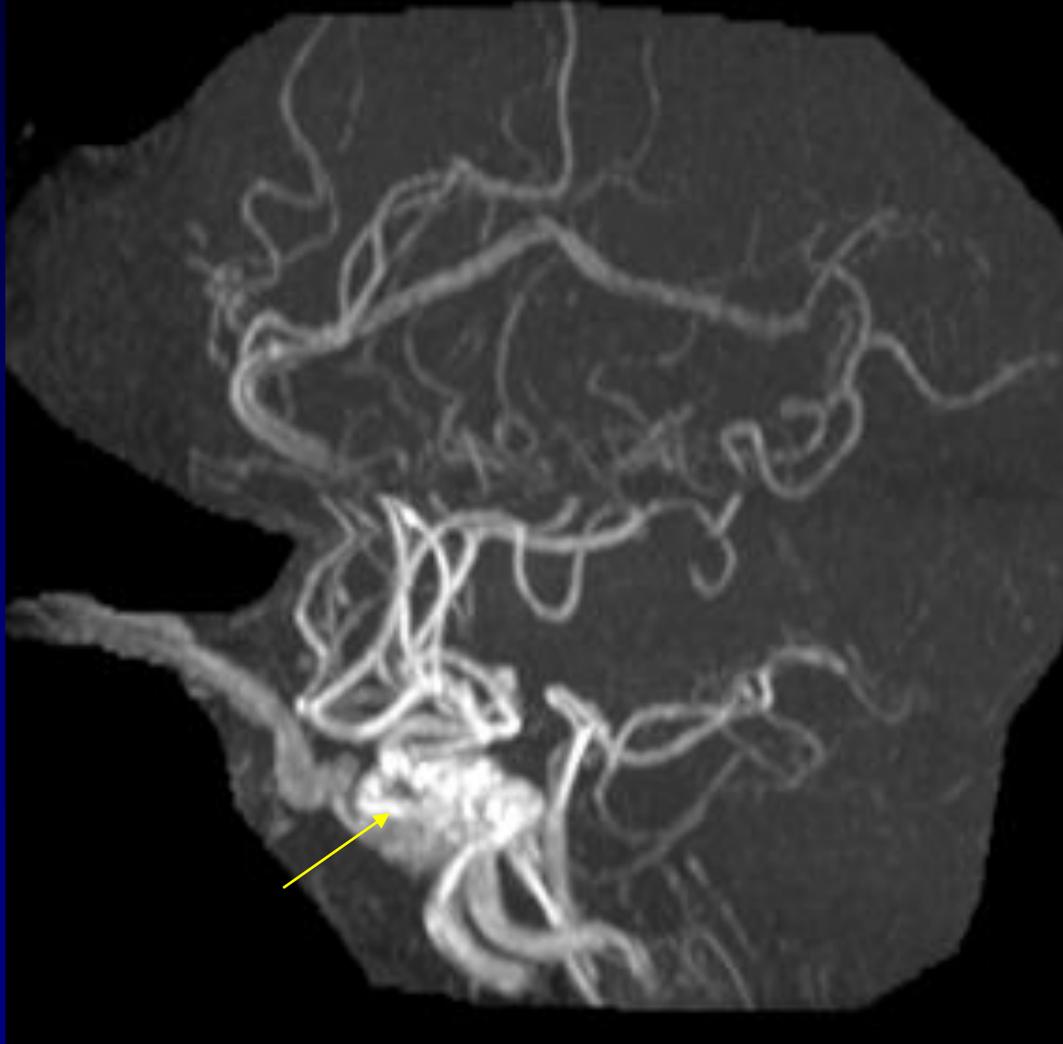
T2-ВИ



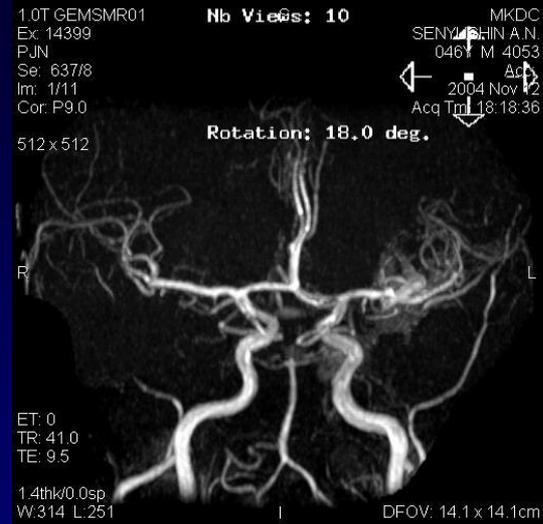
MPA 3D TOF

# Каротидно-кавернозное соустье

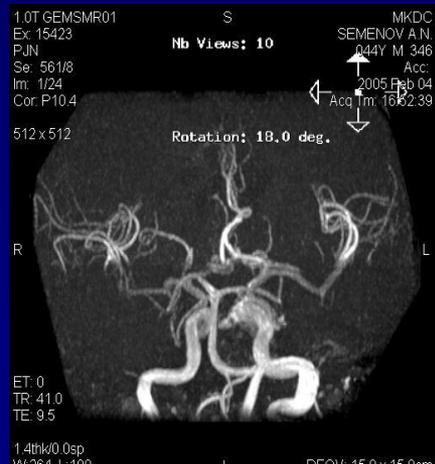
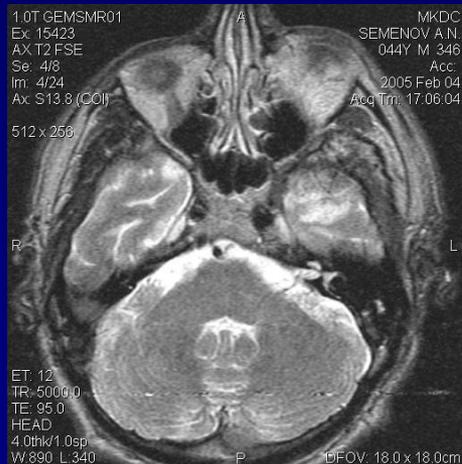
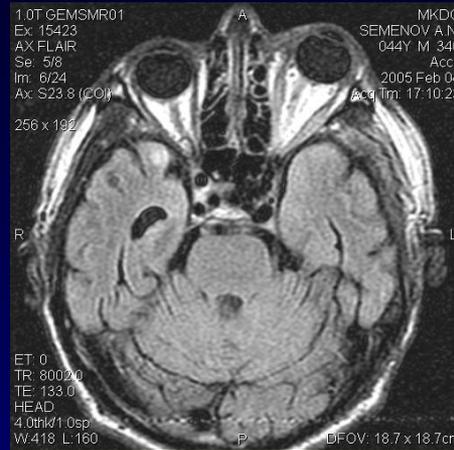
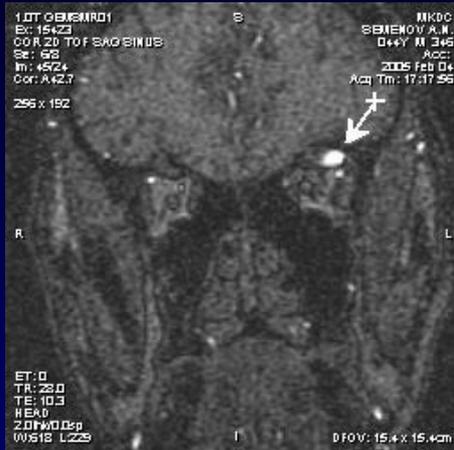
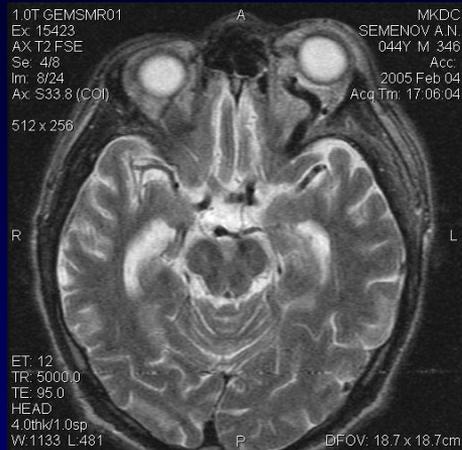
- МРА 3D TOF, трехмерная реконструкция  
Сброс крови в синус и верхнюю глазничную вену



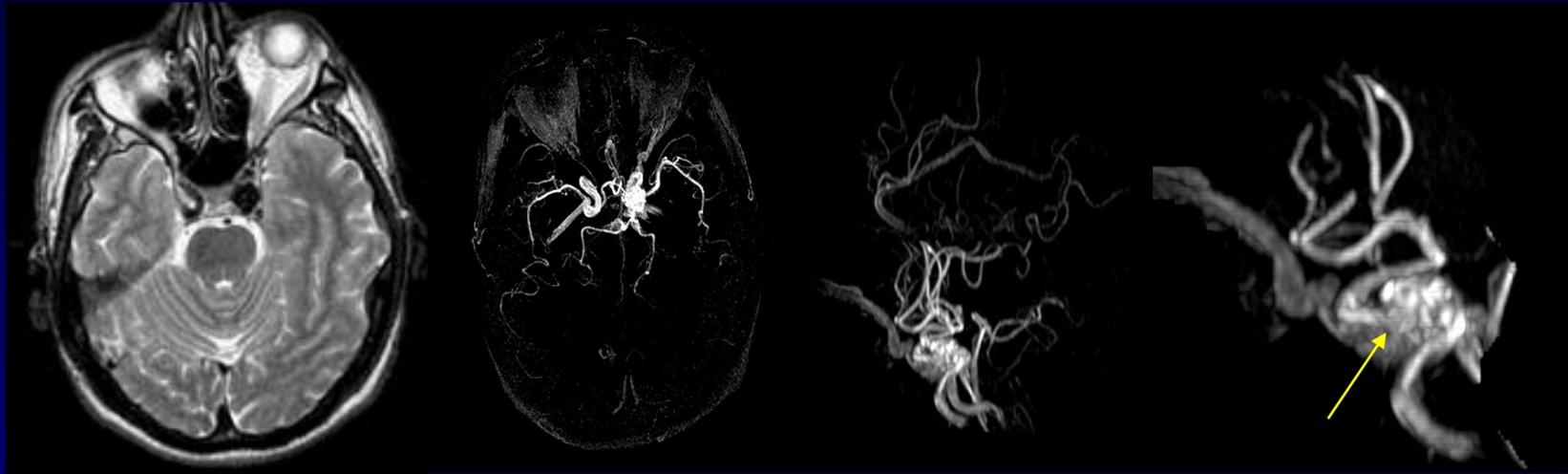
# ККС слева



# ККС слева

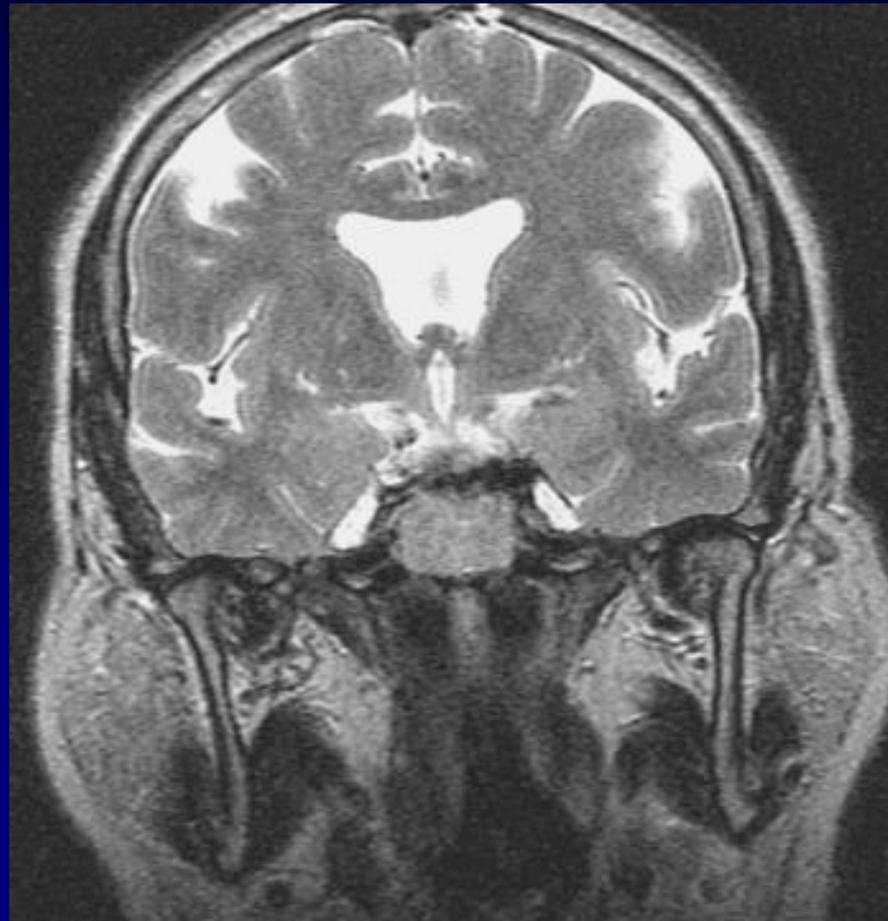
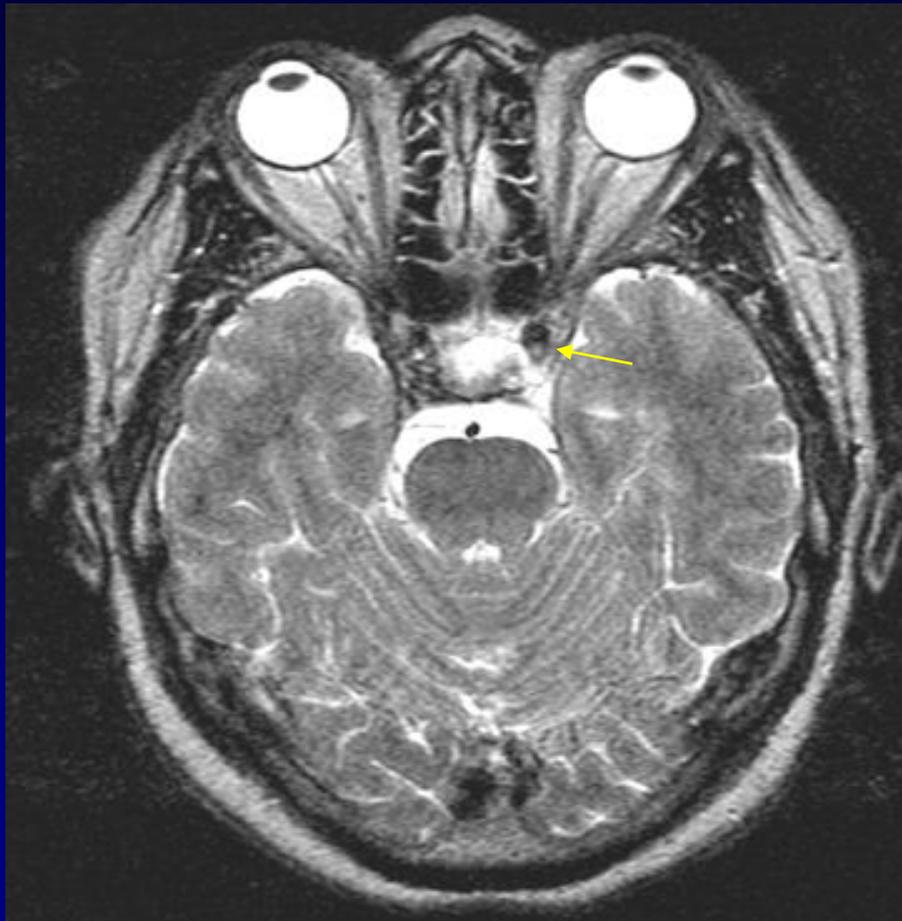


# Carotid–Cavernous Shunt

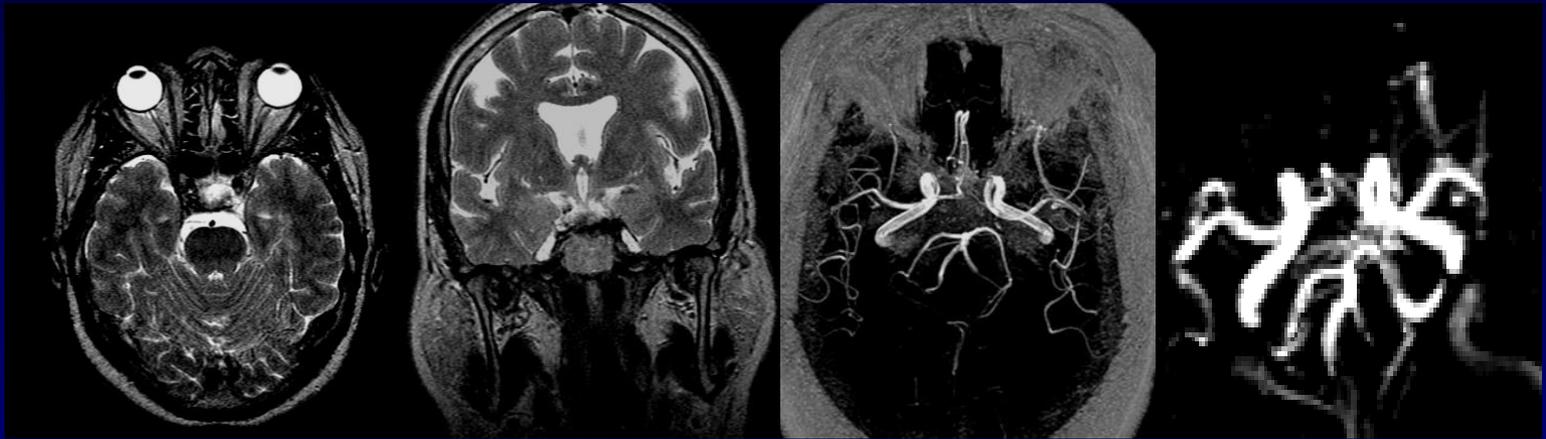


# Кавернозная дуральная фистула

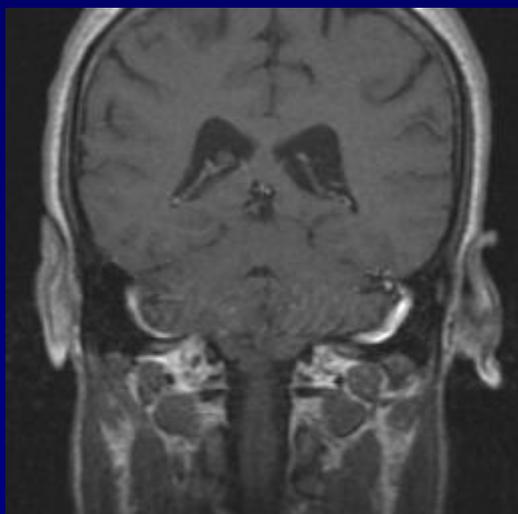
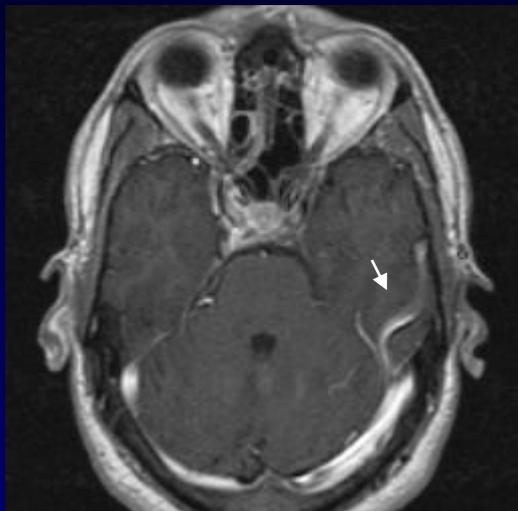
- Изменение сигнала левого кавернозного синуса на рутинных изображениях, характерное для текущей крови (феномен flow void)



# Cavernous Dural Fistula

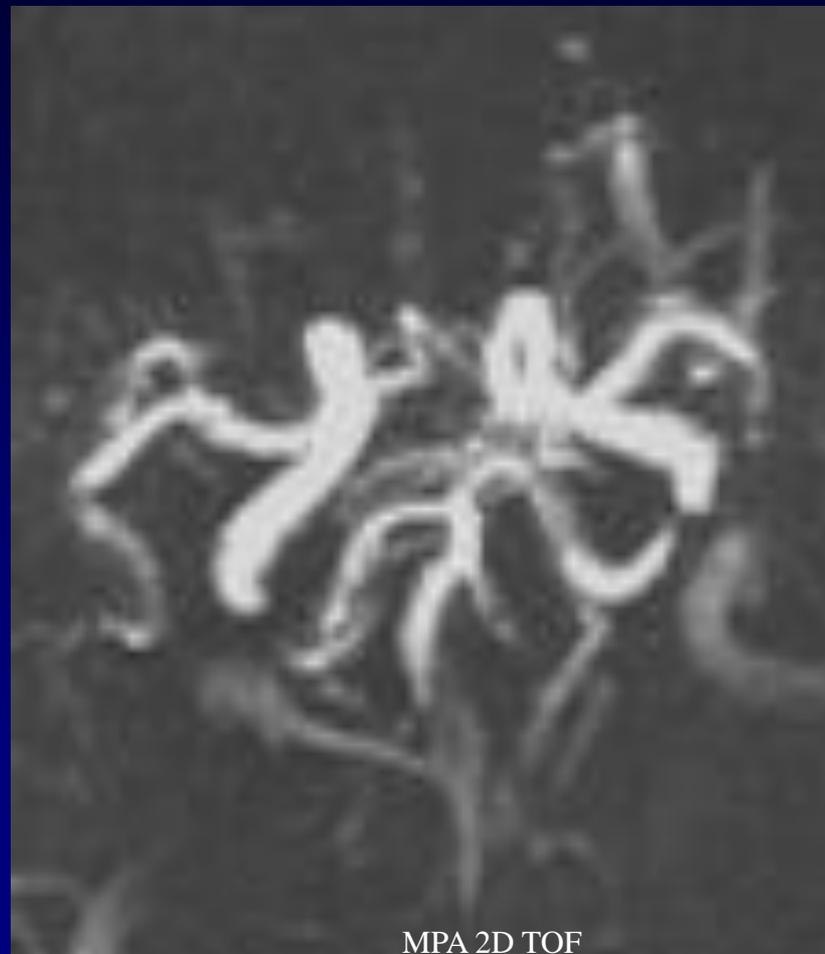
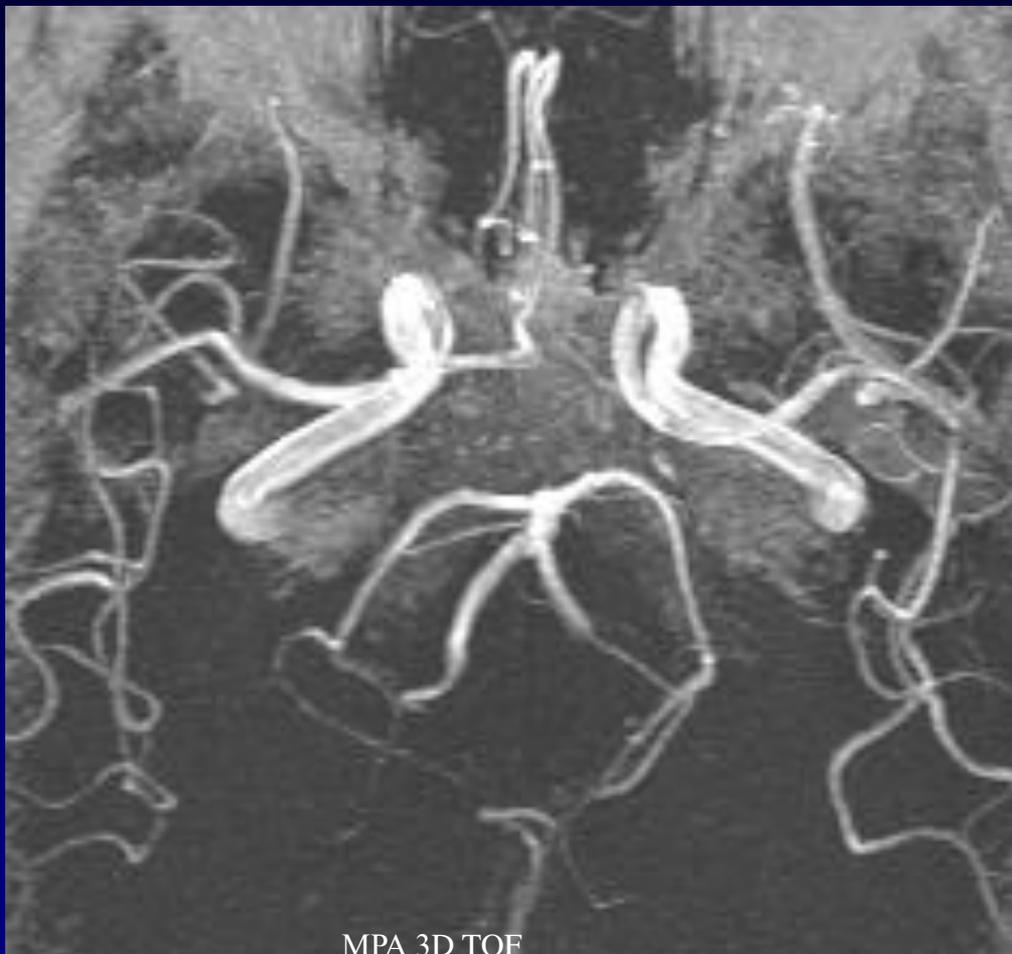


# Дурально-синусная фистула



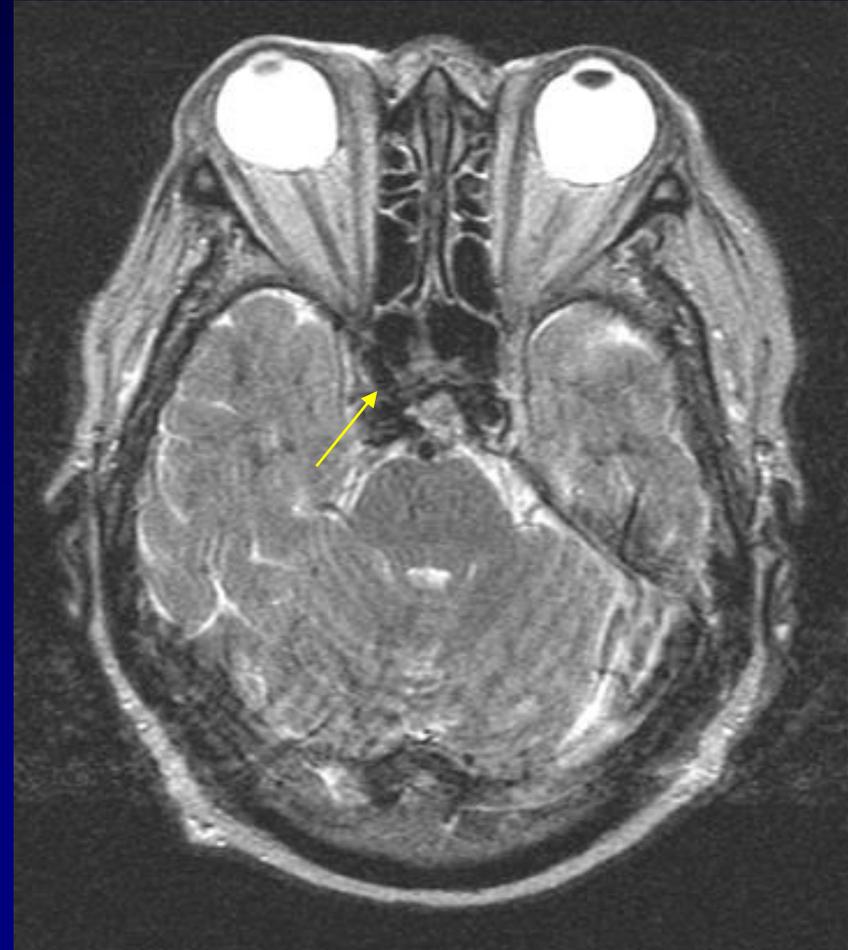
# Кавернозная дуральная фистула

- МР-ангиографическая картина



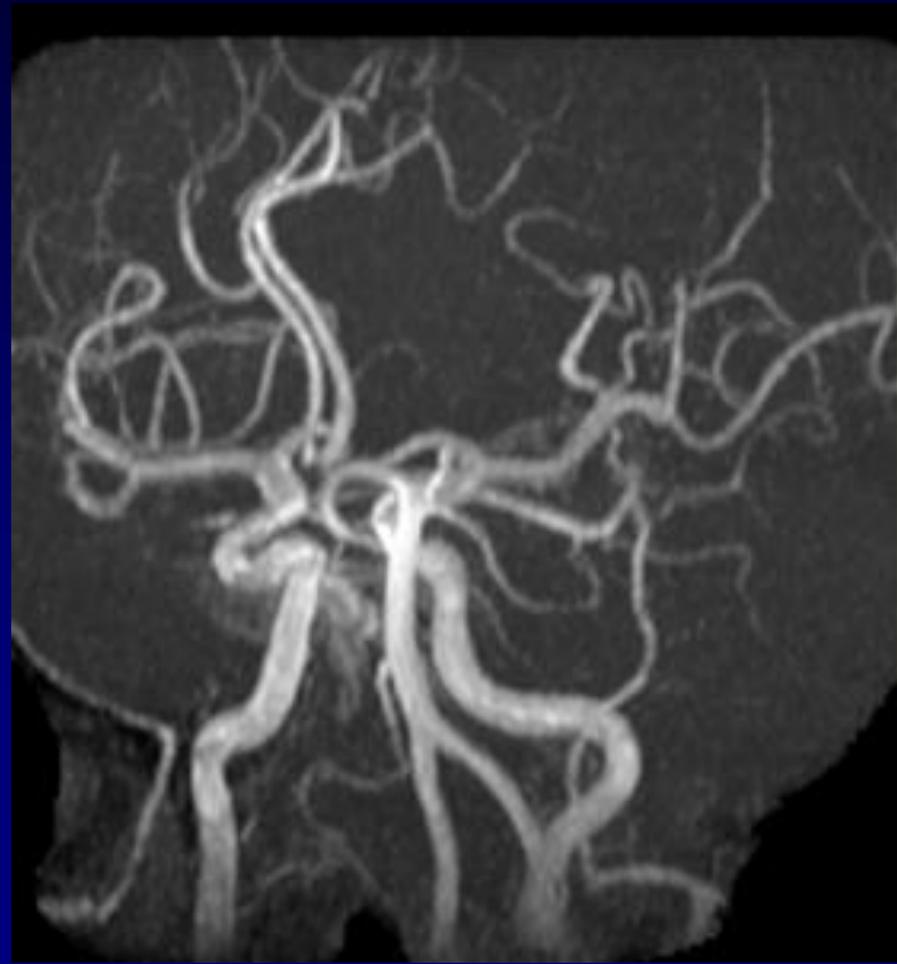
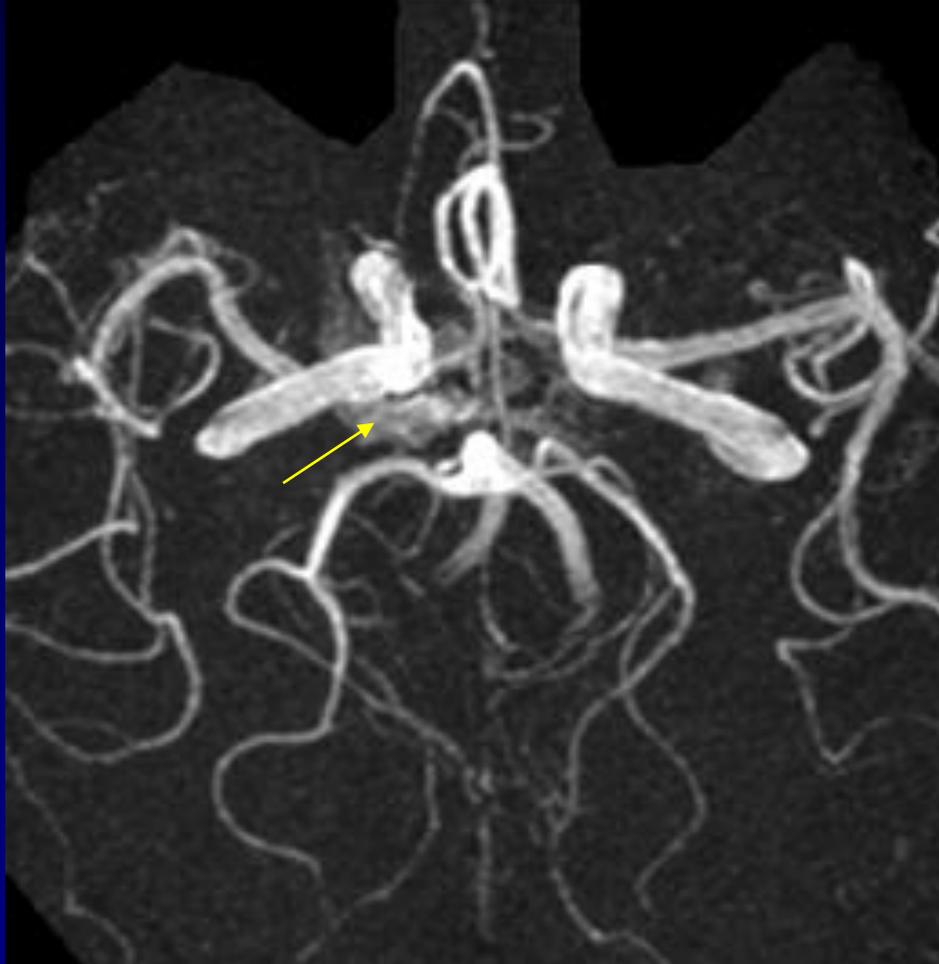
# Кавернозная дуральная фистула

- Расширение правой верхней глазничной вены, изменение сигнала кавернозных синусов на T2-ВИ

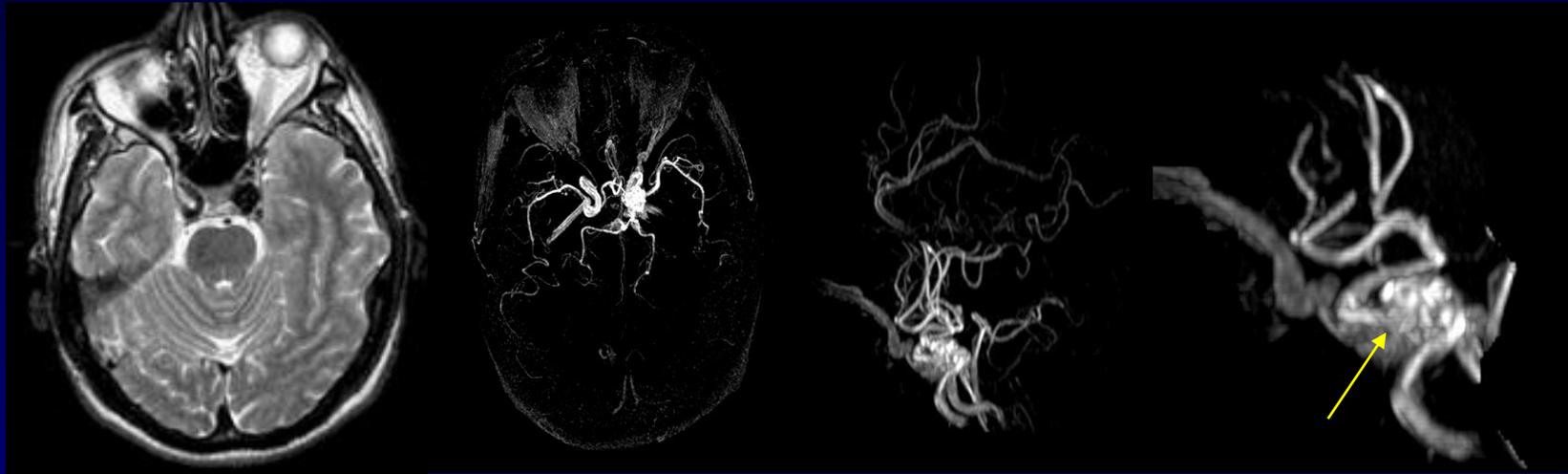


# Кавернозная дуральная фистула

- Затекание крови из правой ВСА в кавернозный синус  
Визуализация правого менингогипофизарного ствола

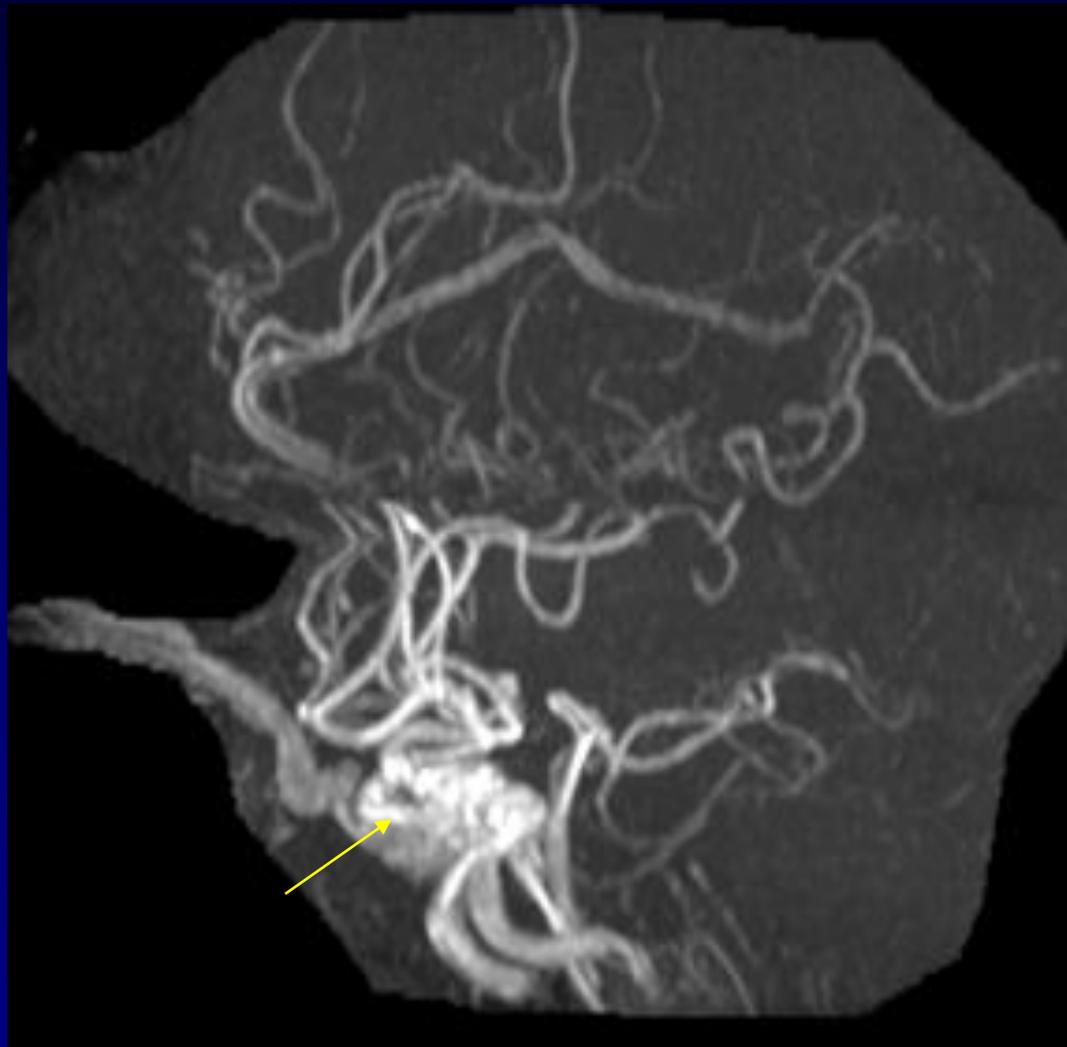


# Carotid–Cavernous Shunt



# Каротидно-кавернозное соустье

- МРА 3D TOF, трехмерная реконструкция  
Сброс крови в синус и верхнюю глазничную вену



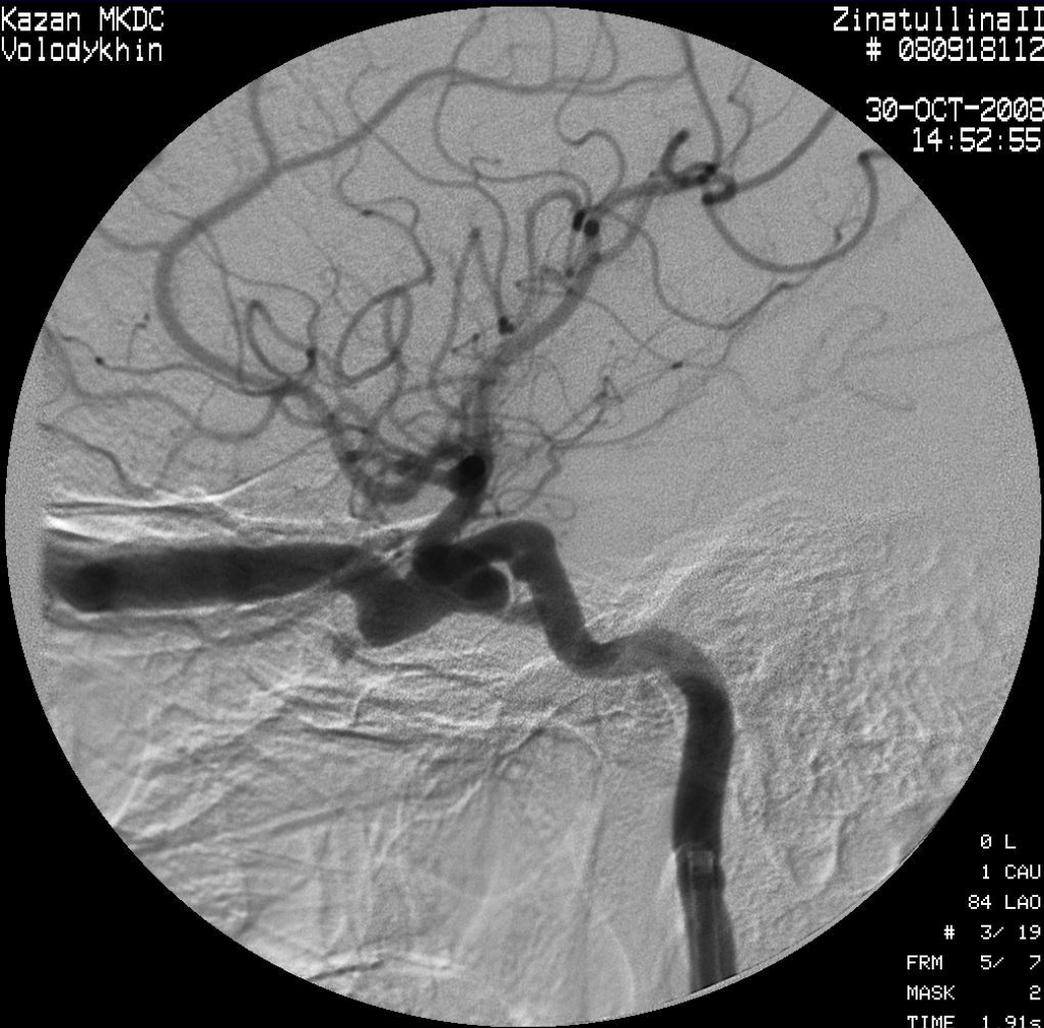
# Лечение АВФ

- Прямой хирургический метод(разобшение шунта)
- Эндоваскулярный
- Радиохирургический

Kazan MKDC  
Volodykhin

ZinatullinaII  
# 080918112

30-OCT-2008  
14:52:55



0 L  
1 CAU  
84 LAO  
# 3 / 19  
FRM 5 / 7  
MASK 2  
TIME 1.91s

Kazan MKDC  
Volodykhin

ZinatullinaII  
# 080918112

30-OCT-2008  
15:20:38

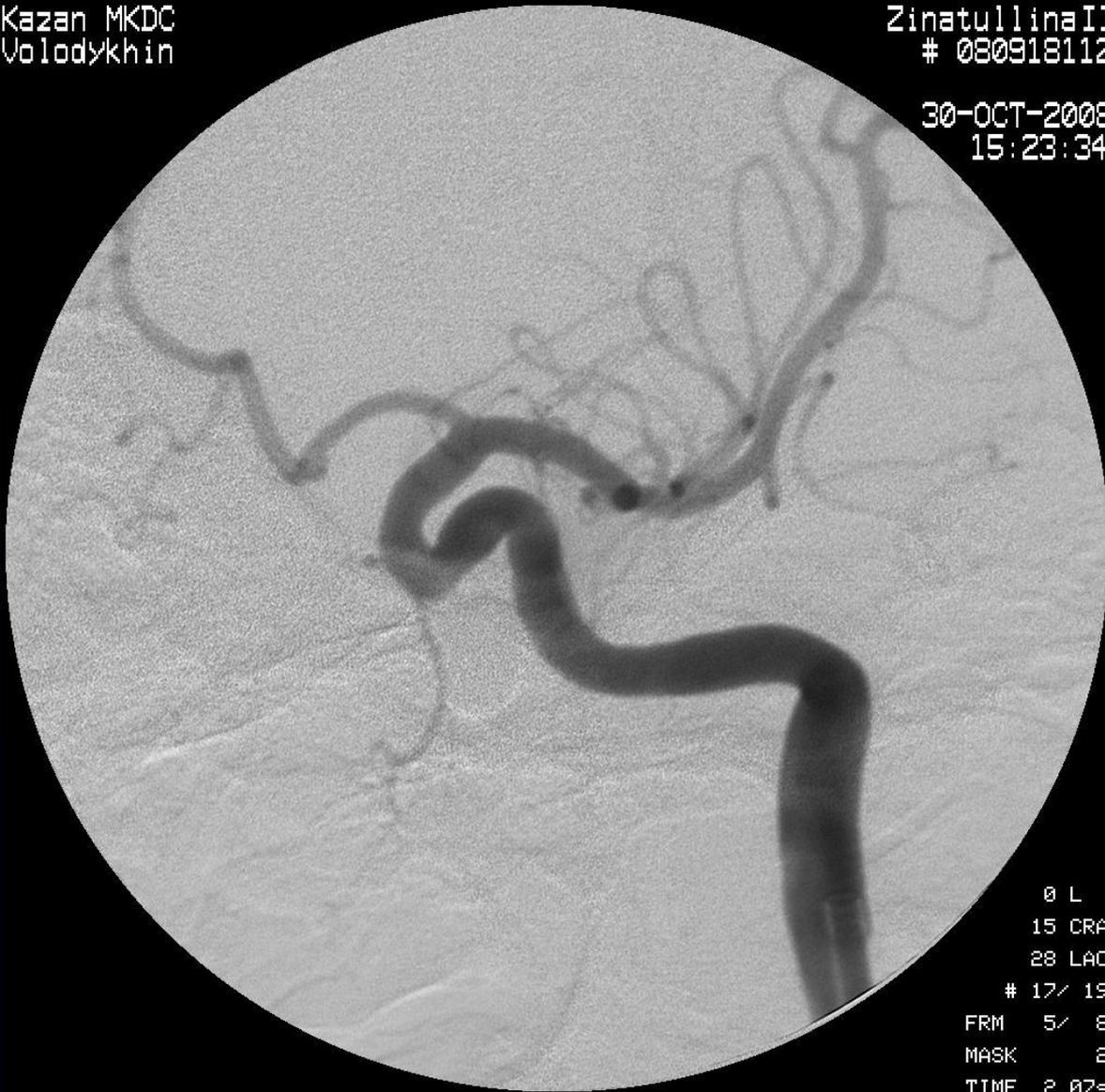


0 L  
15 CRA  
28 LAO  
# 15 / 19  
FRM 4 / 9  
MASK 2  
TIME 1.75s

Kazan MKDC  
Volodykhin

ZinatullinaII  
# 080918112

30-OCT-2008  
15:23:34

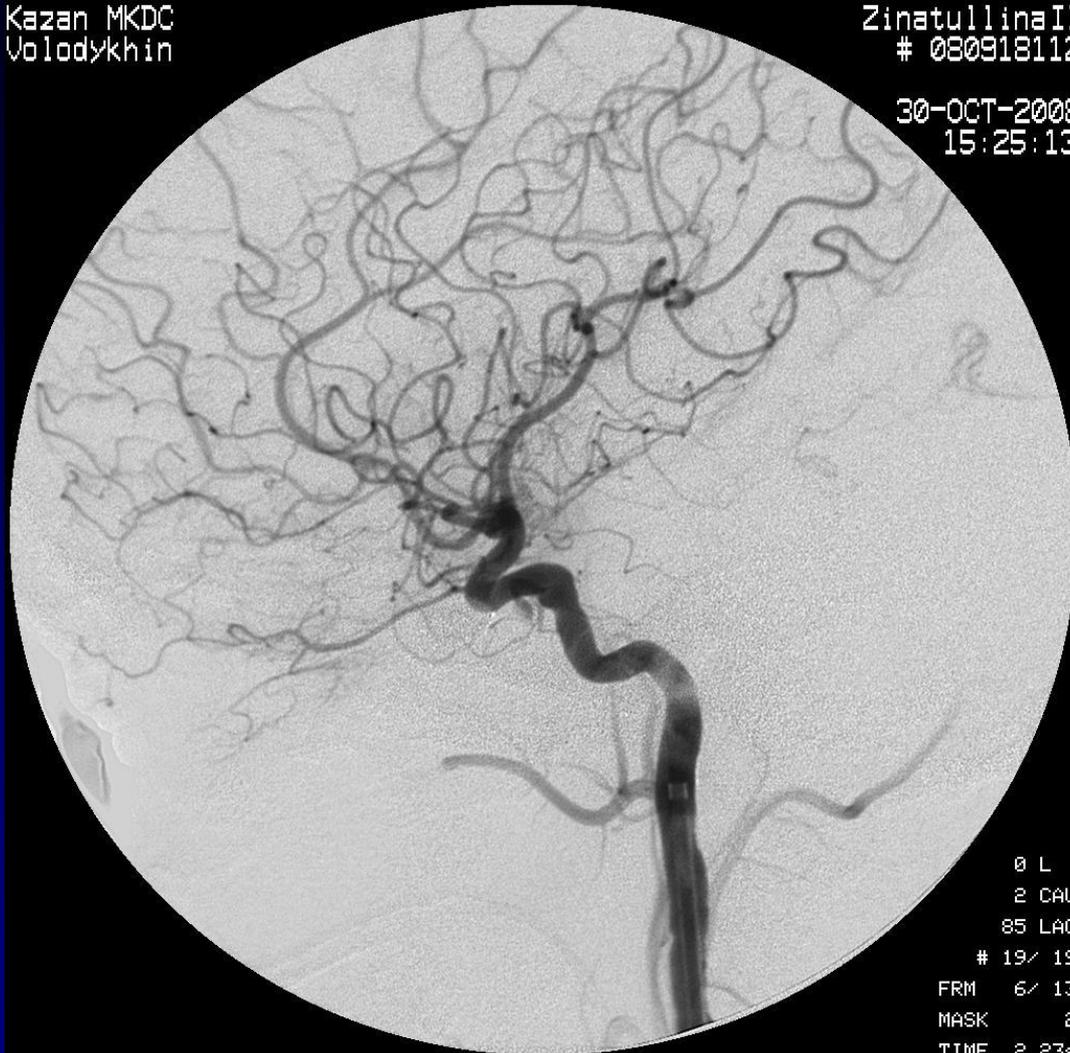


0 L  
15 CRA  
28 LAO  
# 17/ 19  
FRM 5/ 8  
MASK 2  
TIME 2.07s

Kazan MKDC  
Volodykhin

Zinatullina II  
# 080918112

30-OCT-2008  
15:25:13



0 L  
2 CAU  
85 LAO  
# 19 / 19  
FRM 6 / 13  
MASK 2  
TIME 2.23s

Kazan MKDC  
Volodykhin

ZinatullinaII  
# 080918112

30-OCT-2008  
15:25:13



0 L  
2 CAU  
85 LA0  
# 19/ 19  
FRM 6/ 13  
MASK 2  
TIME 2.23s

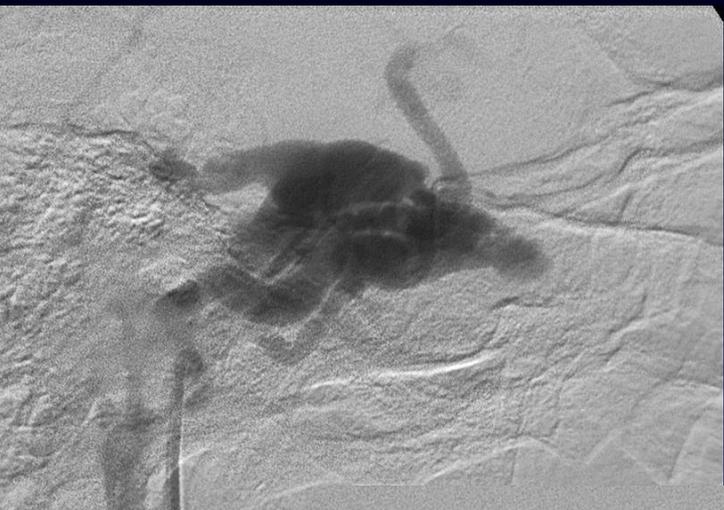
Больная С. 43 года.

Посттравматическое каротидо-кавернозное соустье (носовое кровотечение)

107УКН1П

# 05030

04-MAR-  
15:38



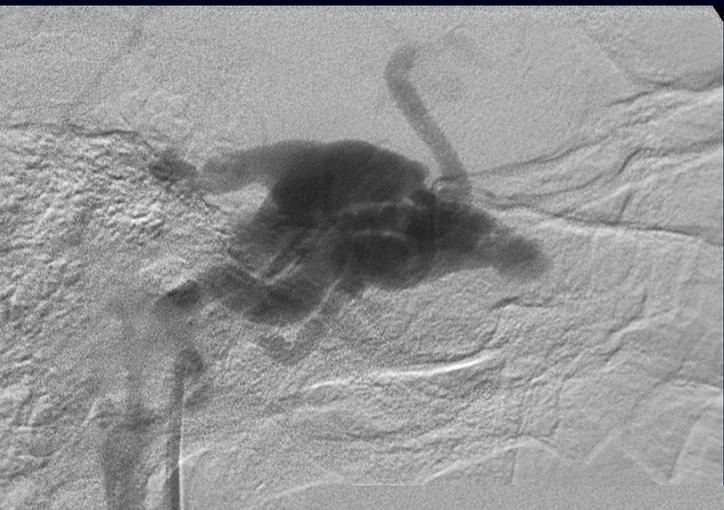
Больная С. 43 года.

Посттравматическое каротидо-кавернозное соустье (носовое кровотечение)

107УКН1П

# 05030

04-MAR-  
15:38



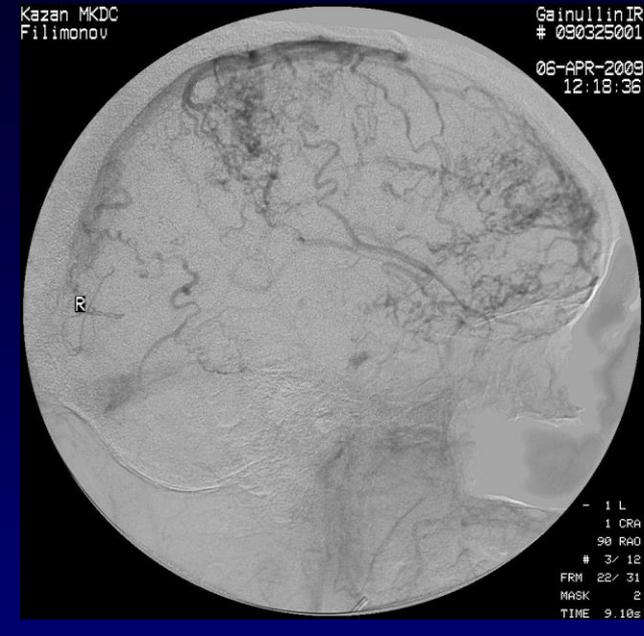
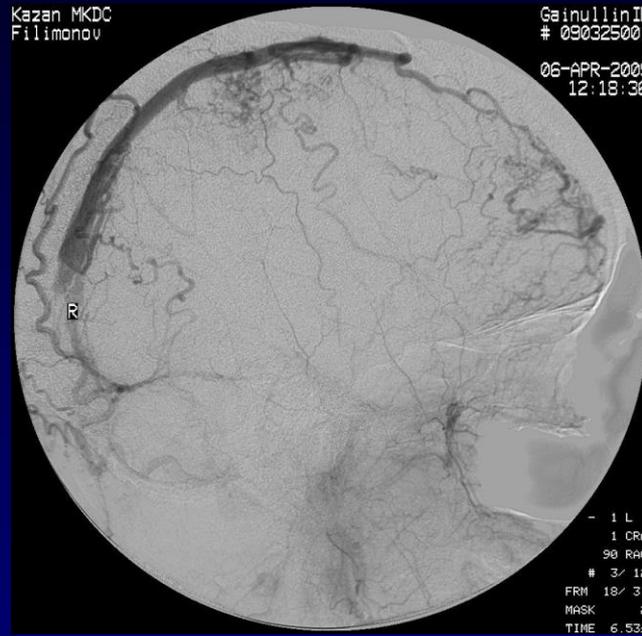
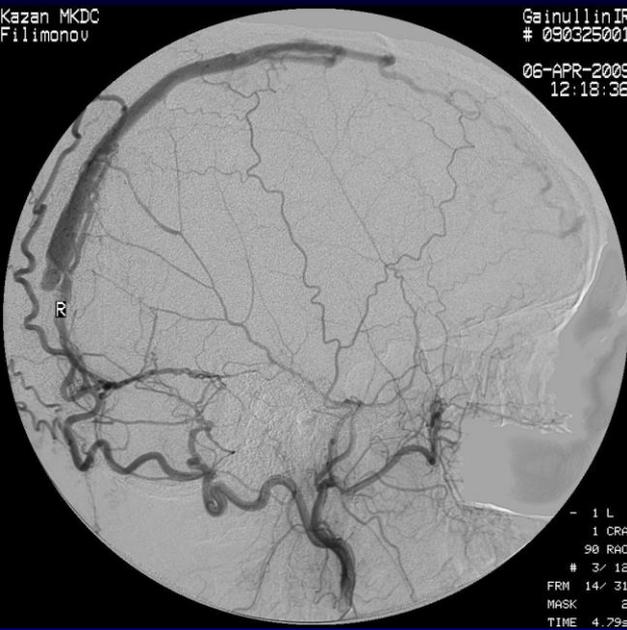
# ДАВФ

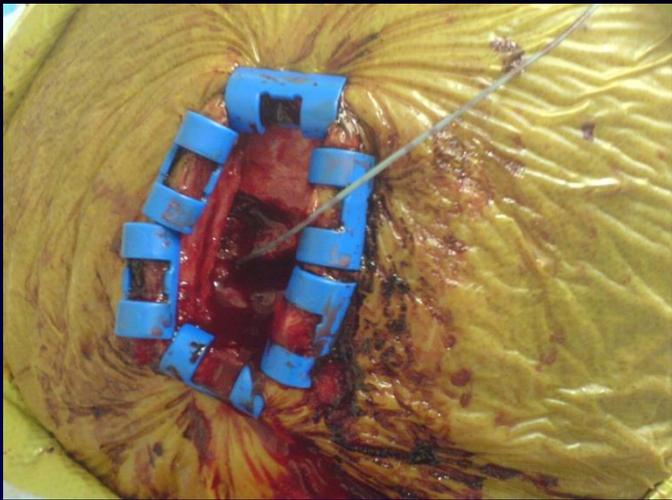
- Составляют 10 -15% от всех АВШ
- Чаще формируются в кавернозном, поперечном и сигмовидном синусах
- Источники – менингеальные артерии или пиально-дуральные анастомозы

# Результаты

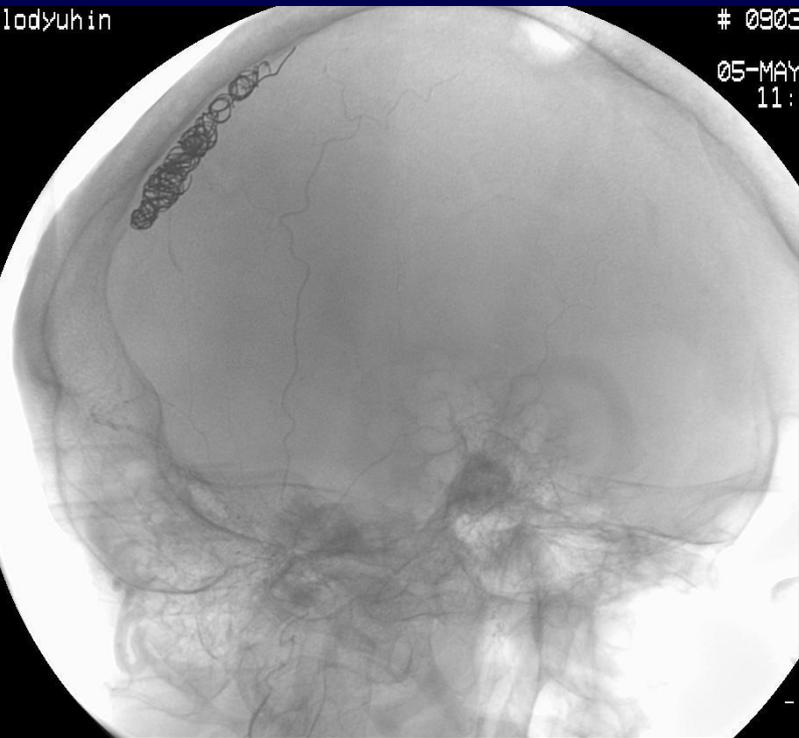
	Откр. опер.	Эндоваск. опер.	Летальн. откр.	Летальн. эндоваск.
Аневриз- мы	101	106	0%	5,70%
АВМ	14	27	0%	2,70%
ККС	0	5	0%	0%

# ДАВФ в верхний сагитальный синус



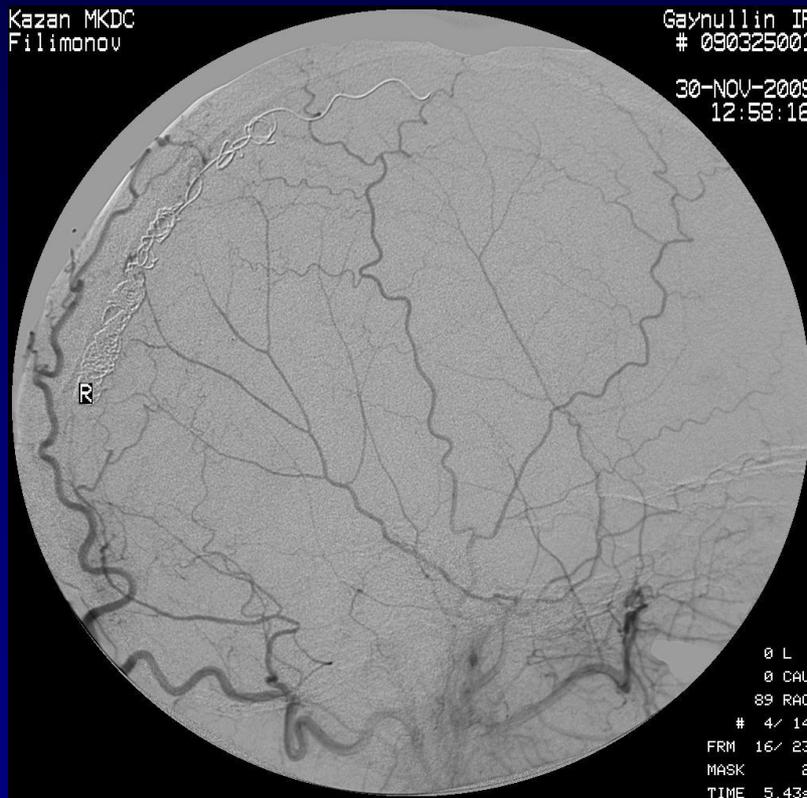


Iodyuhin



# 0903  
05-MAY  
11:

Kazan MKDC  
Filimonov



Gaynullin IR  
# 090325001

30-NOV-2009  
12:58:16

0 L  
0 CAU  
89 RAO  
# 4 / 14  
FRM 16 / 23  
MASK 2  
TIME 5.43s