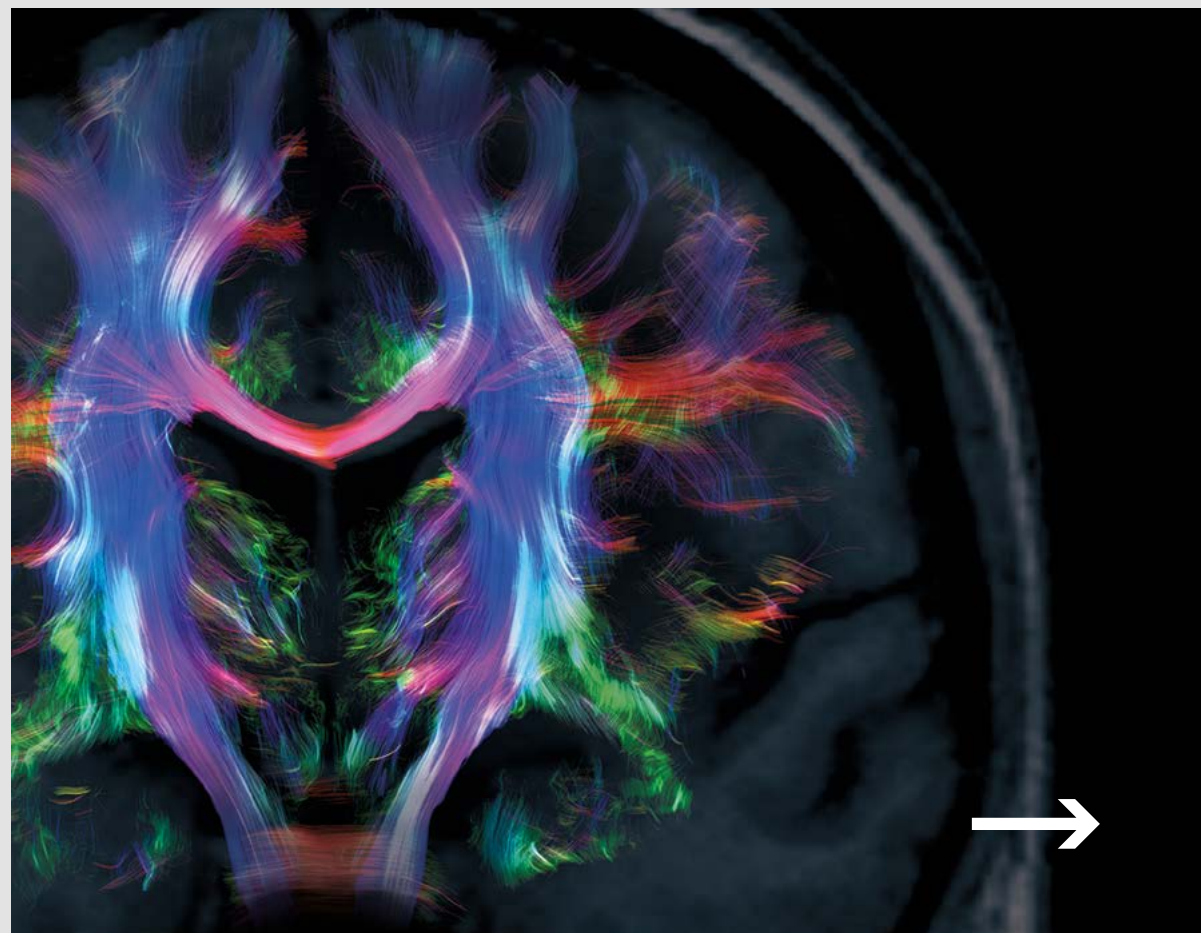


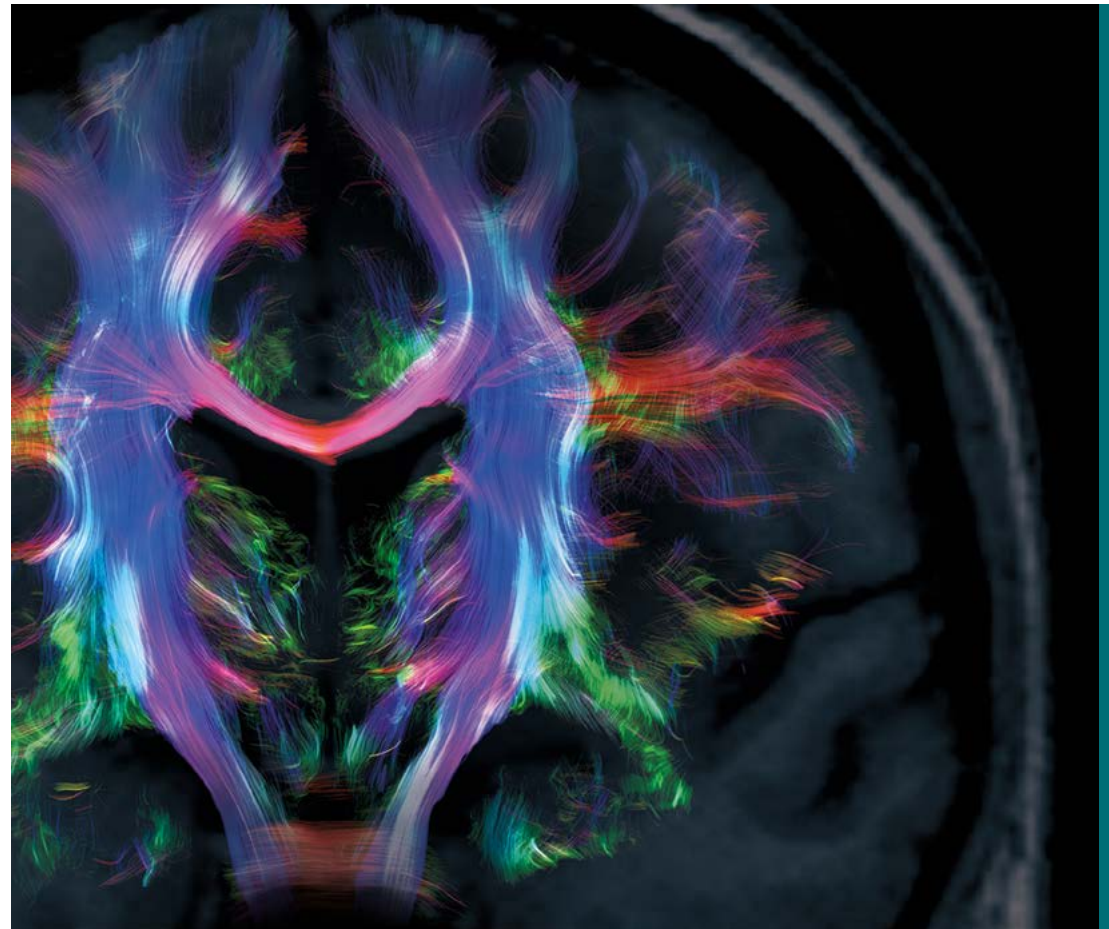
АТЛАС

МРТ- И МСКТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ПОЗВОНОЧНИКА

П.Г. Шнякин
А.В. Протопопов
И.С. Усатова
П.Г. Руденко
А.В. Ботов
И.Е. Милехина
Н.В. Тюменцев



Учебное наглядное пособие



Сведения об авторах

П.Г. Шнякин

д.м.н., заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом ПО

А.В. Протопопов

д.м.н., ректор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ИПО

И.С. Усатова

ассистент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом ПО

П.Г. Руденко

к.м.н., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом ПО

А.В. Ботов

к.м.н., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом ПО

И.Е. Милехина

к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом ПО

Н.В. Тюменцев

ассистент кафедры лучевой диагностики ИПО

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Красноярский государственный
медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом ПО

Кафедра лучевой диагностики ИПО

АТЛАС

МРТ- И МСКТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ПОЗВОНОЧНИКА

П.Г. Шнякин

А.В. Протопопов

И.С. Усатова

П.Г. Руденко

А.В. Ботов

И.Е. Милехина

Н.В. Тюменцев

2021

УДК 616.83-073.75(084.4)
ББК 56.13
А 92

Рецензенты:

Д.А. Рзаев – д.м.н., главный врач Федерального центра нейрохирургии г. Новосибирск, главный нейрохирург Сибирского федерального округа.

А.П. Дергилев – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет», главный специалист по лучевой диагностике Новосибирской области и Сибирского федерального округа.

Утверждено к печати ЦКМС КрасГМУ (протокол № 9 от 28.05.2021 г.)

Атлас МРТ- и МСКТ-изображений нейрохирургической патологии головного мозга и позвоночника : Учебное наглядное пособие / П.Г. Шнякин, А.В. Протопопов, И.С. Усатова [и др.]. — Красноярск : Версо, 2021. — 256 с. : ил.

ISBN 978-5-94285-225-2

Учебное наглядное пособие разработано в соответствии с требованиями ФГОС ВО (2020 г.) в рамках рабочей программы модуля «Нейрохирургия» дисциплины «Факультетская хирургия, нейрохирургия» для обучающихся по специальности 31.05.01 «Лечебное дело». В пособии отражены основные режимы компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии для исследования структур головного мозга и позвоночника. Представлены наглядные изображения различной патологии головного мозга и позвоночника: черепно-мозговая травма, позвоночно-спинномозговая травма, цереброваскулярные заболевания, опухоли головного мозга, остеохондроз позвоночника.

В учебном наглядном пособии использованы оригинальные снимки, предоставленные коллективом авторов.

УДК 616.83-073.75(084.4)
ББК 56.13

ISBN 978-5-94285-225-2

© Шнякин П.Г., Протопопов А.В.,
Усатова И.С. и др., 2021

содержание

Глава первая	КТ И МРТ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ТРАВМ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	7
	1.1. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ)	9
	1.2. Магнитно-резонансная томография (МРТ)	15
Глава вторая	ЧЕРЕПНО-МОЗГОВАЯ ТРАВМА	27
	Классификация черепно-мозговой травмы	28
	2.1. Переломы костей свода черепа, вдавленные переломы	29
	2.2. Переломы основания черепа	35
	2.3. Острые травматические внутричерепные гематомы	39
	2.4. Подострые и хронические травматические внутричерепные гематомы	43
	2.5. Травматическое субарахноидальное кровоизлияние	51
	2.6. Контузионные очаги	53
	2.7. Посттравматические ликворные гигромы	61
	2.8. Диффузное аксональное повреждение	63
	2.9. Травматическая пневмоцефалия	65
	2.10. Инородные тела в полости черепа	69
Глава третья	ТРАВМА ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА	73
	3.1. Переломы шейных позвонков	75
	3.2. Переломы грудных и поясничных позвонков	81

3.3.	Множественные повреждения позвоночника	95
3.4.	Многоуровневые повреждения позвоночника	97

Глава четвертая

ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНАЯ ПАТОЛОГИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА

101

4.1.	Гипертензионные внутримозговые кровоизлияния	103
4.2.	Аневризмы сосудов головного мозга	111
4.3.	Каротидно-кавернозное соустье	121
4.4.	Артериовенозные мальформации	123
4.5.	Кавернозные ангиомы (каверномы) головного мозга	127
4.6.	Венозные ангиомы	131
4.7.	Перикраниальный синус (Sinus pericranii)	133
4.8.	Травматическая подкожная аневризма	135

Глава пятая

ОПУХОЛИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

137

	Классификация опухолей по ВОЗ (2016)	138
5.1.	Нейроэпителиальные опухоли головного мозга	139
5.2.	Опухоли оболочек головного мозга	159
5.3.	Опухоли хиазмально-селлярной области	181
5.4.	Невринома слухового нерва (вестибулярная шваннома)	203
5.5.	Другие первичные опухоли головного мозга	207
5.6.	Вторичные опухоли головного мозга	215

Глава шестая

ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА

229

6.1.	Грыжи межпозвоночных дисков на шейном уровне	233
6.2.	Грыжи межпозвоночных дисков на грудном уровне	239
6.3.	Грыжи межпозвоночных дисков на поясничном уровне	241
6.4.	Нестабильность позвоночно-двигательного сегмента	247

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

254



глава первая

**КТ И МРТ В ДИАГНОСТИКЕ
ЗАБОЛЕВАНИЙ И ТРАВМ
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**



1.1

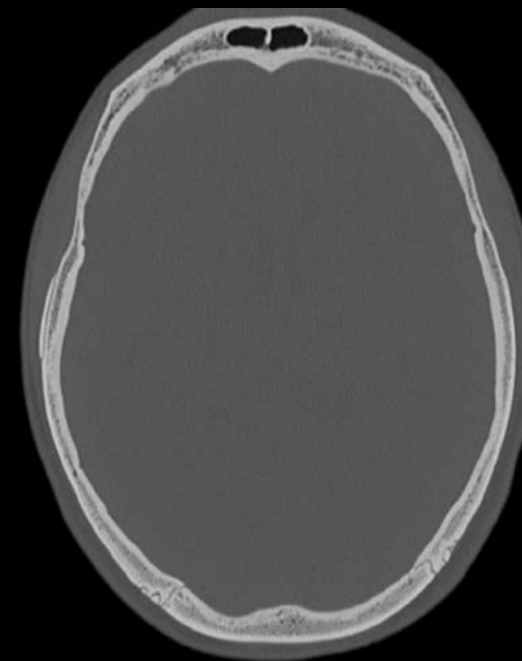
**Мультиспиральная
компьютерная
томография (МСКТ)**

Рентгеновская компьютерная томография (КТ, РКТ, МСКТ)

- **Рентгеновская компьютерная томография (КТ, РКТ, МСКТ)** – получение изображения основано на оценке степени поглощения рентгеновского излучения различными тканями, обусловленного химическим составом тканей и их плотностью. Денситометрические показатели измеряются в единицах Хаунсфилда (HU).
- В шкале Хаунсфилда условное значение плотности газа (-)1000 HU, воды 0 HU, мозга (+)25-40, костной ткани (+)400 HU, плотность остальных тканей варьирует в этих пределах.



на снимке
МСКТ головного мозга
в мягкотканном режиме



на снимке
МСКТ головного мозга
в костном режиме

Рентгеновская компьютерная томография (МСКТ)

на снимках:

А – МСКТ поясничного отдела позвоночника в мягкотканном режиме.

Б – МСКТ поясничного отдела позвоночника в костном режиме

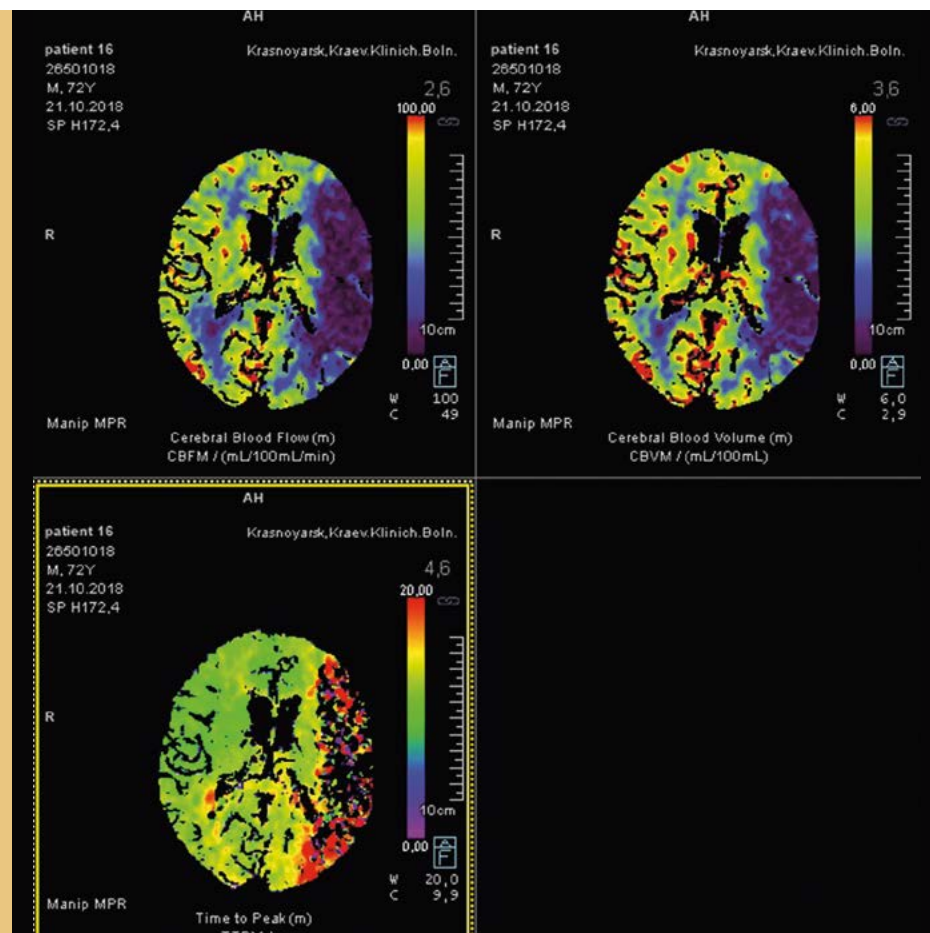


- Сканирование проводится в аксиальной плоскости тонкими срезами с последующей возможностью мультипланарной реконструкции.
- Формируемое изображение оценивается в различных градациях серого цвета (серая шкала). Для анализа каждой ткани используется свое «окно»: костное окно, мягкотканное окно, для оценки вещества головного мозга, легочной ткани, паренхиматозных органов.
- МСКТ-исследования оцениваются в трех взаимно перпендикулярных плоскостях: аксиальная (горизонтальная), коронарная (прямая), сагиттальная (боковая).

КТ-перфузия головного мозга

на снимке

КТ-перфузионные карты у пациента с ишемическим инсультом в левом полушарии головного мозга



КТ-перфузия головного мозга позволяет оценить изменения на уровне капиллярного кровотока.

Сущность метода заключается в количественном измерении мозгового кровотока путем оценки изменения рентгеновской плотности ткани во время прохождения внутривенно введенного контрастного вещества.

Оцениваются следующие показатели перфузии: объем кровенаполнения, мозговой кровоток, среднее время прохождения, время достижения пиковой концентрации. По результатам исследования составляются перфузионные карты.

Область применения исследования:

- у пациентов с ишемическим инсультом КТ-перфузия позволяет выявить зону ядра инфаркта головного мозга и зону пенумбры (относительно жизнеспособный участок мозговой ткани, окружающей ядро инфаркта);
- у пациентов с опухолями головного мозга для дифференциальной диагностики первичных и вторичных новообразований, дифференциальной диагностики постлучевого некроза и продолженного роста опухоли, а также для контроля проводимого лечения.

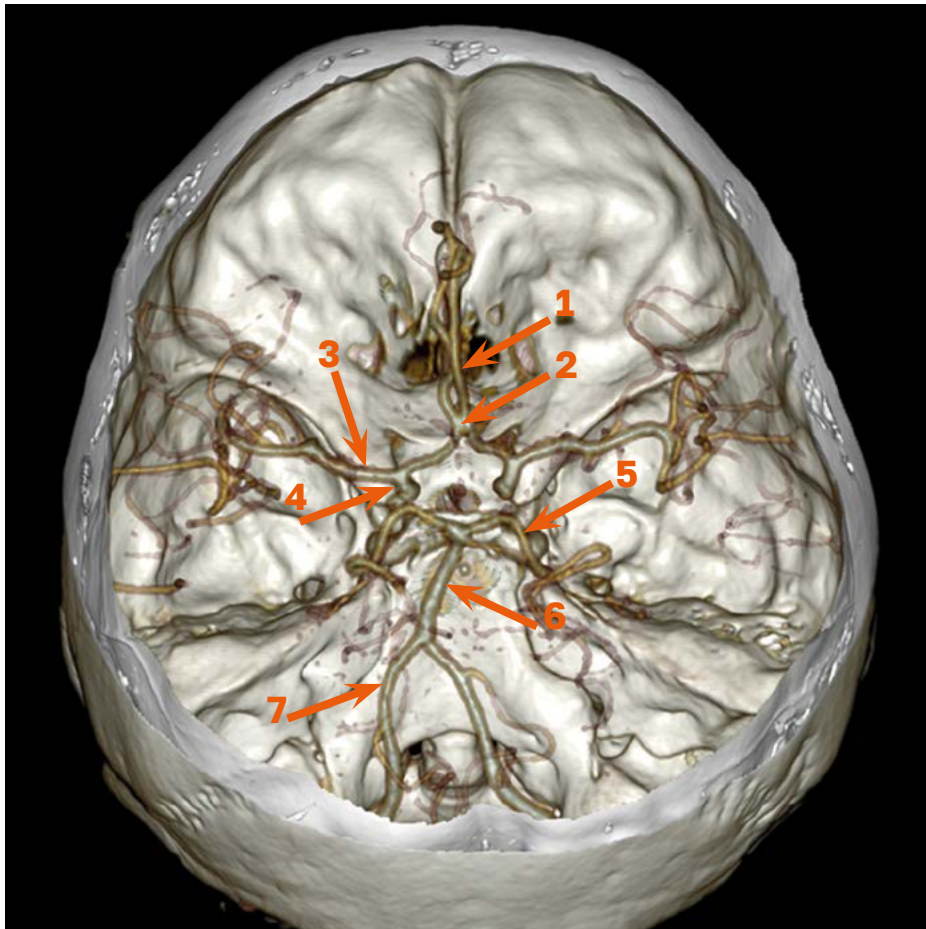
КТ-ангиография

на снимке

3D-реконструкция интракраниальных артерий.

Стрелками обозначены:

1 – передняя мозговая артерия (ПМА); **2** – передняя соединительная артерия (ПСА); **3** – средняя мозговая артерия (СМА); **4** – внутренняя сонная артерия (ВСА); **5** – задняя мозговая артерия (ЗМА); **6** – основная артерия (ОА); **7** – позвоночная артерия (ПА)



- Сканирование проводится после введения йод-содержащего контрастного препарата с помощью автоматического инъектора.
- Методика предназначена для визуализации артерий и диагностики сосудистых патологий (церебральных аневризм, артериовенозных мальформаций и др.).

МСКТ с внутривенным накоплением контрастного вещества

на снимках:

А – МСКТ головного мозга до введения контраста.

Б – МСКТ того же пациента после введения контраста.

Стрелкой обозначена ткань опухоли, накапливающая контрастное вещество (глиобластома)



- Сканирование проводится после введения йодсодержащего контрастного препарата.
- Методика предназначена для визуализации патологий, накапливающих контрастное вещество (новообразований, абсцессов и др.).

1.2

**Магнитно-резонансная
томография (МРТ)**

Магнитно-резонансная томография (МРТ)

Магнитно-резонансная томография (МРТ) – получение изображения основано на оценке физико-химического состояния протонов водорода, которые находятся в составе различных химических соединений в тканях. Оцениваются времена продольной и поперечной релаксации, так называемые T1 и T2 взвешенные изображения (ВИ). Принципиально важно, что свободная жидкость на T1ВИ характеризуется сигналом низкой интенсивности (черного цвета), а на T2ВИ – сигналом высокой интенсивности (белого цвета). Сигналы других тканей определяются типом выбора

множества других импульсных последовательностей, выбираемых в зависимости от диагностической цели. Возможно проведение сканирования в любых плоскостях, а на современных аппаратах – и 3D-сканирование на основе тонких (менее 1 мм) срезов.

МРТ-исследования оцениваются в трех взаимно перпендикулярных плоскостях: аксиальная (горизонтальная), коронарная (прямая), сагиттальная (боковая).

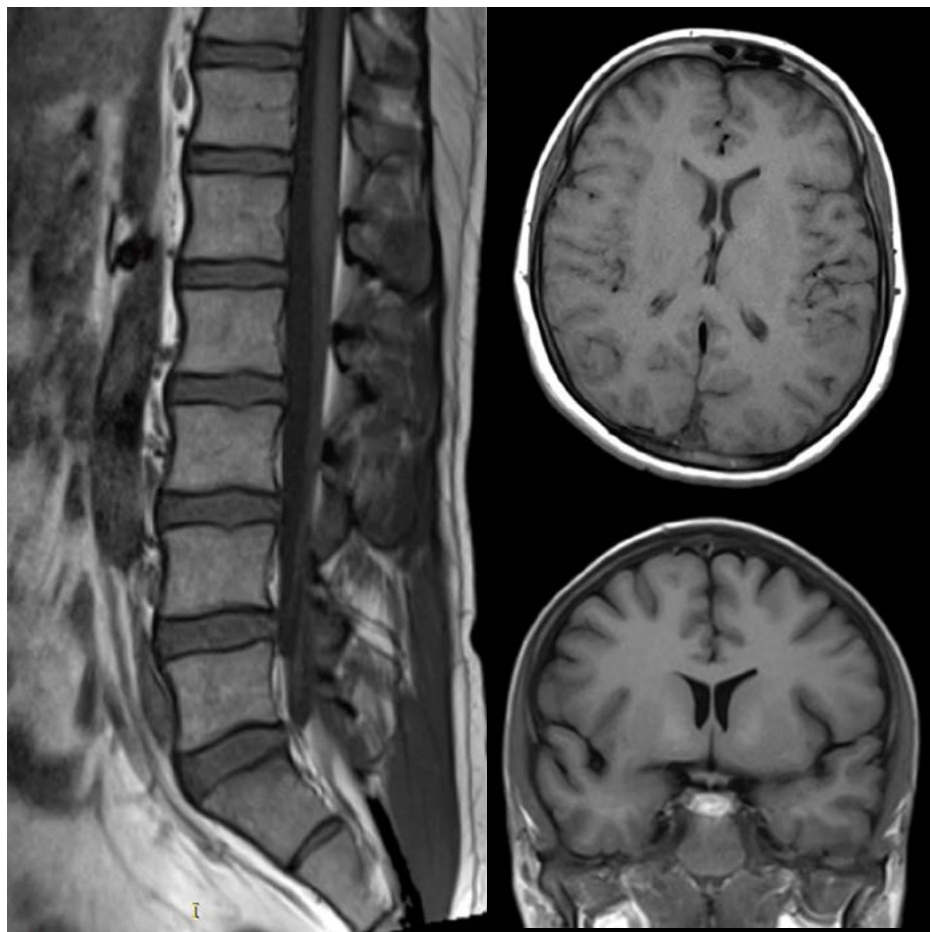
Аппараты МРТ различаются в зависимости от индукции их магнитного поля, которая измеряется в Тесла (Тл).

Виды магнитно-резонансных томографов:

- низкопольный магнитно-резонансный томограф (до 0,5 Тл)
- высокопольный магнитно-резонансный томограф (от 1 до 3 Тл)
- сверхвысокопольный магнитно-резонансный томограф (более 3 Тл).

T1

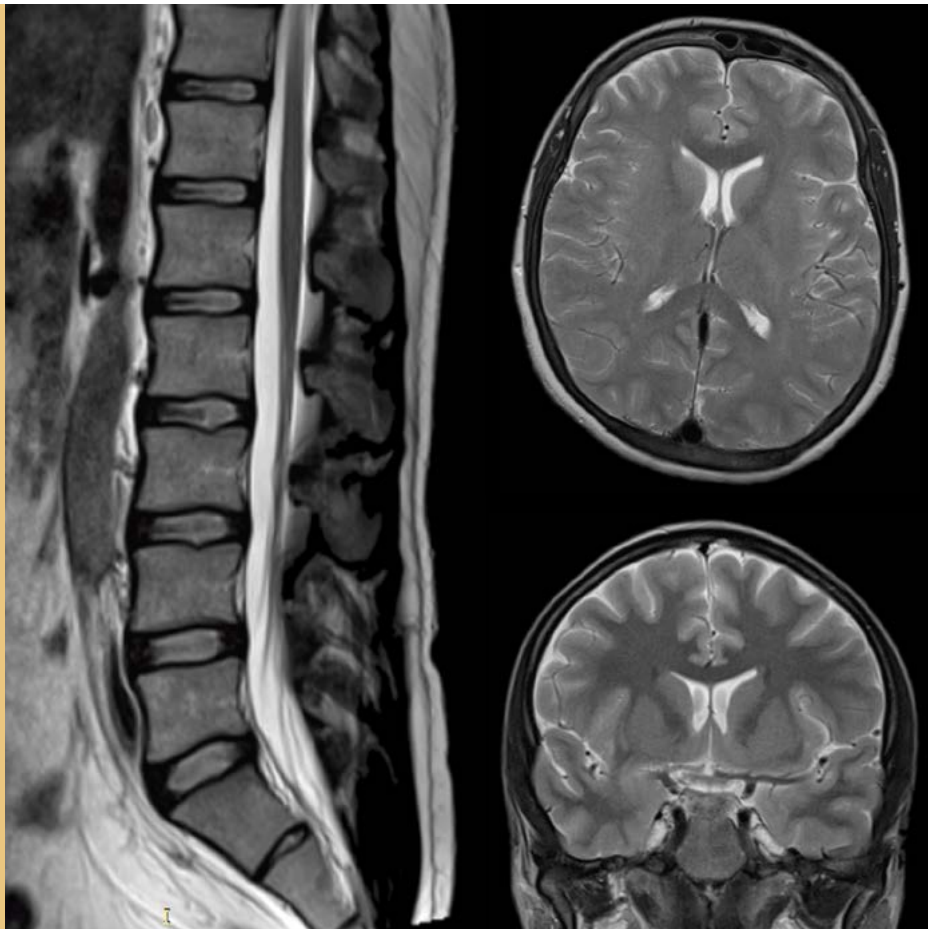
Взвешенное изображение



T1ВИ

- серое вещество головного мозга имеет серый цвет;
- белое – светло-серый;
- ликвор – темный цвет;
- жировая ткань – ярко-белый цвет.

T2 Взвешенное изображение



T2ВИ

- серое вещество головного мозга имеет светло-серый цвет;
- белое – темно-серый цвет;
- ликвор – белый цвет;
- жировая ткань – белый цвет.

T1 Взвешенное изображение с внутривенным введением парамагнетика*

на снимках:

А – МРТ в T1ВИ режиме до введения контраста.

Б – МРТ того же пациента после внутривенного введения контраста. Стрелкой обозначена ткань опухоли, накапливающая парамагнетик (метастаз)

* Парамагнетик – контрастное вещество для МРТ.

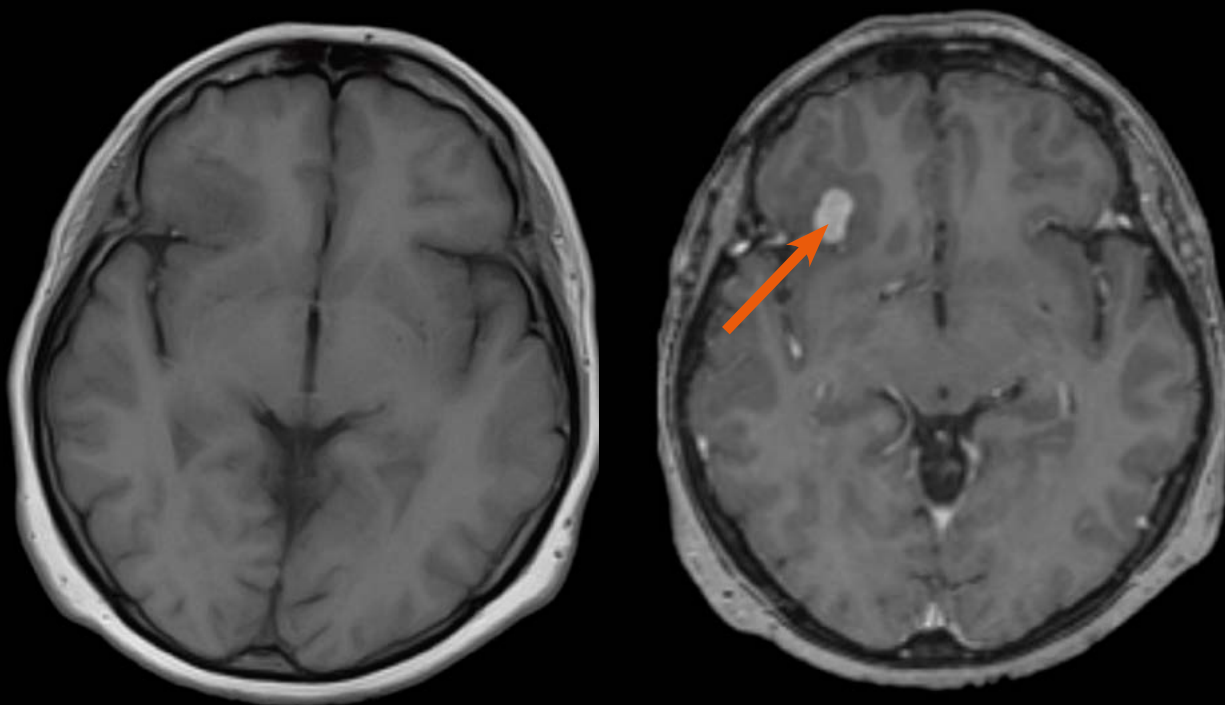
T1ВИ с парамагнетиком

- серое вещество головного мозга имеет серый цвет;
- белое – светло-серый;
- ликвор – темный цвет;
- жировая ткань – ярко-белый цвет;
- патологические процессы, имеющие гиперваскулярную структуру, имеют яркий цвет (накапливают парамагнетик).

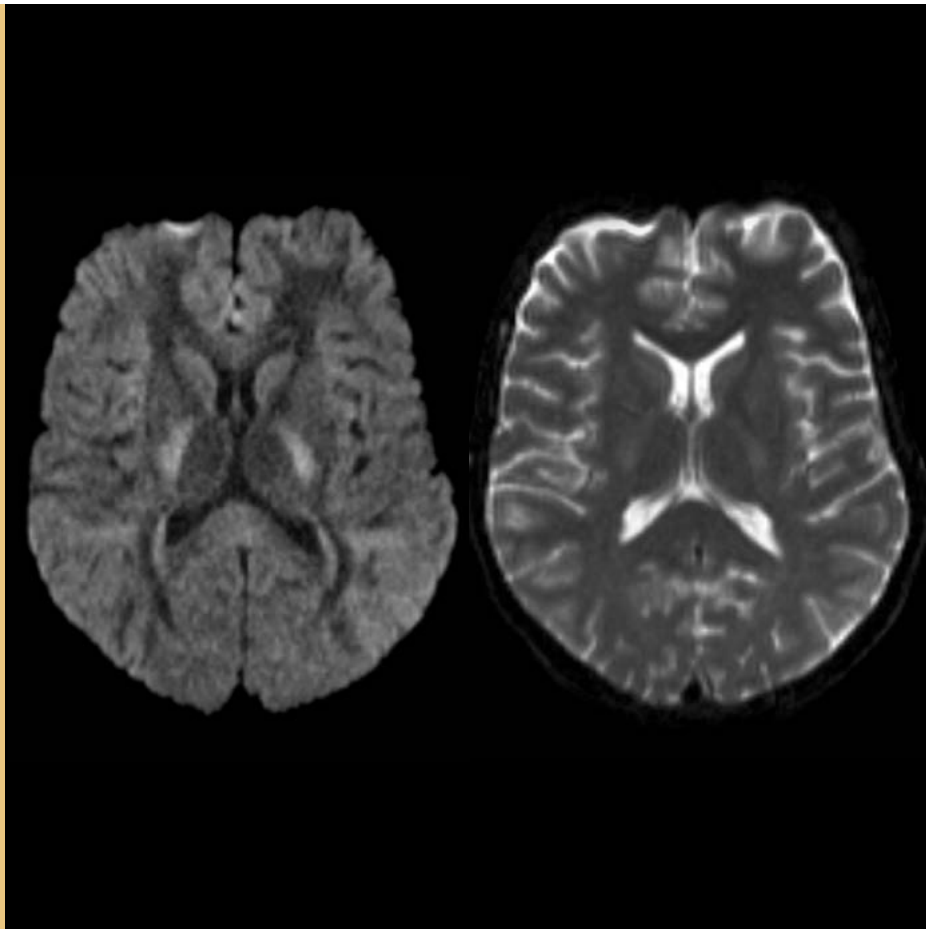
Методика предназначена для выявления большинства опухолей головного мозга.

А

Б



Диффузионно-взвешенное изображение (DWI)



Диффузионно-взвешенное изображение (DWI) – метод визуализации броуновского «беспорядочного» движения молекул воды в тканях.

Основная клиническая роль диффузионно-взвешенного изображения:

- ранняя диагностика ишемического инсульта;
- дифференциальная диагностика острого ишемического инсульта от заболеваний, его симулирующих;
- дифференциальная диагностика абсцесса головного мозга и некроза опухоли;
- оценка распространенности диффузного аксонального поражения.

T2 FLAIR

на снимке
визуализируется опухоль головного мозга с выраженным
перифокальным отеком (обозначена стрелкой)

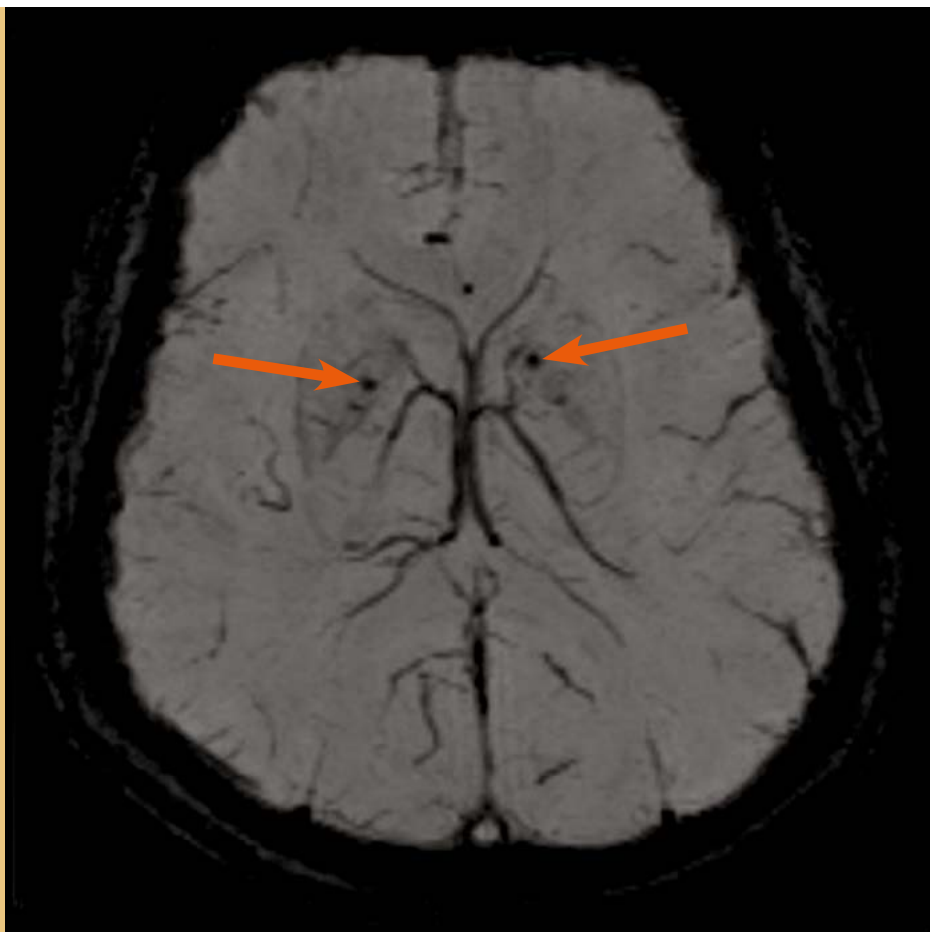


На изображениях, получаемых методом **FLAIR**, цереброспинальная жидкость выглядит темной, а любая другая жидкость (отечная ткань) — ярко-белой, в результате чего большинство патологических процессов кажутся яркими.

SWI (SWAN)

на снимке

на МРТ головного мозга в аксиальной проекции в режиме SWAN визуализируются телеангиозктазии в области внутренней капсулы с двух сторон (обозначены стрелками)



На изображениях, получаемых методом **SWI (SWAN)**, хорошо визуализируются микрокровоизлияния и сосудистые аномалии развития (кавернозные ангиомы, телеангиозктазии и др.).

STIR

на снимке

МРТ поясничного отдела позвоночника в сагиттальной проекции
в режиме STIR



STIR – режим подавления сигнала от жира.

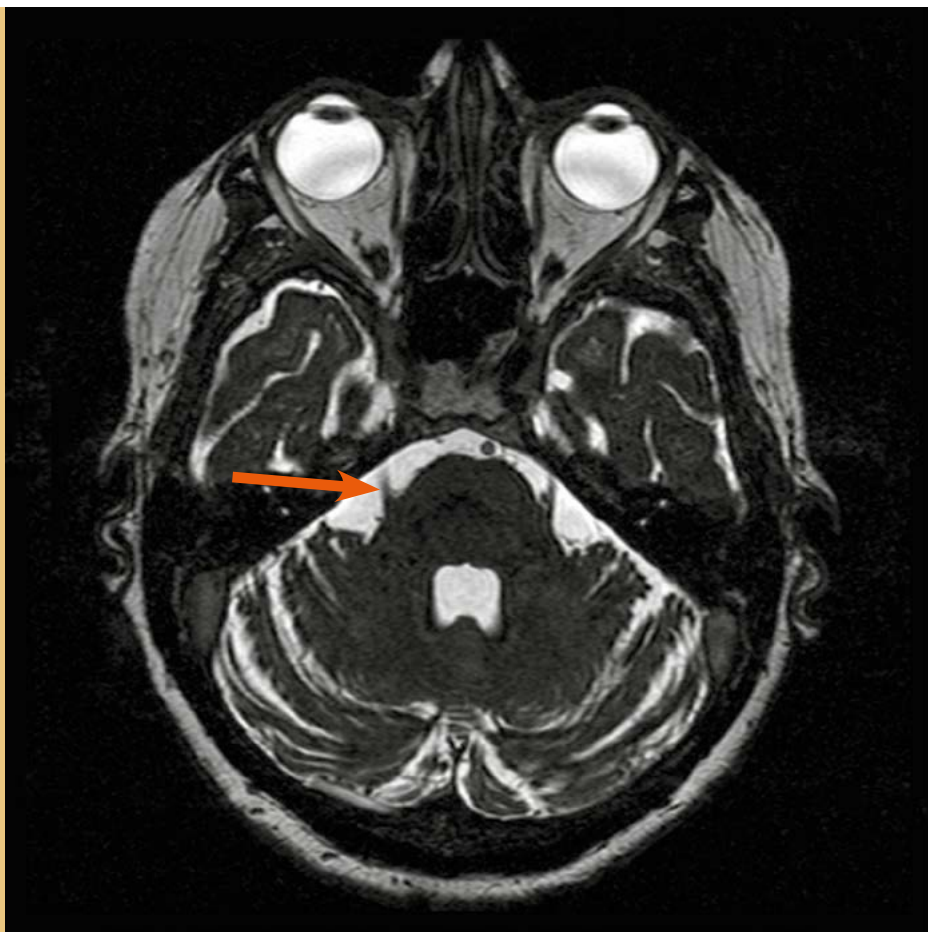
На изображениях в режиме STIR

- ликвор имеет яркий цвет;
- кости – темный;
- жировая ткань – темно-серый цвет;
- патологические процессы – яркий цвет.

CISS

на снимке

по МРТ в режиме CISS мостомозжечкового угла и корешка тройничного нерва у пациента с лицевой болью вазоневральный конфликт не выявлен. Стрелкой указан корешок тройничного нерва



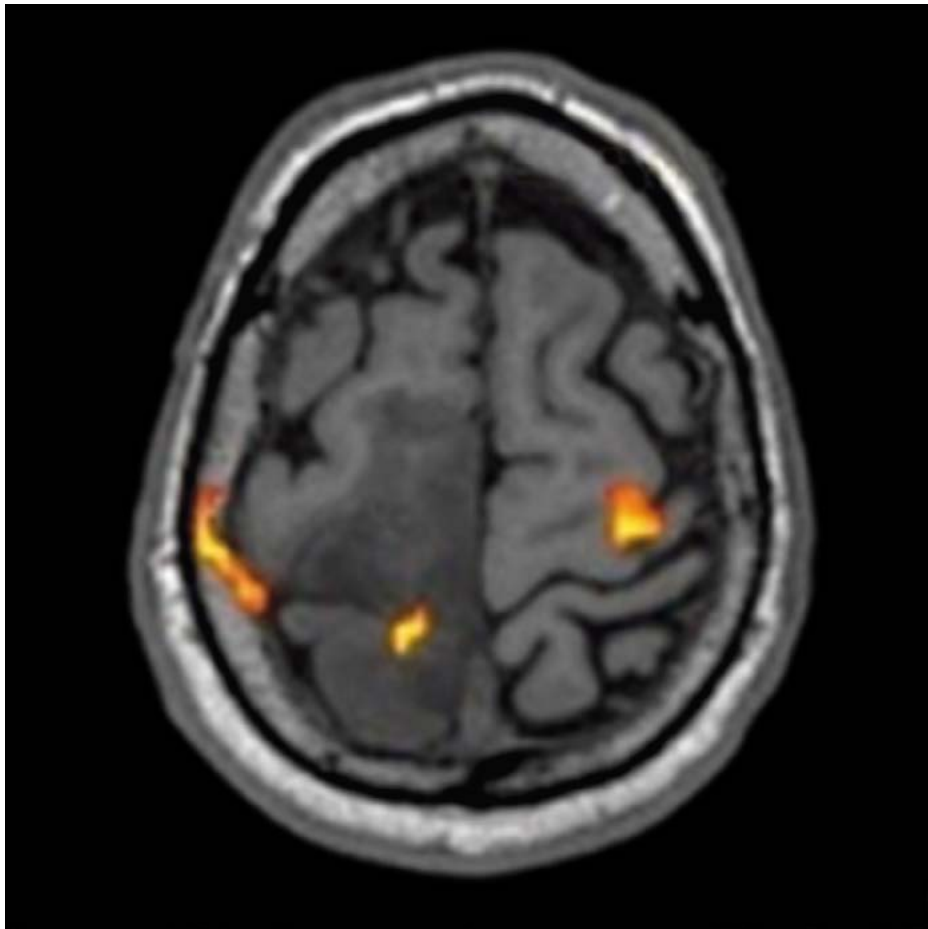
На изображениях, получаемых методом CISS, ликвор имеет яркий цвет, поэтому структуры, находящиеся в ликворных цистернах, выглядят очень контрастными.

Режим подходит для визуализации черепно-мозговых нервов, а также желудочковой системы головного мозга.

Функциональная МРТ

на снимке

на функциональной МРТ головного мозга в аксиальной проекции представлена опухоль, имеющая серый цвет, и ярко-оранжевые участки моторной коры, ответственные за движение



Функциональная МРТ – разновидность МРТ, основанная на выявлении изменений гемодинамики при активации определенных зон головного мозга.

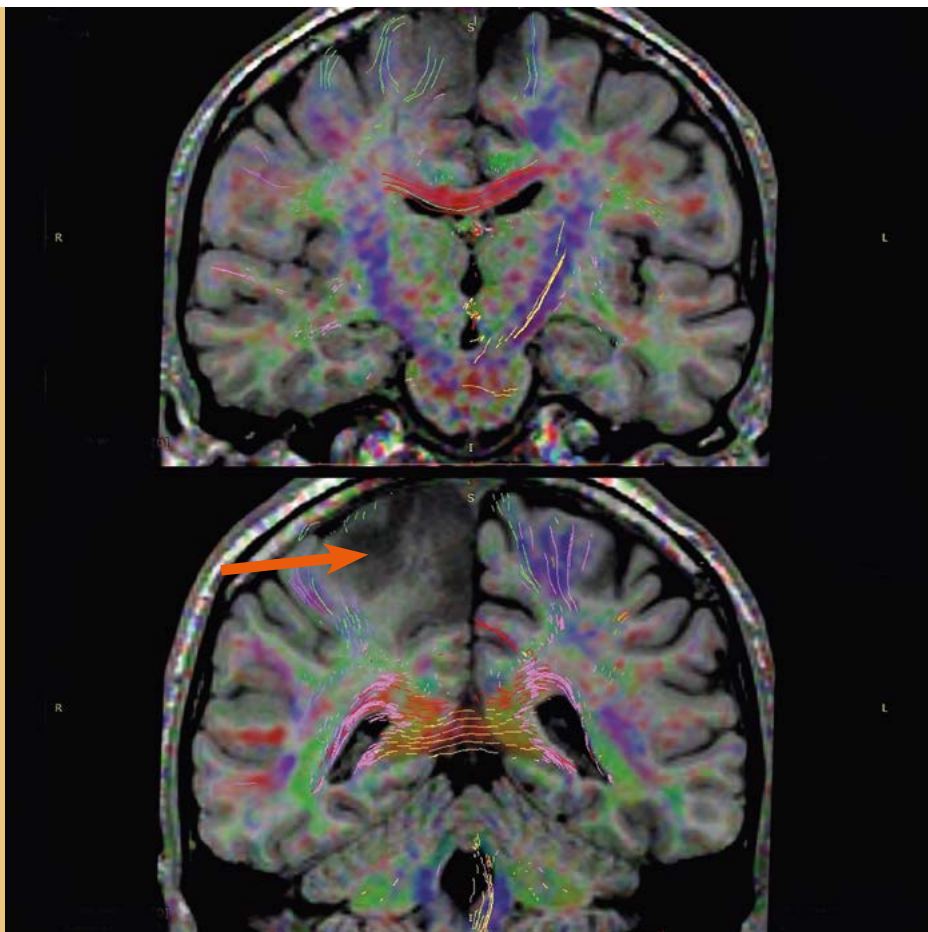
Метод позволяет соотнести расположение патологического процесса и функционально важных участков коры головного мозга.

Методика особенно важна при подготовке к нейрохирургическим операциям.

МР-трактография

на снимках

на МР-трактографии представлена опухоль головного мозга (обозначена стрелкой), имеющая серый цвет, разноцветные участки пирамидных трактов, комиссуральные волокна и кортико-церебеллярные пути



МР-трактография — методика, позволяющая оценить диффузию молекул воды вдоль миелиновой оболочки нервных волокон и получить информацию о связях между различными отделами головного мозга, а также о проводящих путях (нервных трактах, пучках нервных волокон).

МР-трактография – это диффузионно-взвешенная МРТ проводящих путей центральной нервной системы.



глава вторая

**ЧЕРЕПНО-МОЗГОВАЯ
ТРАВМА**

Классификация черепно-мозговой травмы



2.1

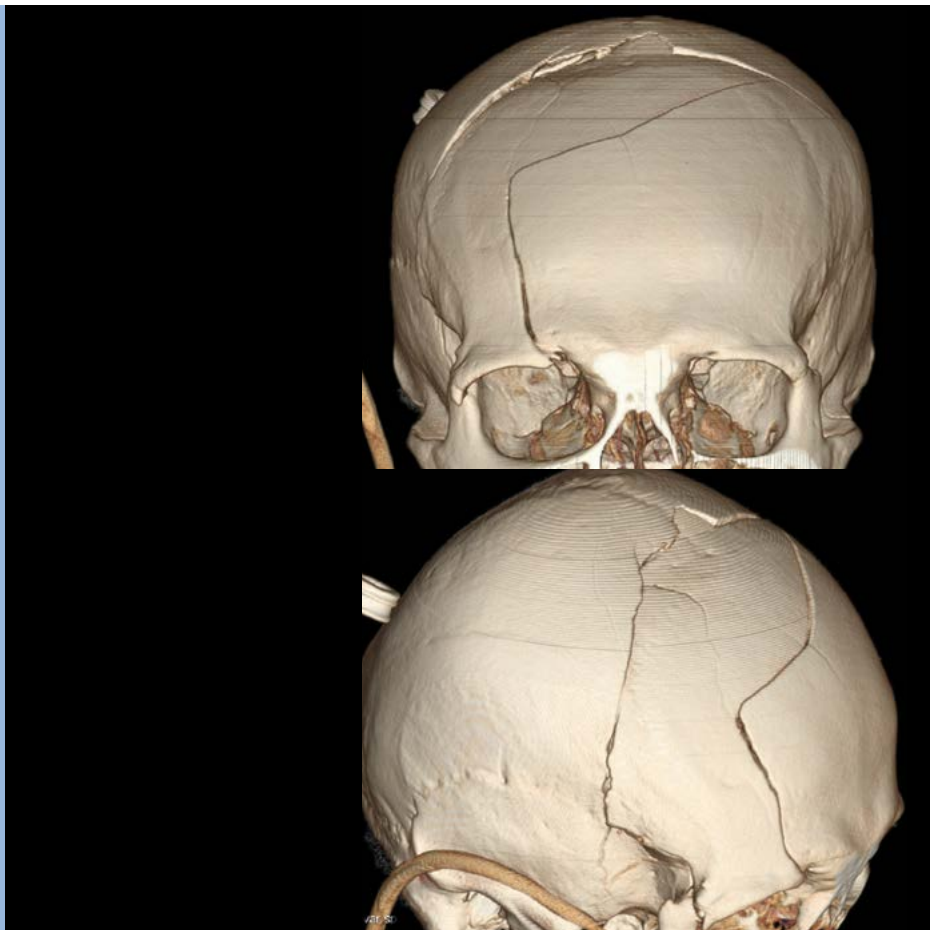
Переломы костей свода черепа, вдавленные переломы

- S02.0** **Перелом свода черепа**
- S02.7** **Множественные переломы черепа
и лицевых костей**
- S02.9** **Перелом неуточненной части костей
черепа и лицевых костей**
- S09.7** **Множественные травмы головы
(травмы, классифицируемые более
чем одной из рубрик S00-S09.2)**
- S09.9** **Травма головы неуточненная**

Переломы костей черепа

на снимке

по МСКТ костей черепа в 3D-реконструкции определяются многооскольчатые переломы лобной кости, теменных костей



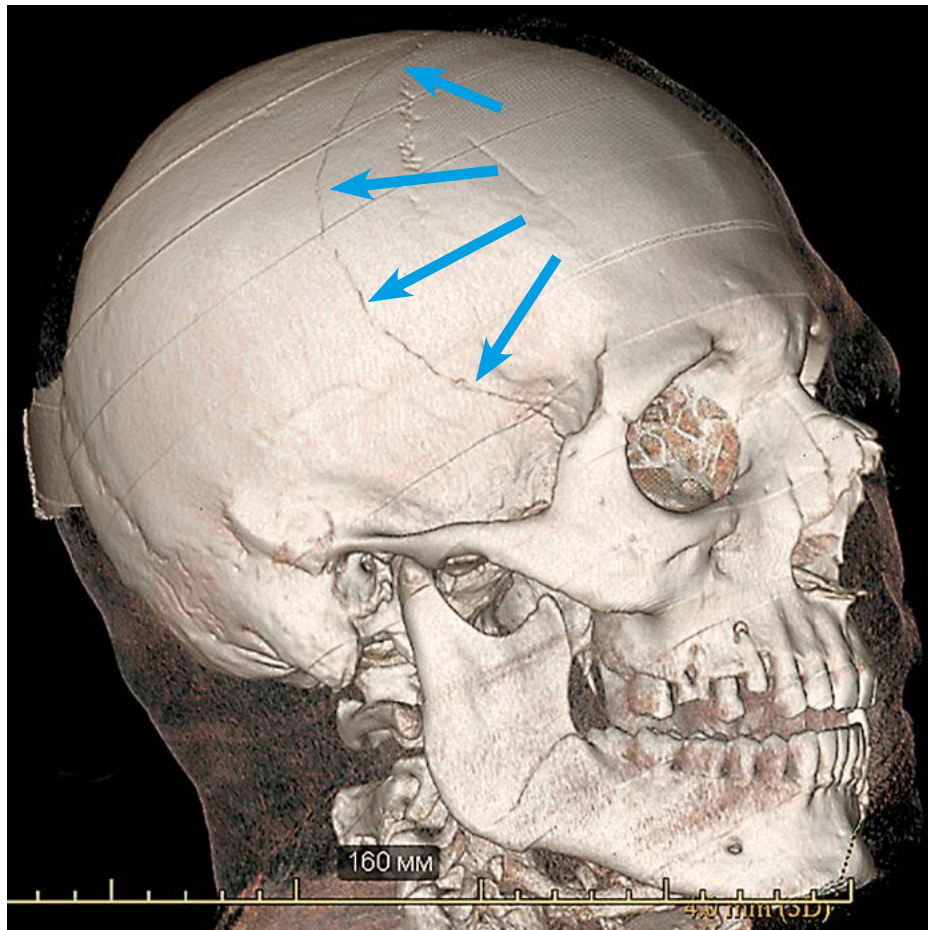
Классификация переломов костей черепа:

- ➔ **линейные** – без смещения костных отломков;
- ➔ **оскольчатые** – переломы в виде нескольких фрагментов;
- ➔ **вдавленные** – переломы со вдавлением кости на всю толщину костной пластинки;
- ➔ **дырчатые** – дырчатые переломы (пробоины) наблюдаются в основном при огнестрельных ранениях черепа (с наличием или отсутствием инородных тел).

Линейные переломы костей свода черепа

на снимке

по МСКТ костей черепа в 3D-реконструкции определяется линейный перелом теменной кости с переходом на височную кость. Линия перелома обозначена стрелками

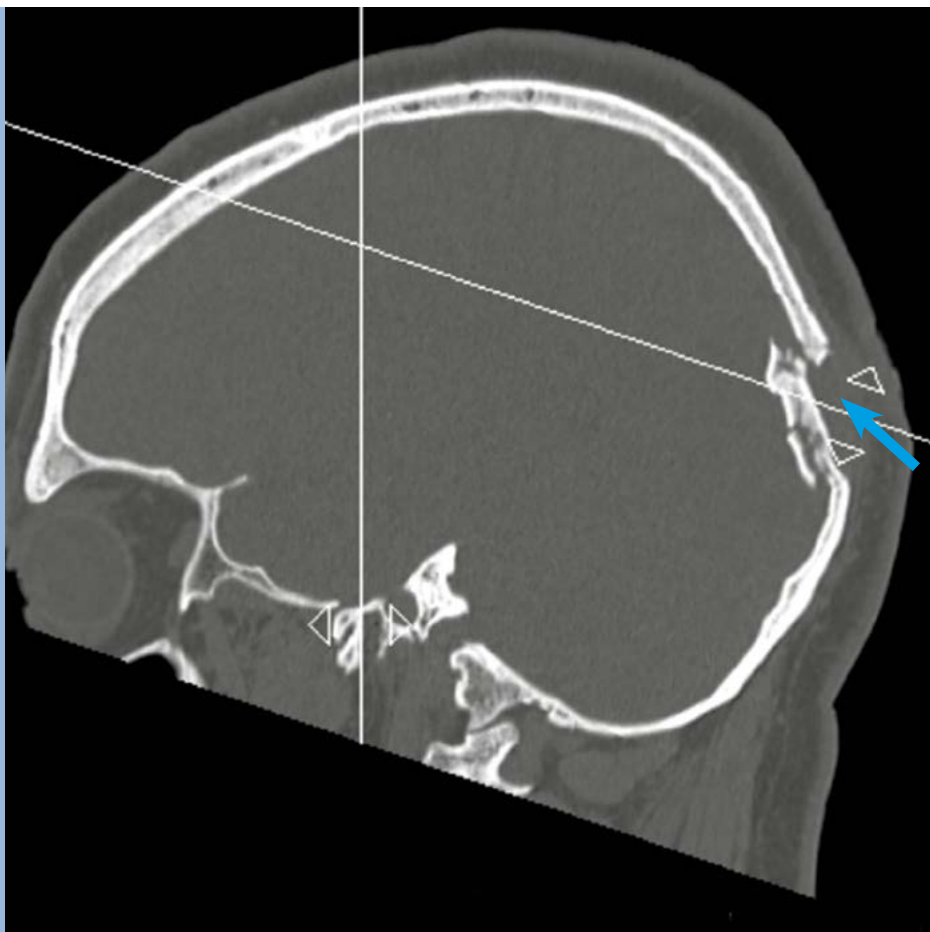


Рентгенологические характеристики переломов:

- ➔ резкое и четкое очертание краев;
- ➔ «симптом молнии» – в отличие от сосудистых борозд ход переломов прямолинейный, изгибы угловатые;
- ➔ большая прозрачность и контрастность при относительной узости просвета;
- ➔ наличие участков разделенного отображения переломов наружной и внутренней пластинок – «симптом веревочки».

Вдавленные переломы

на снимке
по МСКТ костей черепа определяется депрессионный вдавленный
перелом затылочной кости (обозначено стрелкой)



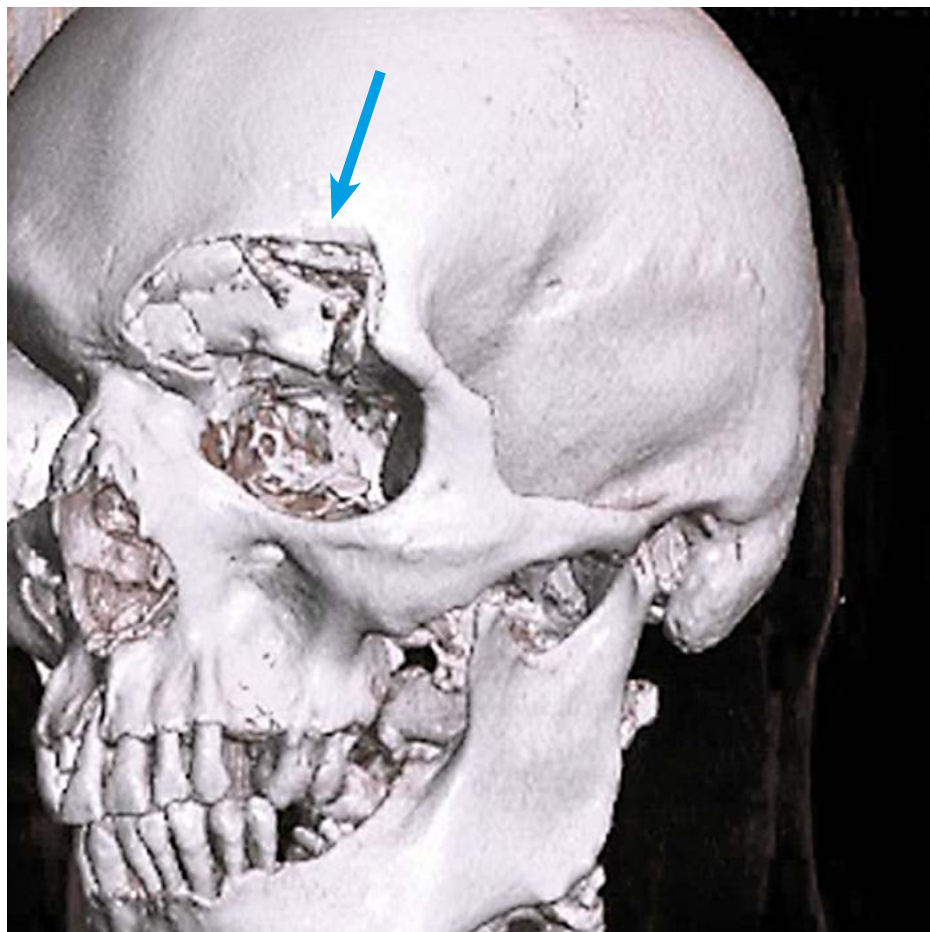
Морфологические характеристики вдавленных переломов:

- ➔ **импрессионные** – переломы, при которых костные отломки сохраняют связь с прилежащими сохраненными участками свода черепа при расположении костных фрагментов под углом к поверхности этих участков;
- ➔ **депрессивные** – переломы, при которых костные отломки утрачивают связь с интактными костями свода черепа и располагаются ниже их поверхности.

Вдавленные переломы

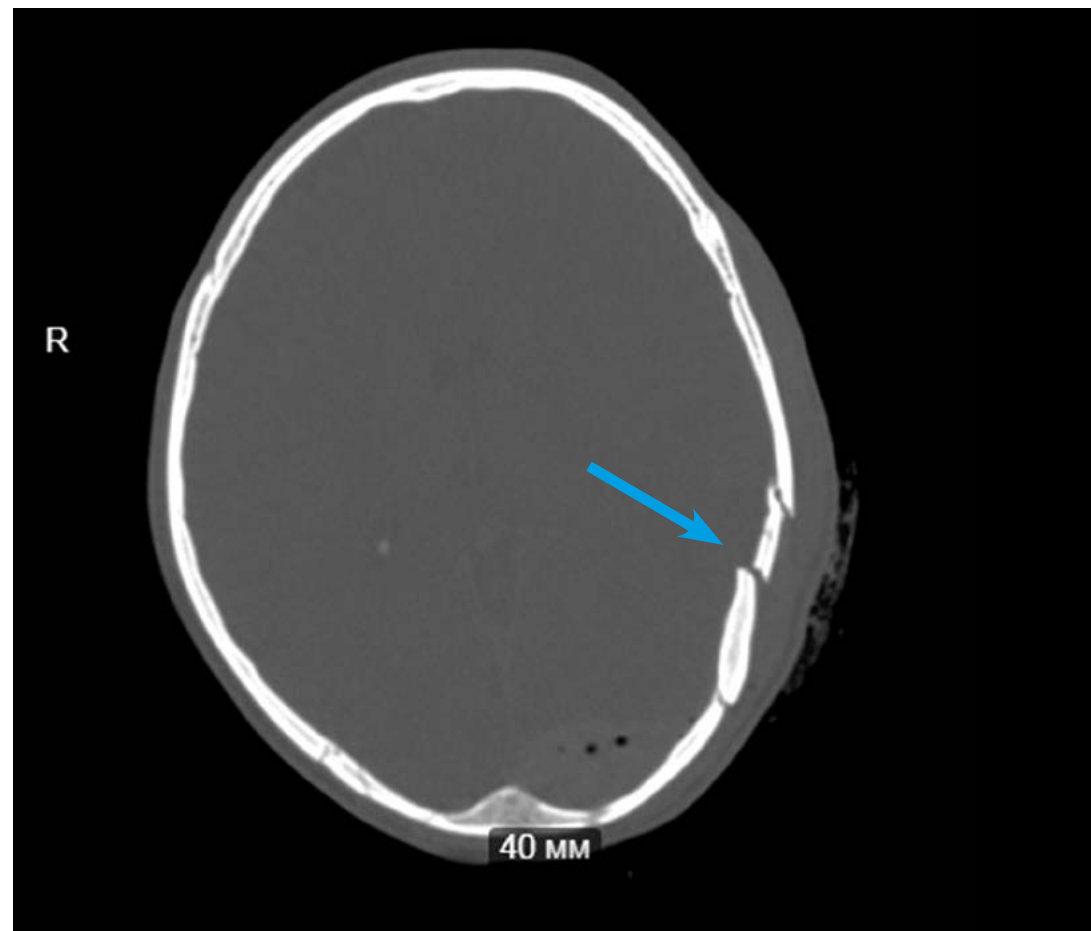
на снимке

по МСКТ костей черепа в 3D-реконструкции определяется депрессионный вдавленный многооскольчатый перелом лобной пазухи, левой орбитальной пластинки



на снимке

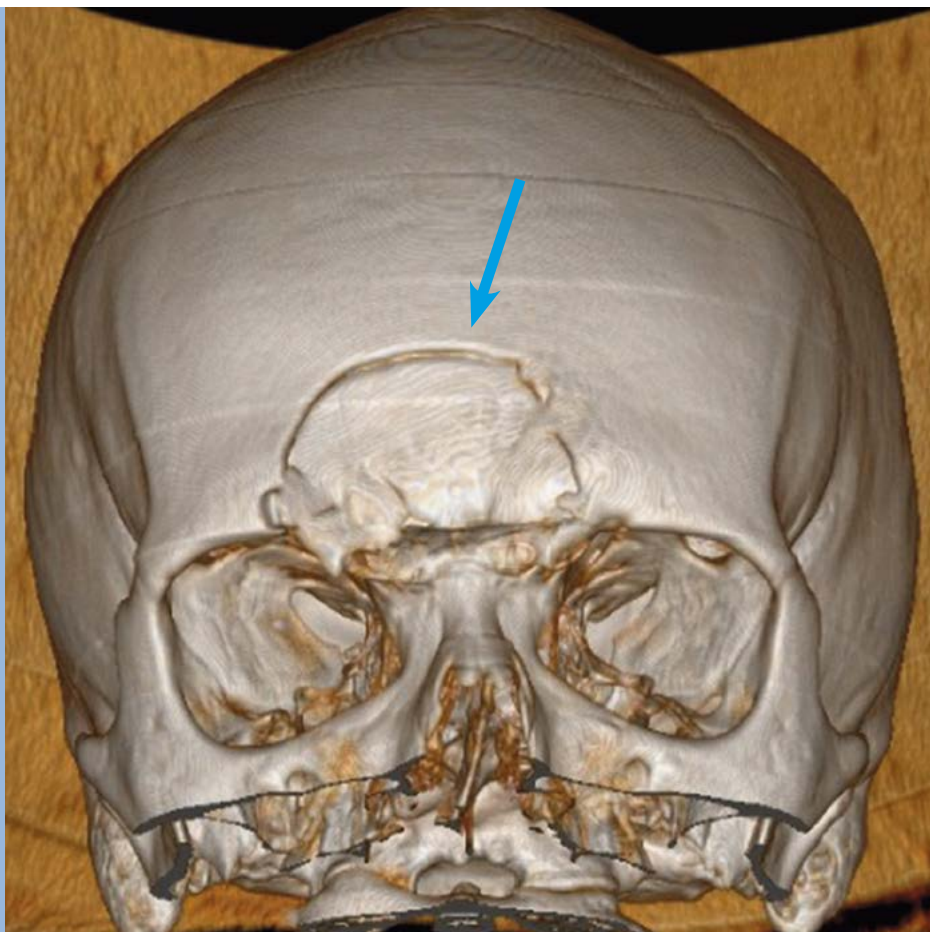
по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется депрессионный вдавленный многооскольчатый перелом теменной кости слева



Вдавленные переломы

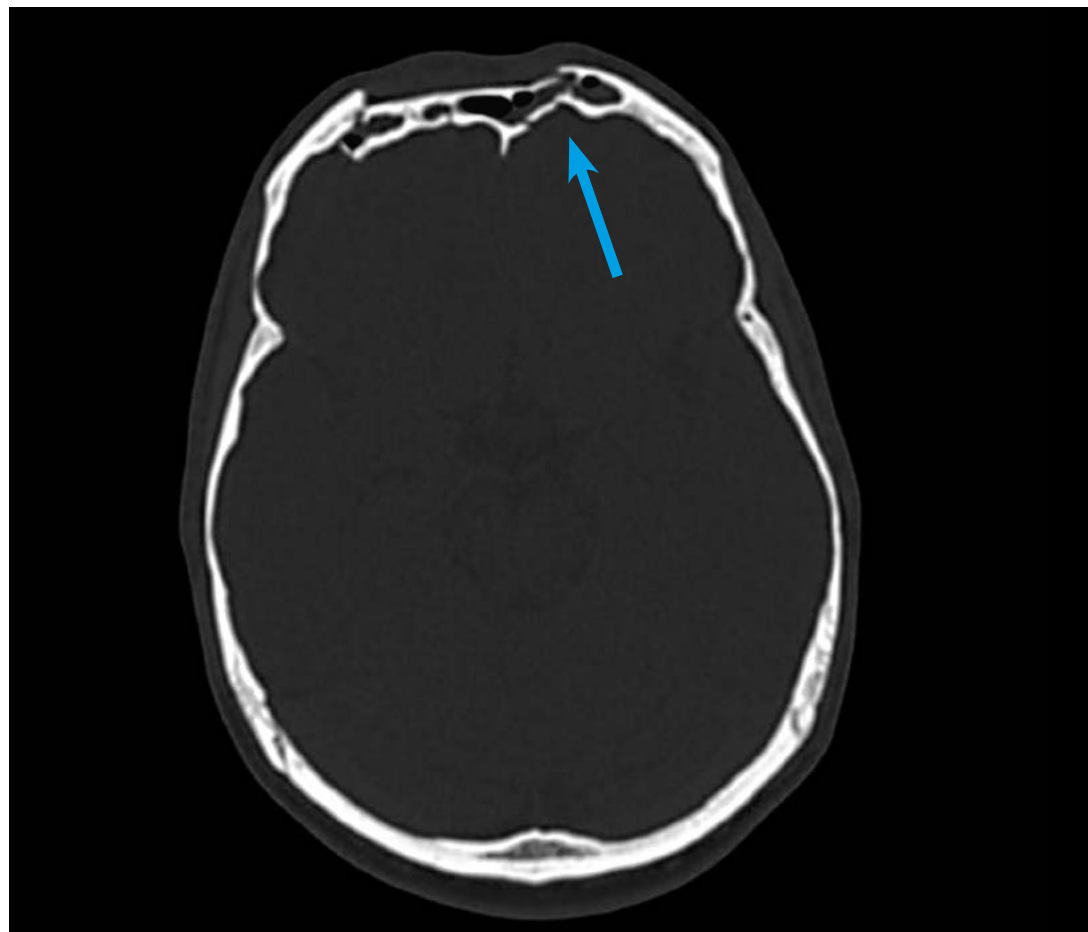
на снимке

по МСКТ костей черепа в 3D-реконструкции определяется депрессионный вдавленный многооскольчатый перелом лобной пазухи



на снимке

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется депрессионный вдавленный многооскольчатый перелом лобной пазухи



2.2

Переломы основания черепа

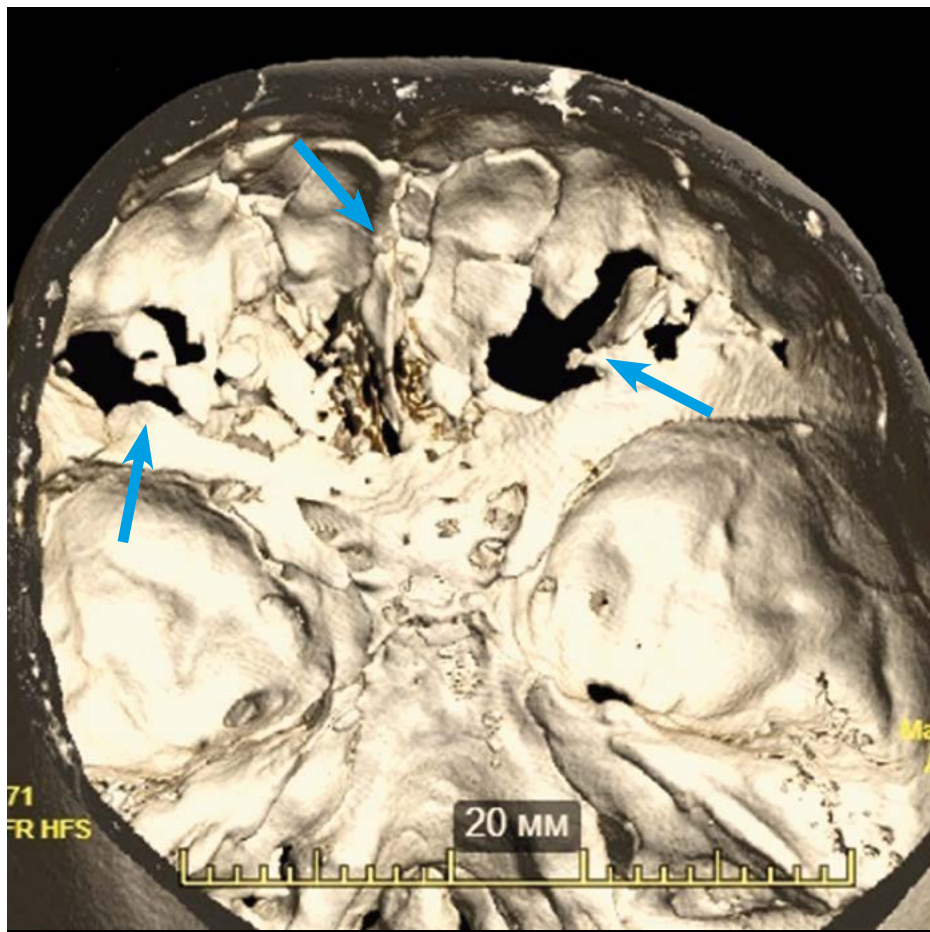
- S02.0** **Перелом костей свода черепа**
- S02.1** **Перелом основания черепа**
- S02.3** **Перелом дна глазницы**
- S02.9** **Перелом неуточненной части костей
 черепа и лицевых костей**
- S09.7** **Множественные травмы головы
 (травмы, классифицируемые
 более чем одной из рубрик S00-S09.2)**
- S09.9** **Травма головы неуточненная**



Переломы основания черепа

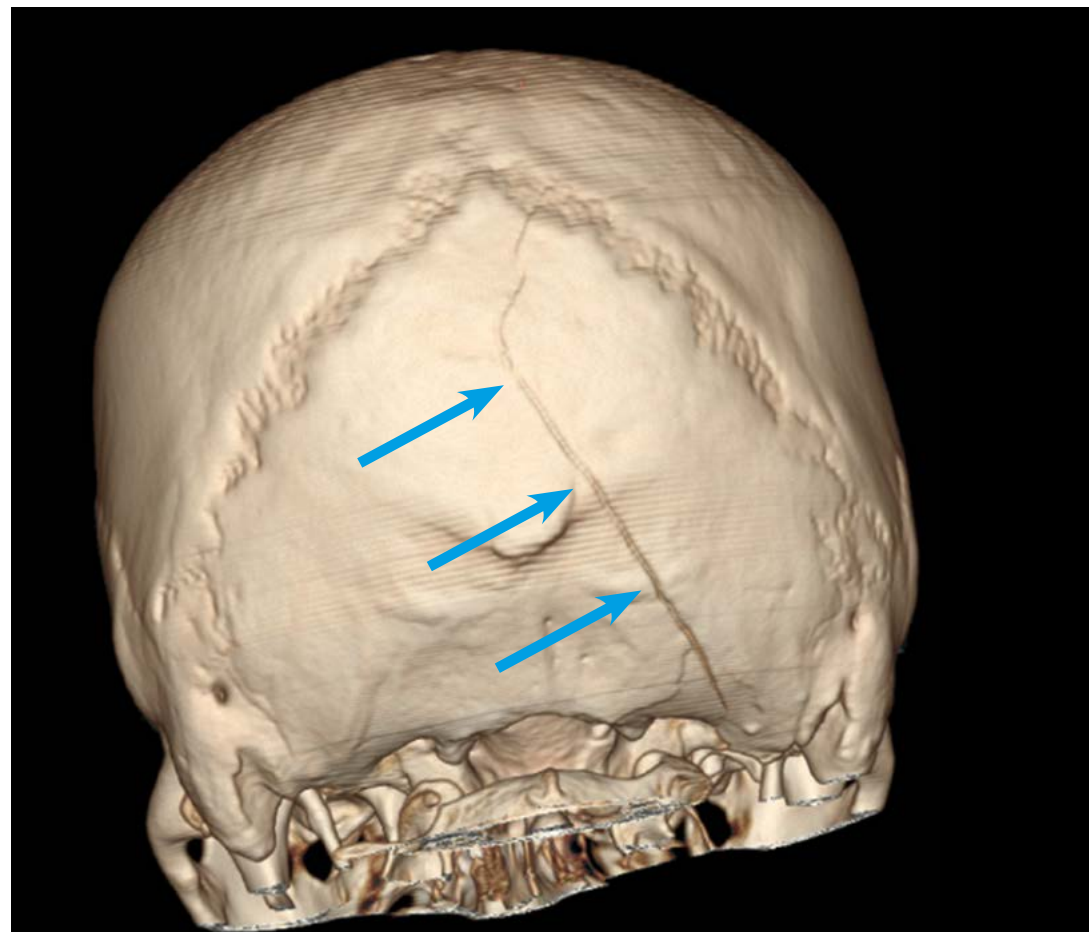
на снимке

по МСКТ костей черепа в 3D-реконструкции определяется перелом основания передней черепной ямки: переломы орбитальных пластинок, решетчатой пластинки, петушьего гребня



на снимке

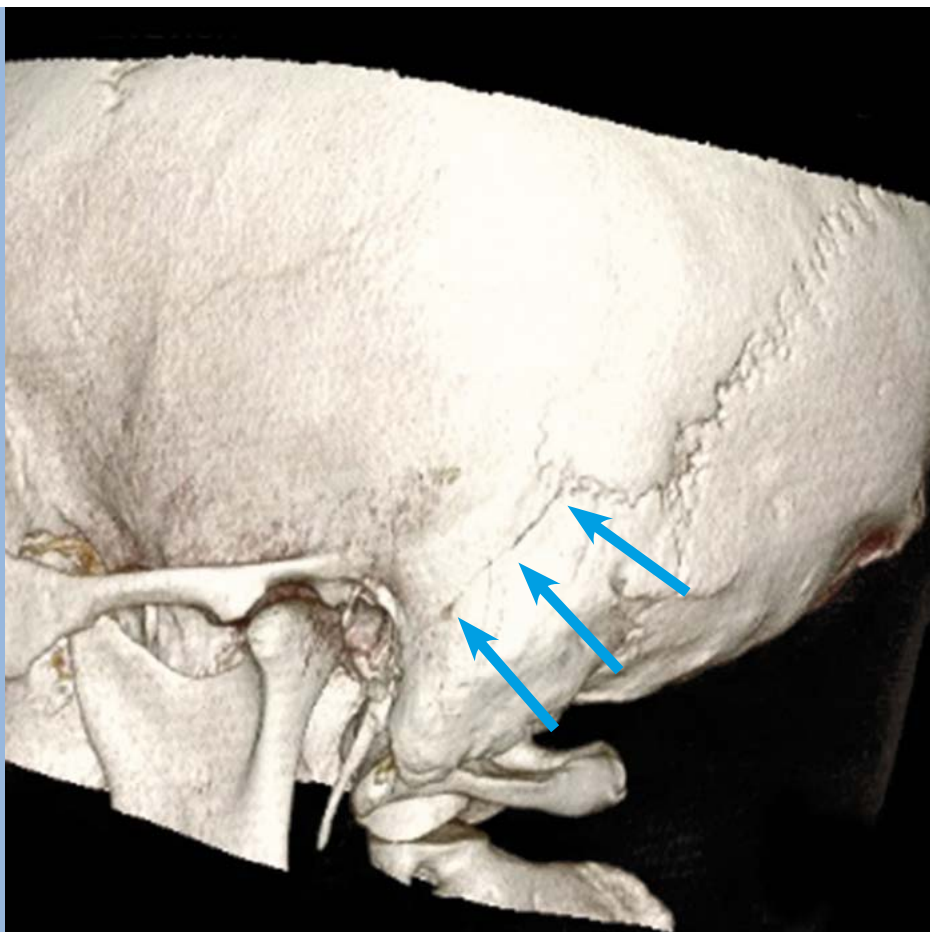
по МСКТ костей черепа в 3D-реконструкции определяется перелом затылочной кости с переходом на основания задней черепной ямки справа. Линия перелома обозначена стрелками



Переломы основания черепа

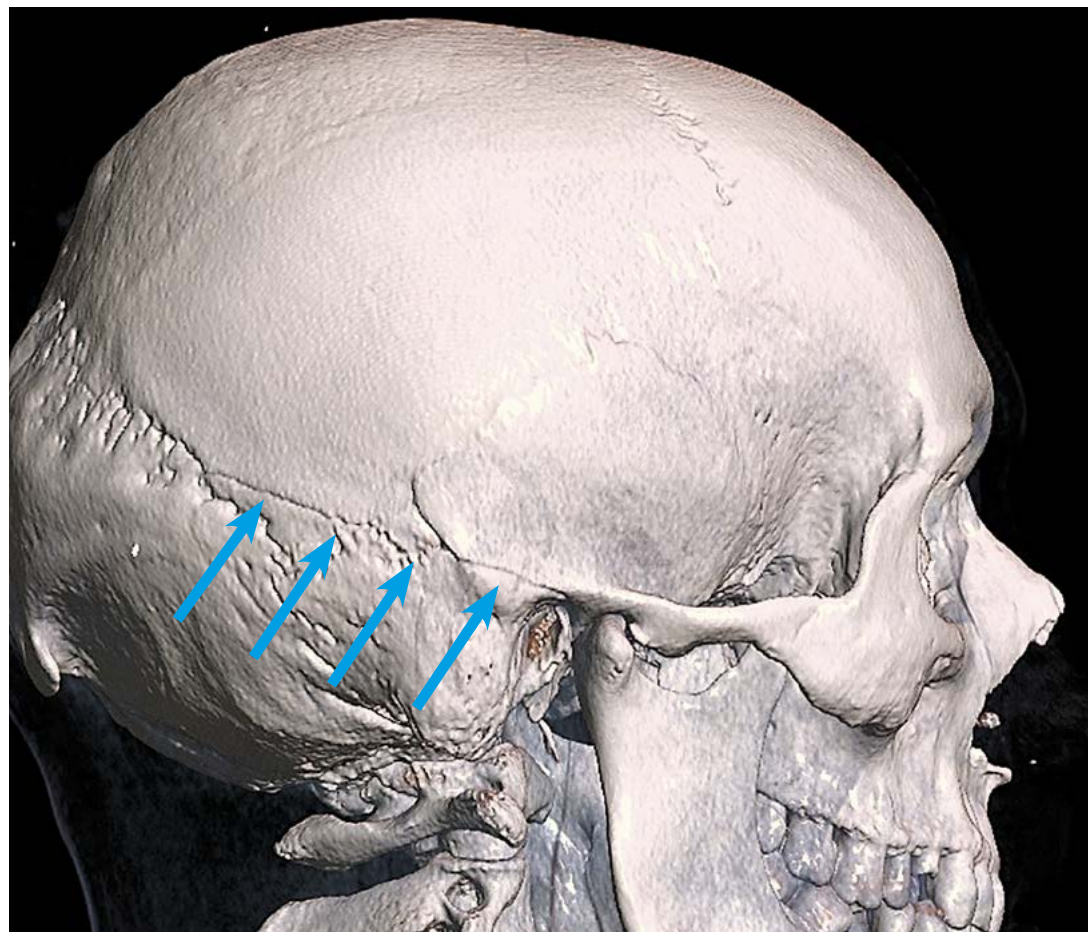
на снимке

по МСКТ костей черепа в 3D-реконструкции определяется перелом височной кости с переходом на основание средней черепной ямки слева. Линия перелома обозначена стрелками



на снимке

по МСКТ костей черепа в 3D-реконструкции определяется перелом теменной кости с переходом на основание средней черепной ямки (височной кости). Линия перелома обозначена стрелками



2.3

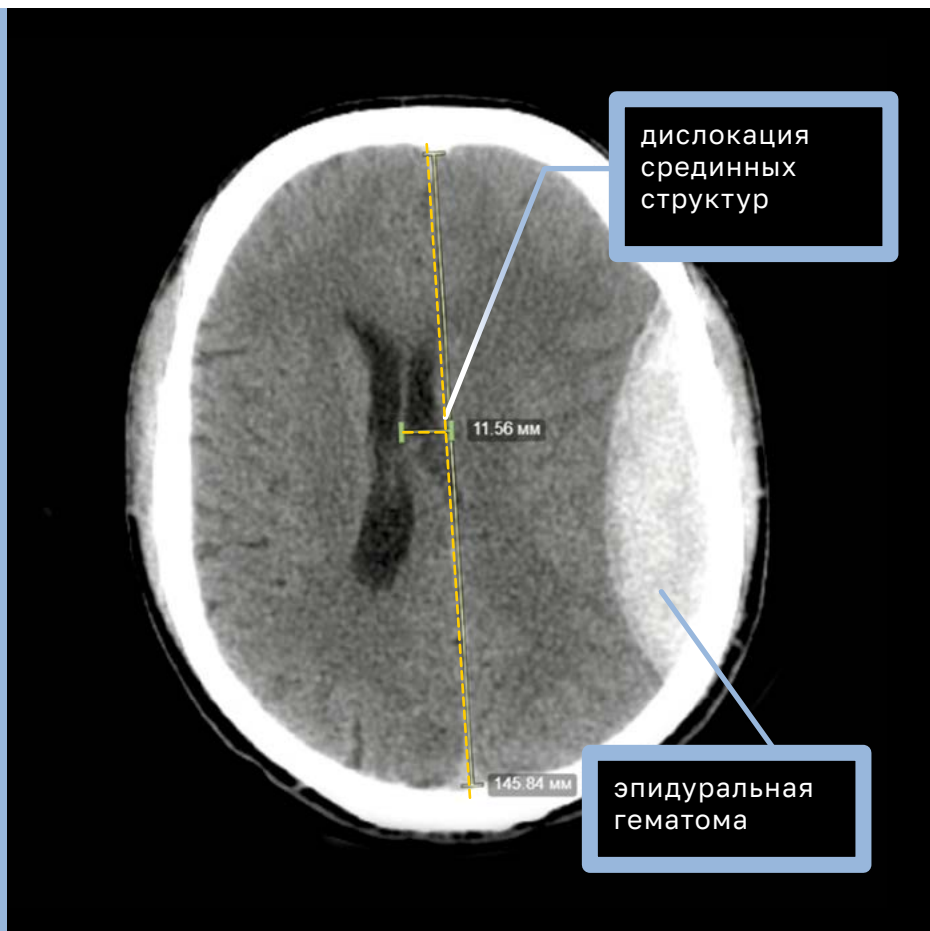
Острые травматические внутричерепные гематомы

- S06.4 Эпидуральное кровоизлияние**
- S06.5 Травматическое субдуральное кровоизлияние**
- S06.6 Травматическое субарахноидальное кровоизлияние**
- S06.7 Внутричерепная травма с продолжительным
коматозным состоянием**
- S06.8 Другие внутричерепные травмы**
- S06.9 Внутричерепная травма неуточненная**

Острая эпидуральная гематома

на снимке

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется острая эпидуральная гематома теменной области слева с дислокацией срединных структур до 12 мм, компрессией левого бокового желудочка



Рентгенологические характеристики:

- ➔ плотность варьирует от 60 до 90 НУ.

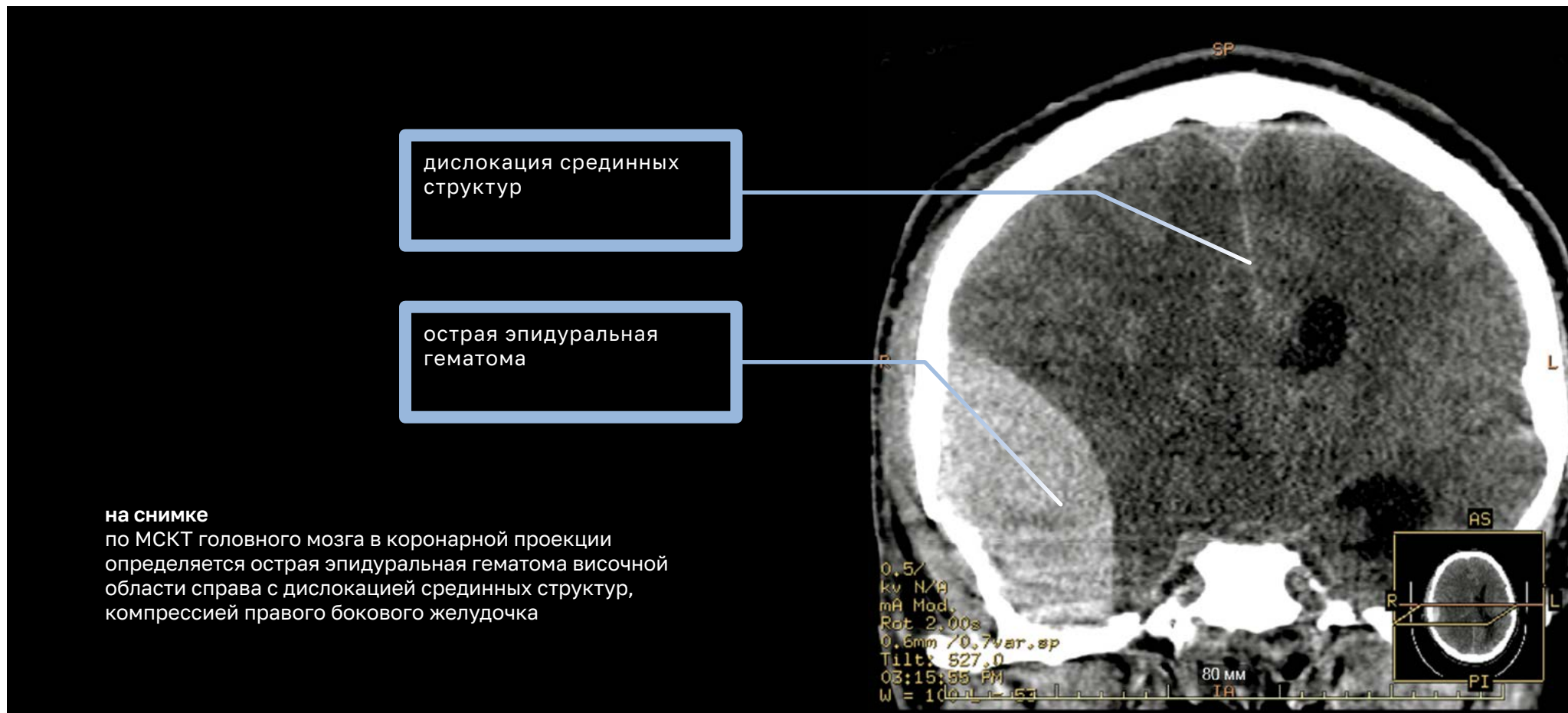
Морфологические характеристики:

- ➔ имеет вид двояковыпуклой линзы, т. к. кровь распространяется в ограниченном пространстве (ограничено ТМО, прикрепляющейся к кости в области швов).

Механизм травмы:

- ➔ наиболее частый механизм – прямой удар, перелом височной кости с повреждением средней оболочечной артерии.

Острая эпидуральная гематома



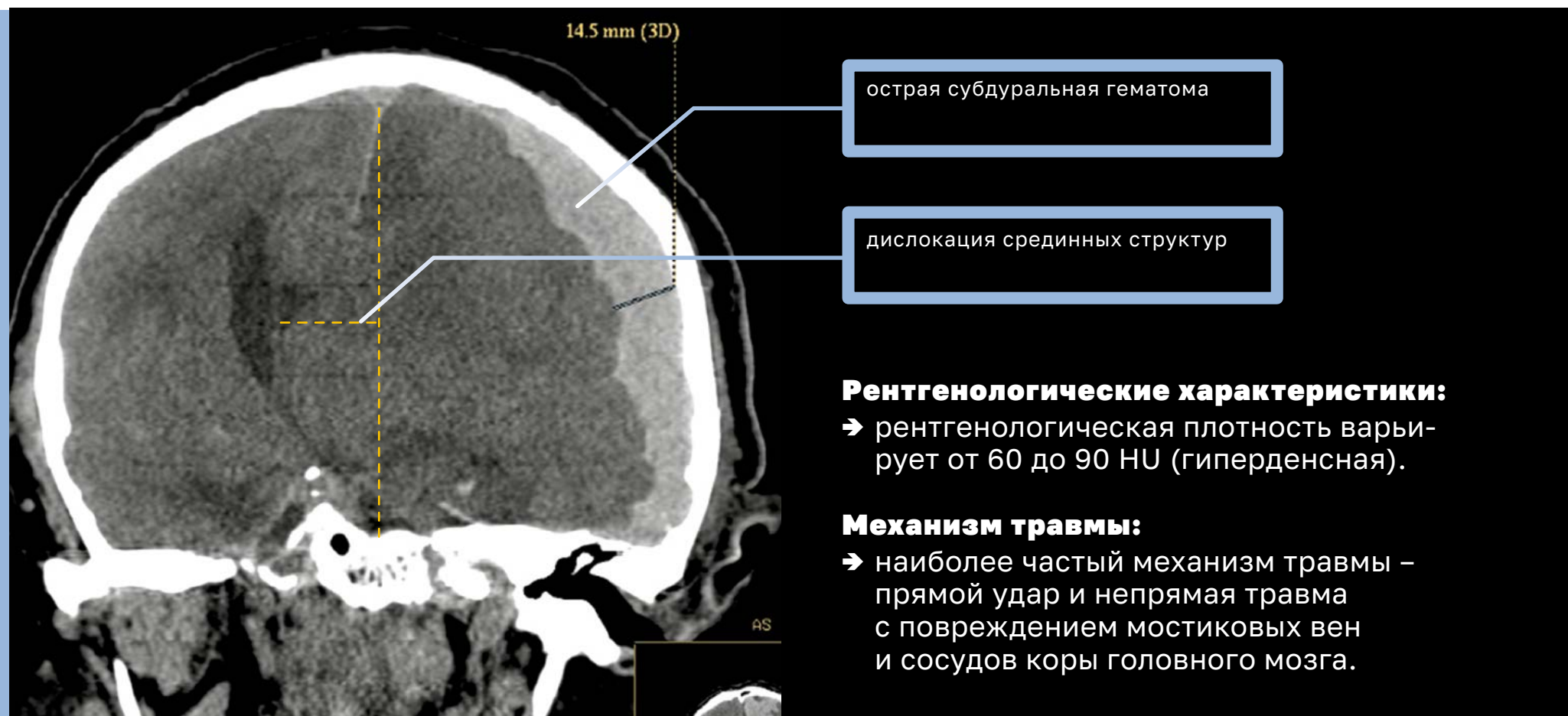
Острая субдуральная гематома

на снимке

по МСКТ головного мозга в коронарной проекции определяется острая субдуральная гематома теменно-височной области слева с дислокацией срединных структур, компрессией левого бокового желудочка

Морфологические характеристики:

➔ имеет вид полумесяца, распространяется диффузно над поверхностью большого полушария головного мозга



Рентгенологические характеристики:

➔ рентгенологическая плотность варьирует от 60 до 90 HU (гиперденсная).

Механизм травмы:

➔ наиболее частый механизм травмы – прямой удар и непрямая травма с повреждением мостиковых вен и сосудов коры головного мозга.

2.4

Подострые и хронические травматические внутричерепные гематомы

- S06.4 Эпидуральное кровоизлияние**
- S06.5 Травматическое субдуральное кровоизлияние**
- S06.8 Другие внутричерепные травмы**
- S06.9 Внутричерепная травма неуточненная**



на снимке

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется подострая субдуральная гематома в левой лобно-височно-теменно-затылочной области



Подострая субдуральная гематома

Определение.

Подострой считается гематома от 3 дней до 3 недель после травмы.

Рентгенологические характеристики:

- рентгенологическая плотность варьирует, т. к. имеет гетероденсную плотность (имеет участки повышенной и пониженной плотности), при этом МРТ обладает большей специфичностью и чувствительностью в подострый и хронический период кровоизлияния.

Морфологические характеристики:

- по МСКТ имеет вид полумесяца, распространяется диффузно над поверхностью большого полушария головного мозга.

Подострая субдуральная гематома

Механизм травмы:

- ➔ наиболее частый механизм травмы – прямой удар и непрямая травма с повреждением мостиковых вен и сосудов коры головного мозга.

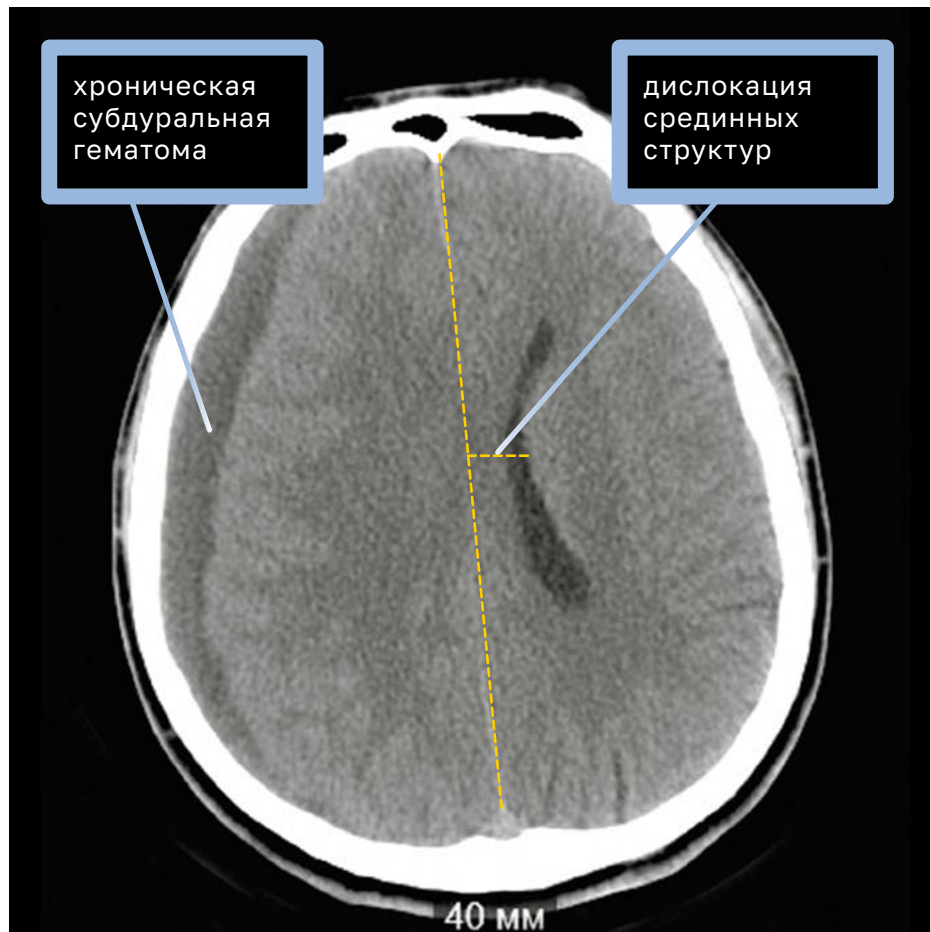
на снимках

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется подострая субдуральная гематома в левой лобно-височно-теменно-затылочной области



на снимке

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется хроническая субдуральная гематома лобно-теменно-затылочной области справа с дислокацией срединных структур, компрессией правого бокового желудочка



Хроническая субдуральная гематома

Определение.

Главным критерием хронической субдуральной гематомы является наличие капсулы. При МСКТ с в/в контрастированием капсула накапливает контраст.

Рентгенологические характеристики:

- рентгенологическая плотность варьирует. По МСКТ, как правило, гиподенсная или может иметь неоднородную структуру, перемины.

Морфологические характеристики:

- имеет вид полумесяца, распространяется диффузно над поверхностью большого полушария головного мозга.

Механизм травмы:

- наиболее частый механизм травмы – прямой удар и непрямая травма с повреждением мостиковых вен и сосудов коры головного мозга.

Хроническая субдуральная гематома

хроническая
субдуральная гематома

септы в полости
гематомы

на снимке

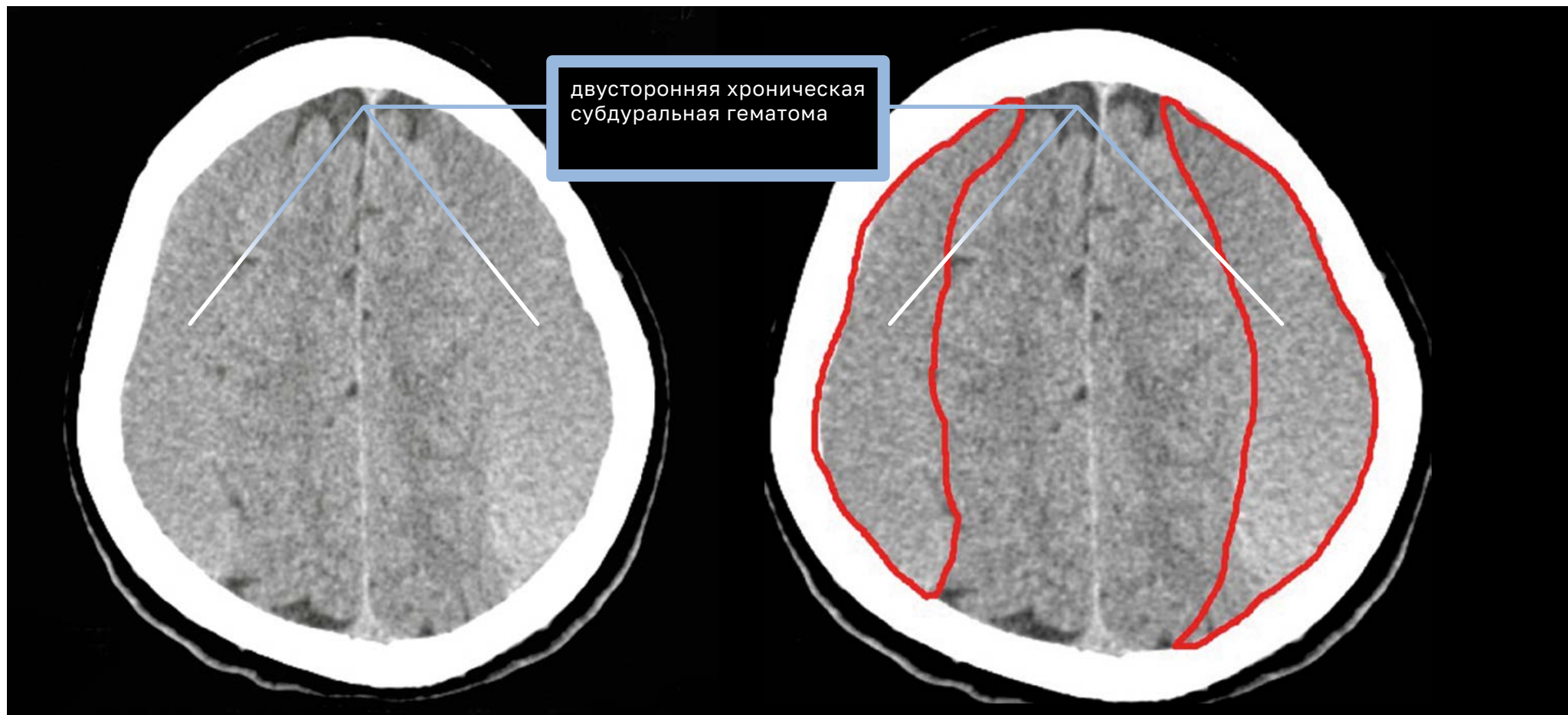
по МСКТ головного мозга во фронтальной проекции определяется хроническая субдуральная гематома лобно-теменно-затылочной области справа. В полости гематомы определяются септы. Правое полушарие сдавлено, при этом отсутствует дислокация срединных структур



Хроническая субдуральная гематома

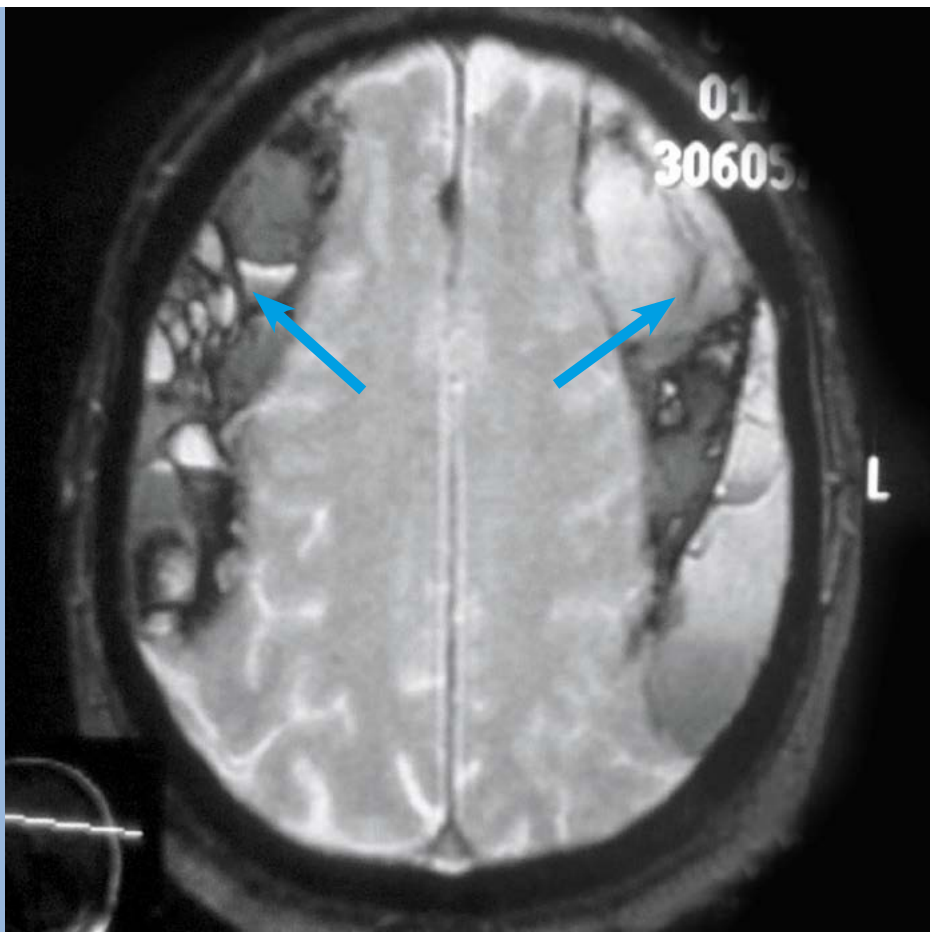
на снимках

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции дислокация срединных структур отсутствует, т. к. компрессия осуществляется с двух сторон. Красными линиями обозначены границы гематом

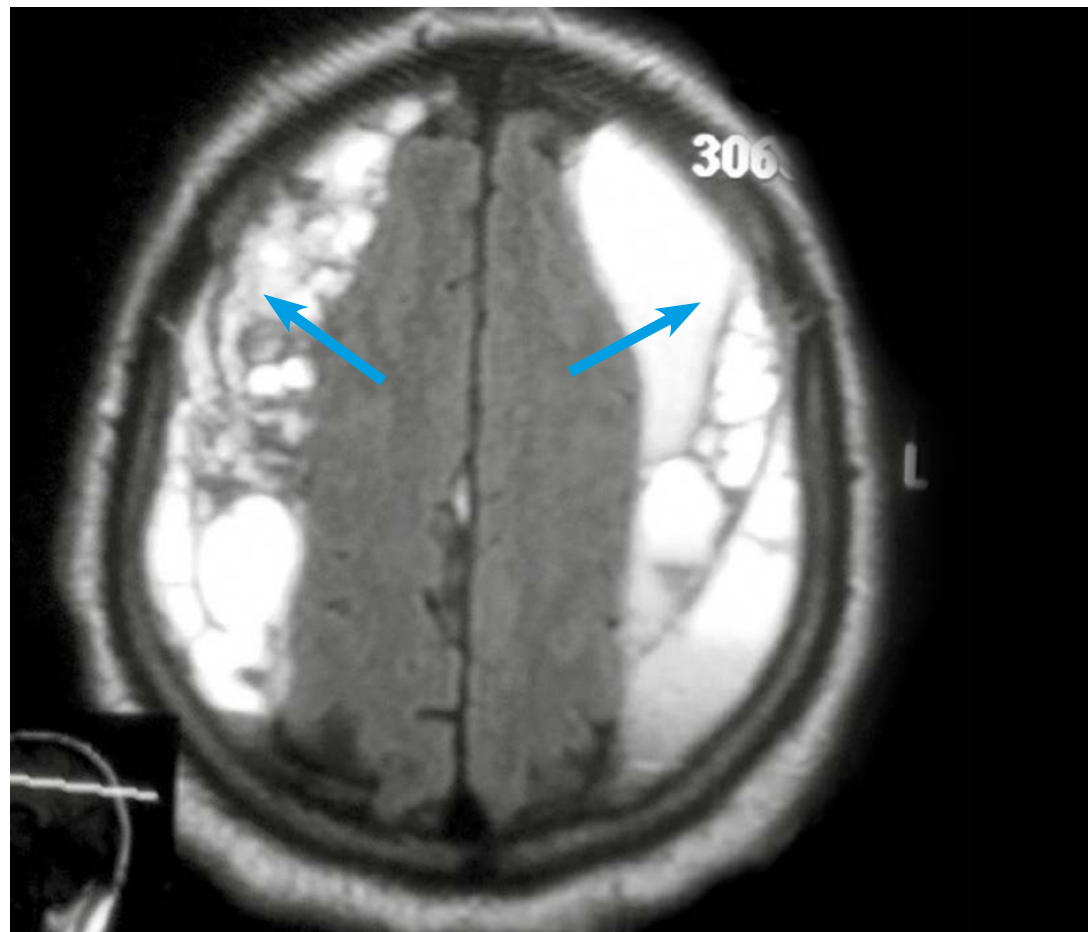


Хроническая субдуральная гематома

на снимке
по МРТ в T2 режиме определяется двусторонняя хроническая
субдуральная гематома со множественными септами и перегородками



на снимке
МРТ того же пациента в T2 FLAIR режиме



2.5

**Травматическое
субарахноидальное
кровоизлияние**

S06.6

**Травматическое субарахноидальное
кровоизлияние**

Травматическое субарахноидальное кровоизлияние



участок
повышенной плотности
в височной области



участок
повышенной плотности
в теменной области

Морфологические характеристики:

- ➔ Кровоизлияние, как правило, располагается в месте приложения травмирующего агента, чаще по конвексальной поверхности головного мозга.

Механизм травмы:

- ➔ Наиболее частый механизм – прямой удар с непосредственным повреждением корковых сосудов (как вен, так и артерий).

2.6

Контузионные очаги

- S06.3** **Очаговая травма головного мозга**
- S06.7** **Внутричерепная травма с продолжительным
коматозным состоянием**
- S06.8** **Другие внутричерепные травмы**
- S06.9** **Внутричерепная травма неуточненная**



Классификация контузионных очагов [Корниенко В.Н., 1986 г.]

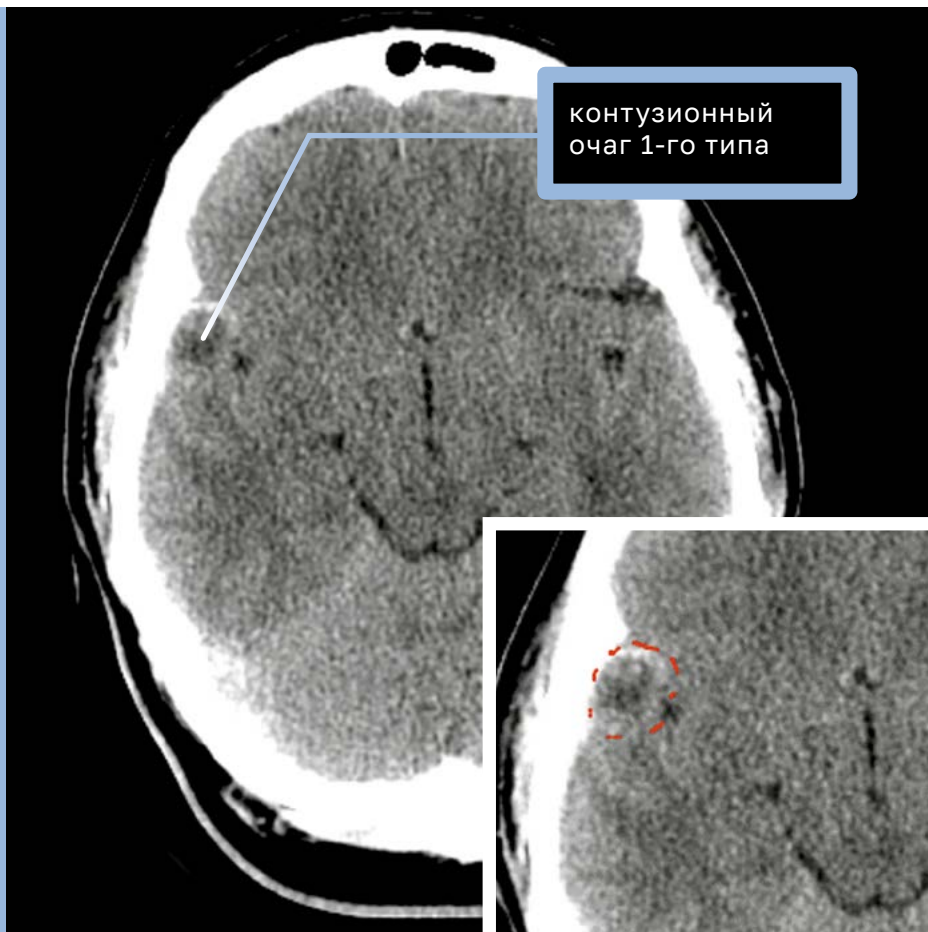
ТИП 1	→	Участок вазогенного отека – гиподенсной зоны на КТ. Рентгенологическая плотность варьирует от +18 до 25 НУ.
ТИП 2	→	Проявляются некомпактным расположением высокоплотных мелкоточечных включений в зоне пониженной плотности или умеренным повышением плотности в очаге ушиба. Рентгенологическая плотность варьирует до 50 НУ.
ТИП 3	→	Зоны неоднородного повышения плотности мозгового вещества. Рентгенологическая плотность варьирует от +64 до 76 НУ.
ТИП 4	→	Одиночные или множественные, массивные, округлой или овальной формы очаги интенсивного гомогенного повышения плотности. Представляют собой травматические внутримозговые гематомы.

Контузионный очаг (очаг ушиба мозга) – это местное повреждение вещества мозга, характеризующееся его разрушением, некрозами и кровоизлияниями.

Контузионный очаг 1-го типа

на снимках

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется гиподенсный участок – контузионный очаг 1-го типа в височной доле справа. Красной линией обозначены границы очага



Рентгенологические характеристики:

- рентгенологическая плотность варьирует от +18 до 25 HU.

Морфологические характеристики:

- представляет собой участок вазогенного отека – гиподенсной зоны на КТ.

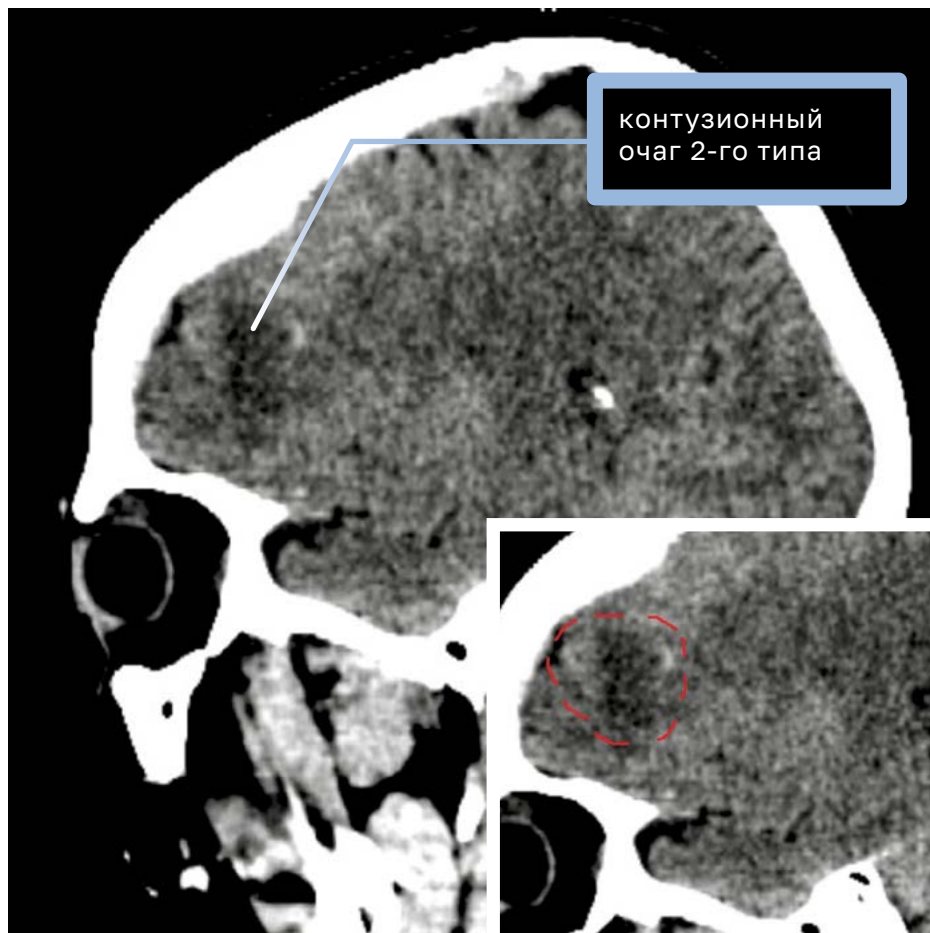
Механизм травмы:

- прямой удар, противоудар.

Контузионный очаг 2-го типа

на снимках

по МСКТ головного мозга в сагиттальной проекции определяется гиподенсный участок с гиперденсными включениями (петехиальными кровоизлияниями) – контузионный очаг 2-го типа в лобной доле. Красной линией обозначены границы очага



Рентгенологические характеристики:

- рентгенологическая плотность варьирует до 50 НУ.

Морфологические характеристики:

- проявляются некомпактным расположением высокоплотных мелкоточечных включений в зоне пониженной плотности или умеренным повышением плотности в очаге ушиба.

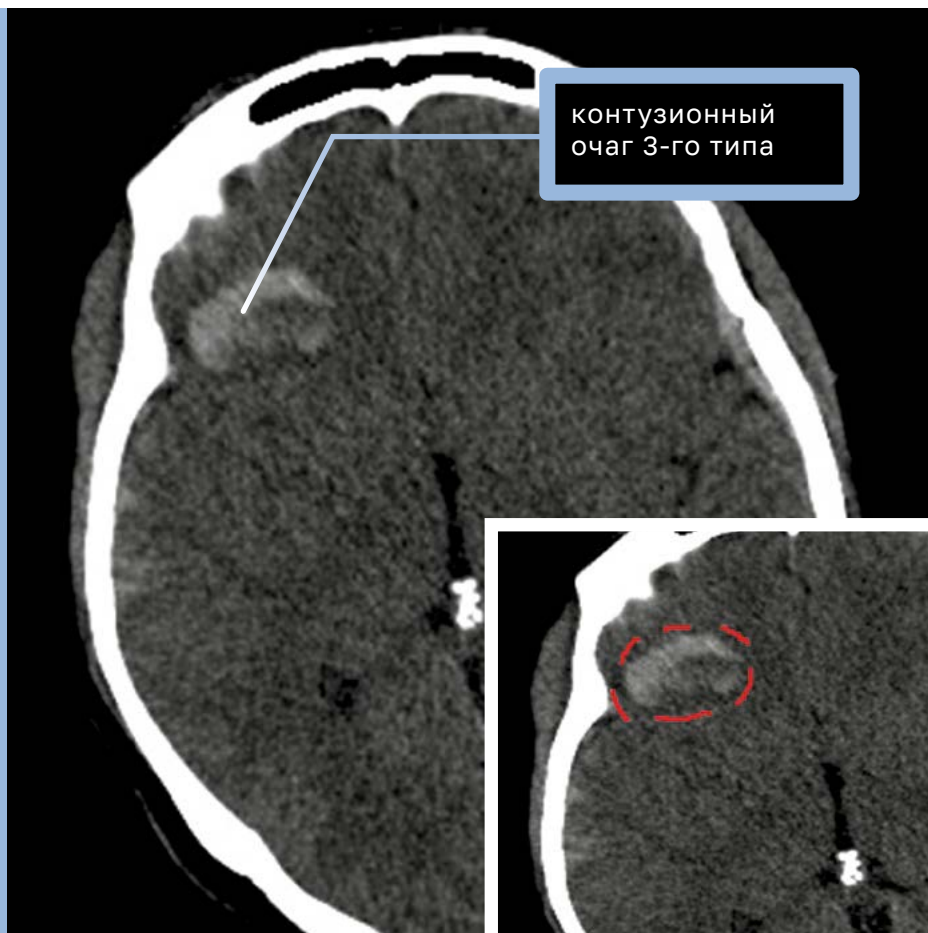
Механизм травмы:

- прямой удар, противоудар.

Контузионный очаг 3-го типа

на снимках

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется не однородный по плотности (гипо- и гиперденсный) участок – контузионный очаг 3-го типа в лобной доле справа. Красной линией обозначены границы очага



Рентгенологические характеристики:

- рентгенологическая плотность варьирует от +64 до 76 HU.

Морфологические характеристики:

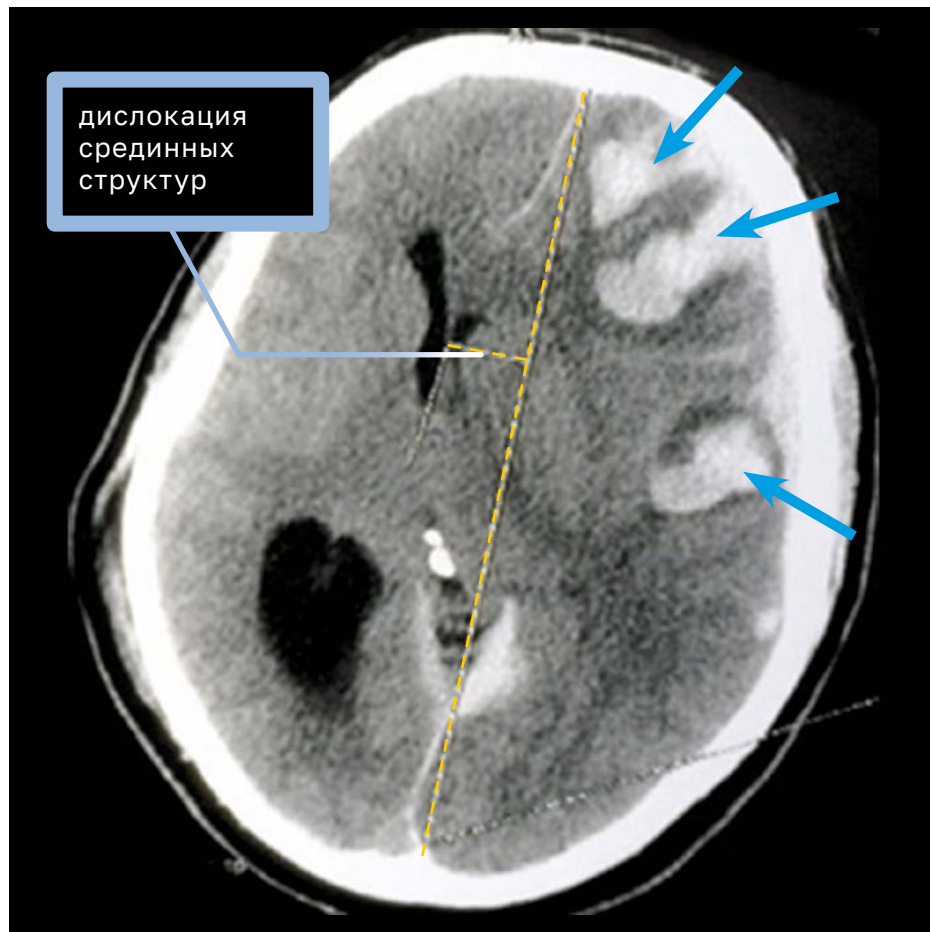
- по МСКТ определяются зоны неоднородного повышения плотности мозгового вещества.

Механизм травмы:

- прямой удар, противоудар.

на снимке

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяются очаги интенсивного гомогенного повышения плотности (обозначены стрелками). Представляют собой травматические внутримозговые гематомы



Контузионный очаг 4-го типа

Особенности:

- часто прилежат к костям черепа;
- в отличие от гипертензивного кровоизлияния имеют неправильную форму, неровные края, более выраженные перифокальные изменения.

Рентгенологические характеристики:

- рентгенологическая плотность варьирует от +64 до 76 НУ.

Морфологические характеристики:

- по МСКТ одиночные или множественные, массивные, округлой или овальной формы, очагами интенсивного гомогенного повышения плотности. Представляют собой травматические внутримозговые гематомы.

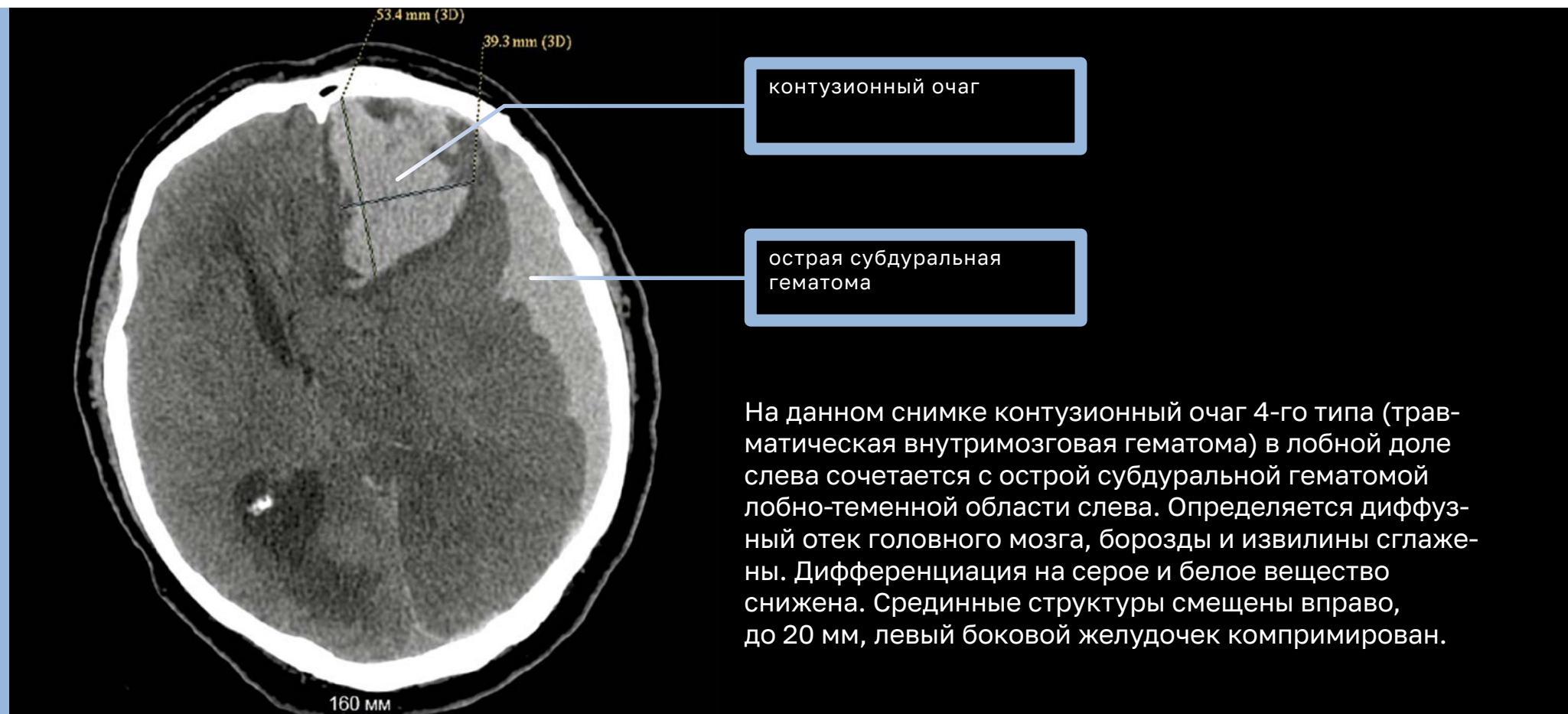
Механизм травмы:

- прямой удар, противоудар.

Вариант сочетания контузионного очага 4-го типа и субдуральной гематомы

на снимке

МСКТ головного мозга, аксиальная проекция



На данном снимке контузионный очаг 4-го типа (травматическая внутримозговая гематома) в лобной доле слева сочетается с острой субдуральной гематомой лобно-теменной области слева. Определяется диффузный отек головного мозга, борозды и извилины сглажены. Дифференциация на серое и белое вещество снижена. Срединные структуры смещены вправо, до 20 мм, левый боковой желудочек компримирован.

2.7

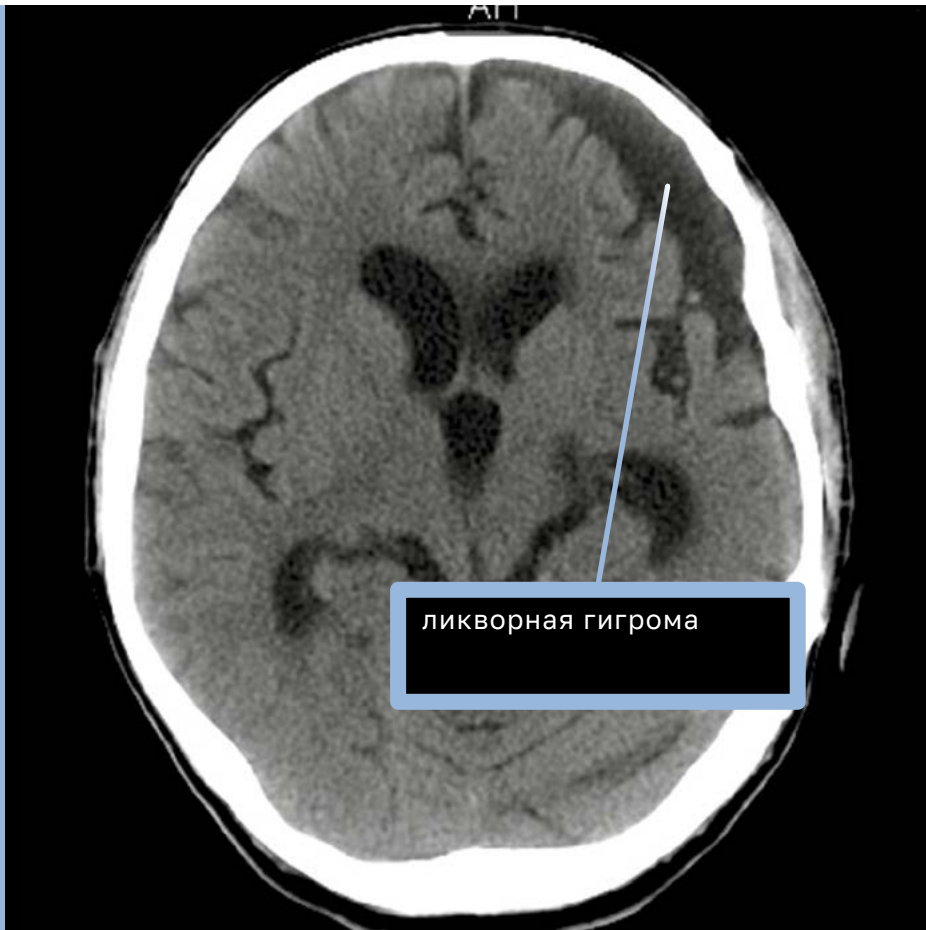
Посттравматические ликворные гигромы

- S06.8 Другие внутричерепные травмы**
- S06.9 Внутричерепная травма неуточненная**

Посттравматическая ликворная гигрома

на снимке

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется посттравматическая ликворная гигрома лобной области слева



Морфологические характеристики:

- ➔ по МСКТ определяется скопление ликвора в субдуральном пространстве.

Рентгенологические характеристики:

- ➔ плотность варьирует от 0 до 10 НУ.

Механизм травмы:

- ➔ наиболее частый механизм – прямой удар с разрывом арахноидальной оболочки и истечением ликвора в субдуральное пространство, при этом гигрома может постепенно увеличиваться и вызывать дислокацию мозговых структур, особенно при возникновении клапана из оболочки, препятствующего обратному току в субарахноидальное пространство.
Чаще всего субдуральные гигромы образуются вследствие повреждения арахноидальной оболочки в области сильвиевой борозды (со вскрытием сильвиевой цистерны).

2.8

Диффузное аксональное повреждение

- S06.2 Диффузная травма головного мозга**
- S06.7 Внутричерепная травма с продолжительным коматозным состоянием**
- S06.8 Другие внутричерепные травмы**
- S06.9 Внутричерепная травма неуточненная**

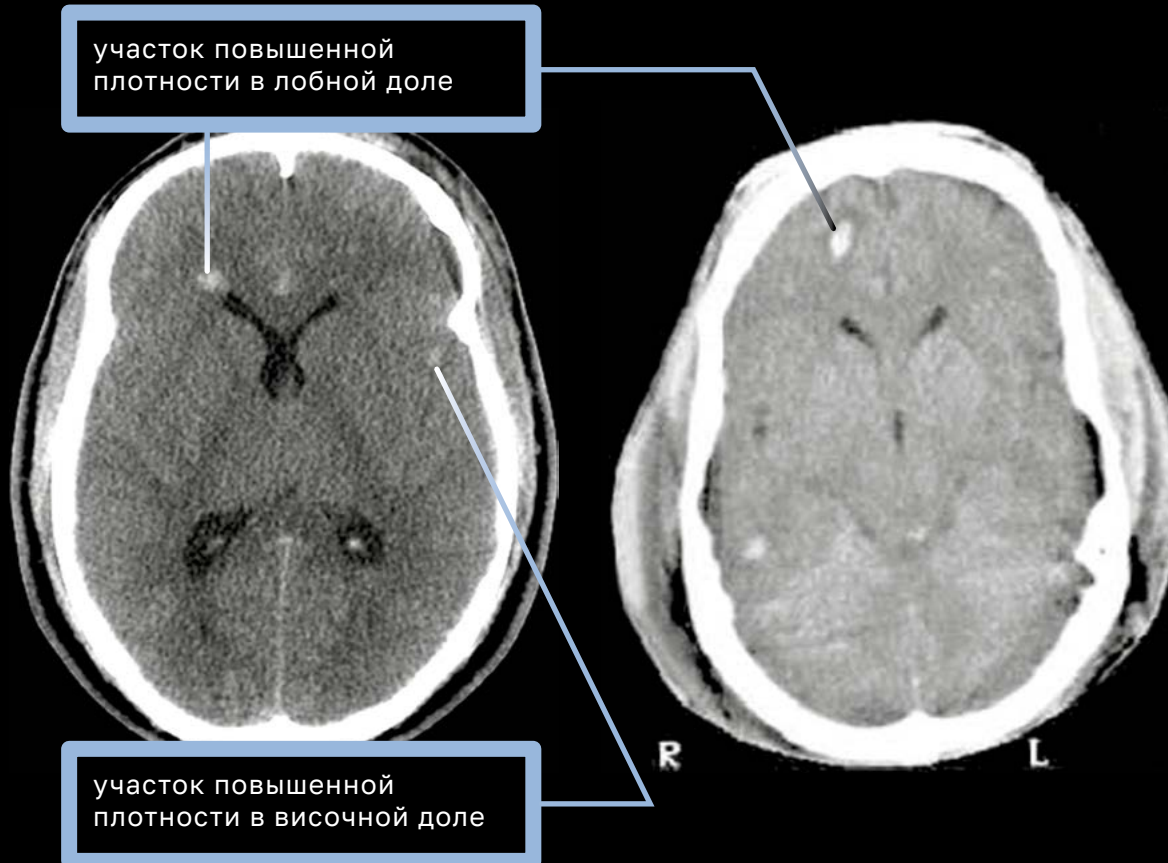
Диффузное аксональное повреждение

на снимках

по МСКТ в аксиальной проекции определяется диффузный отек головного мозга, со сглаживанием борозд и извилин, снижение дифференциации серого и белого вещества. В веществе мозга определяются участки повышенной плотности – петехиальные кровоизлияния в лобных, теменных, височных долях

Механизм травмы:

- ➔ возникает по механизму углового или ротационного ускорения–замедления (наиболее часто это автодорожные травмы и кататравмы). Характеризуется разрывом аксонов белого вещества головного мозга вследствие натяжения.



Морфологические характеристики:

- ➔ по МСКТ и МРТ головного мозга характерны мелкоочаговые кровоизлияния в области ствола, мозолистого тела, на границе серого и белого вещества. На 3-и сутки после травмы развивается диффузный отек головного мозга.

2.9

Травматическая пневмоцефалия

- S06.8 Другие внутричерепные травмы**
- S06.9 Внутричерепная травма неуточненная**

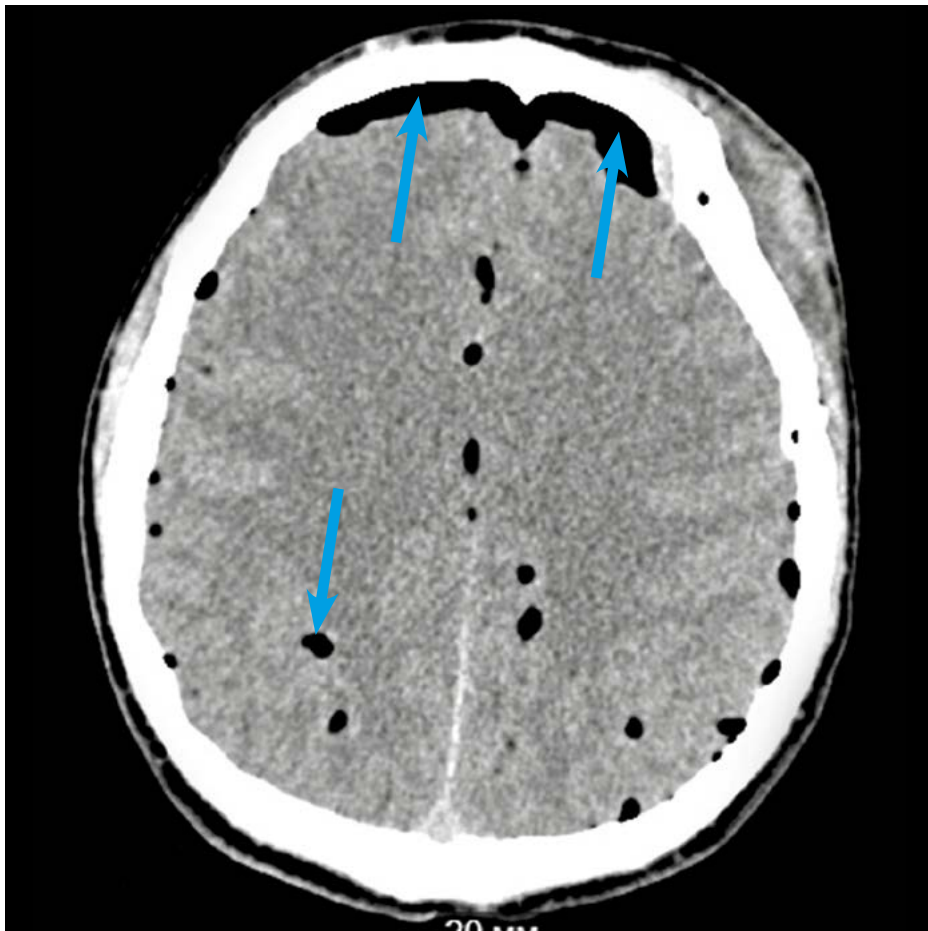


Пневмоцефалия

на снимке

МСКТ головного мозга, аксиальная проекция.

Стрелками указаны очаги пониженной плотности – воздух



Рентгенологические характеристики:

- рентгенологическая плотность по шкале Хаунсфилда (~ -1000 HU).

Характеристики:

- признаки воздуха на МСКТ – единичные или множественные очаги пониженной плотности.

Механизм травмы:

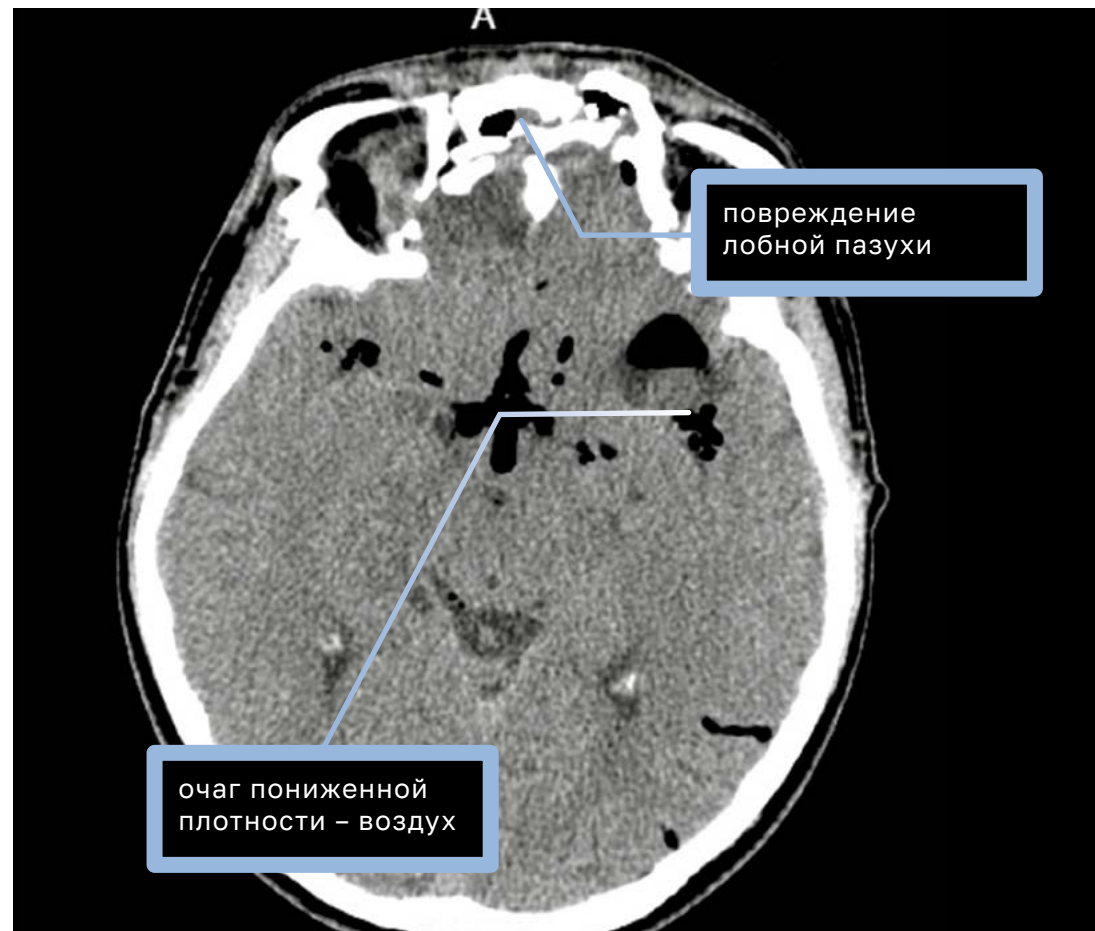
- повреждение воздухоносных полостей (лобной пазухи, решетчатой кости, пирамиды височной кости).

Открытая проникающая ЧМТ. Множественные переломы костей лицевого скелета с повреждением лобной пазухи. Пневмоцефалия

на снимке
МСКТ головного мозга, 3D-реконструкция



на снимке
МСКТ головного мозга, аксиальная проекция



2.10

Инородные тела в полости черепа

S06.8

Другие внутричерепные травмы

S06.9

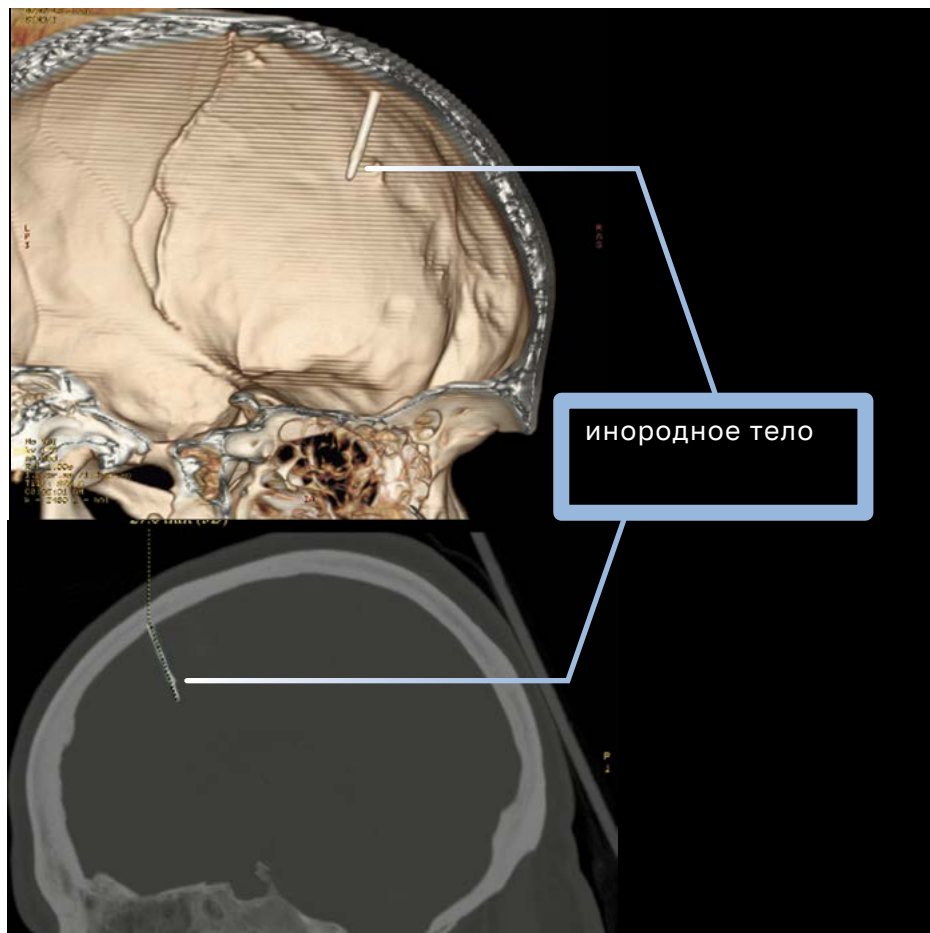
Внутричерепная травма неуточненная



Инородные тела в полости черепа

на снимках

по МСКТ костей черепа в 3D-реконструкции и в костном режиме определяется инородное тело – игла



на снимке

по краниографии в боковой проекции в полости черепа определяется инородное тело – ножка табурета

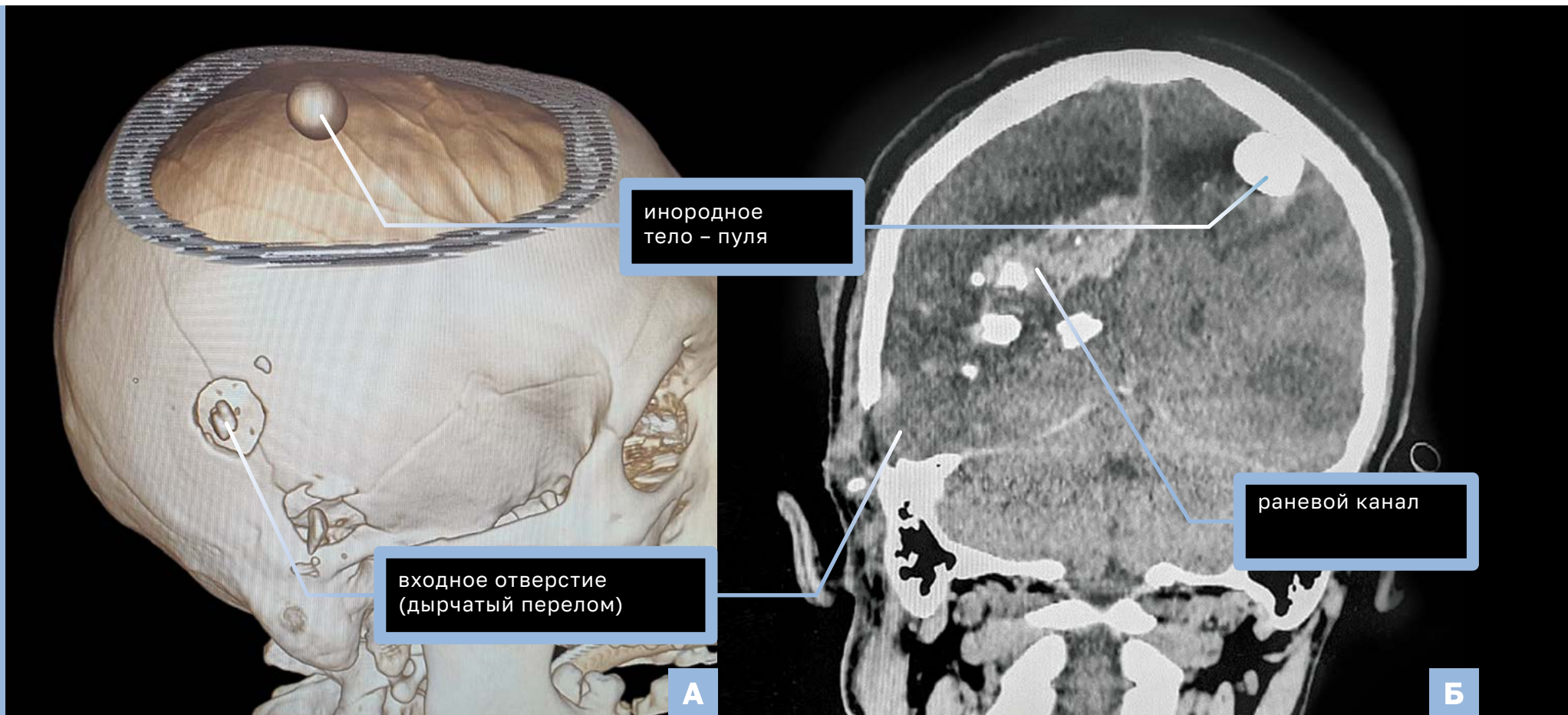


Инородное тело в полости черепа

на снимках:

А – по МСКТ головного мозга в 3D-реконструкции определяется входное отверстие округлой формы, расположенное в правой височно-затылочной области. Инородное тело в полости черепа – пуля.

Б – МСКТ головного мозга в коронарной проекции того же пациента. Определяется ход раневого канала с участками кровоизлияния и размозженной мозговой ткани





глава третья

**ТРАВМА ПОЗВОНОЧНИКА
И СПИННОГО МОЗГА**



3.1

Переломы шейных позвонков

- S12.0** Перелом первого шейного позвонка
- S12.1** Перелом второго шейного позвонка
- S12.2** Перелом других уточненных шейных позвонков
- S12.7** Множественные переломы шейных позвонков



Перелом С1 позвонка

Классификация переломов С1 позвонка:

тип 1



Повреждение только передней или задней дуги

тип 2

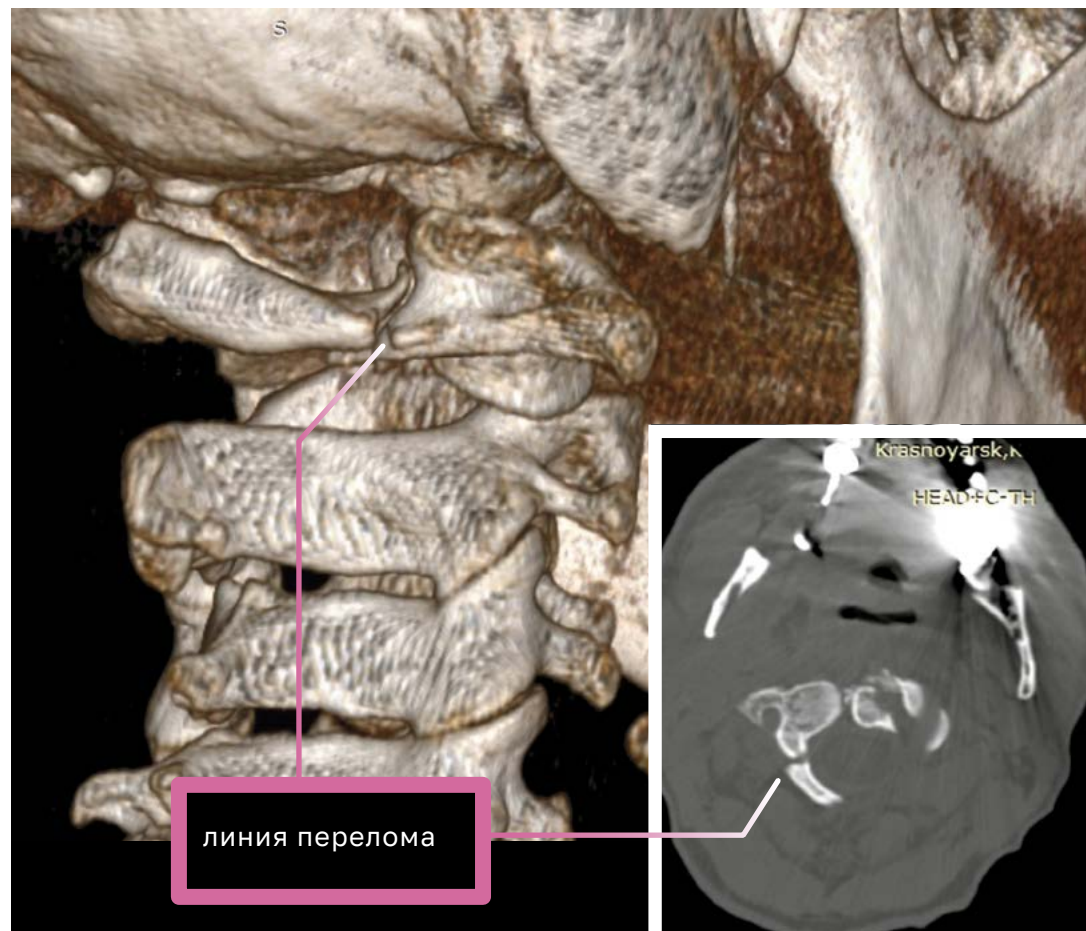


Линия перелома проходит через обе дуги

тип 3

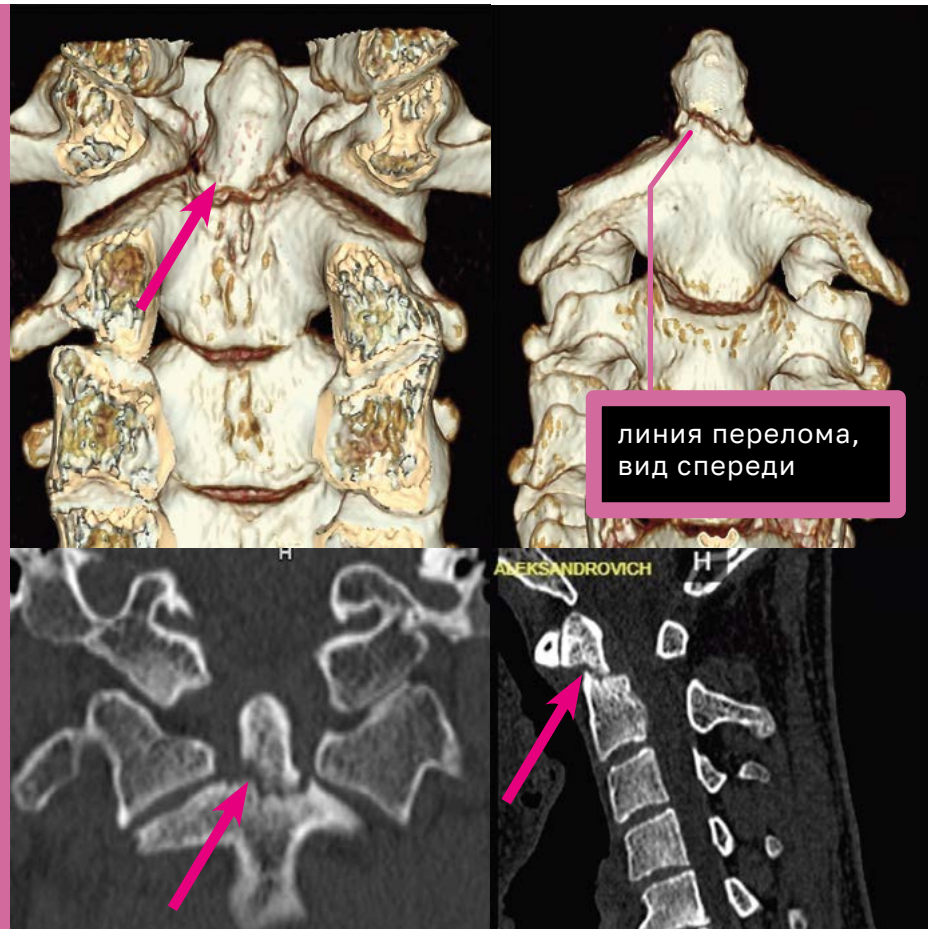


(Истинные взрывные переломы типа Jefferson) переломы с расхождением кольца в 3-4 местах, при этом боковая масса, как правило, оказывается изолированной



на снимках

по МСКТ определяется перелом зубовидного отростка С2 позвонка II типа на границе отростка и тела позвонка. Линия перелома обозначена стрелками



Перелом зубовидного отростка С2 позвонка

Механизм травмы:

→ наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты.

Типы переломов С2

[Anderson и d'Alonzo, 1974 г.]

тип 1



Косой (отрывной, авульсионный) перелом вершины (апикальной части) зуба аксиса. Данный вид перелома стабильный (оперировать не нужно).

тип 2



Перелом шейки (через талию, в самой узкой части), нестабильный – нуждается в фиксации.

тип 3

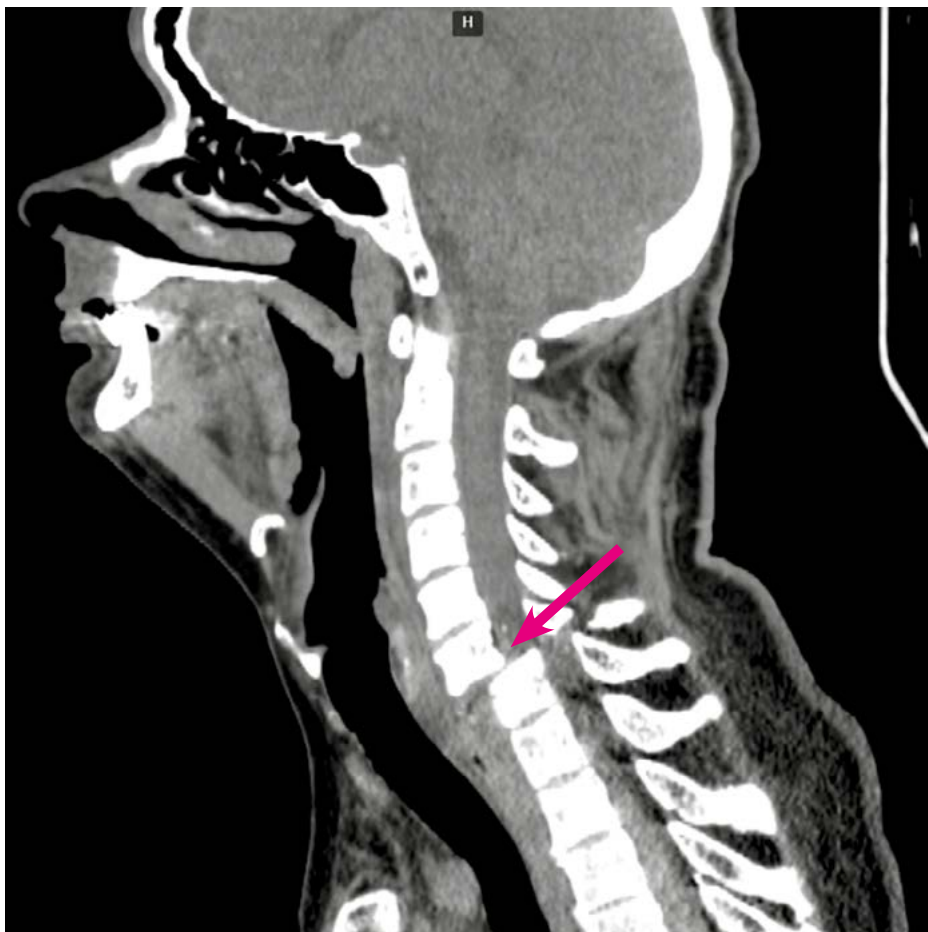


Перелом у основания зуба, распространяющийся на тело позвонка. Такие переломы обычно имеют хорошо васкуляризованную широкую губчатую поверхность излома, хорошо срастающуюся при консервативной терапии.

Переломо-вывих С6 позвонка

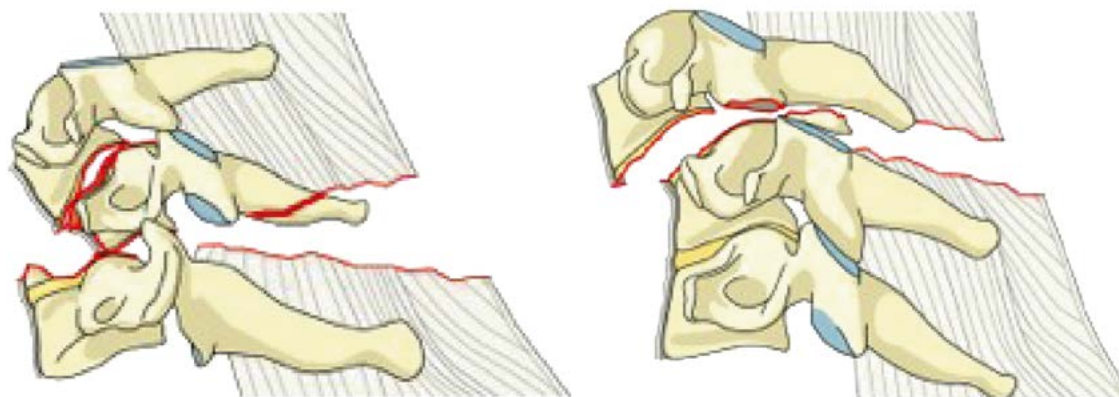
на снимке

по МСКТ шейного отдела позвоночника в сагиттальной проекции определяется переломо-вывих С6 позвонка (обозначено стрелкой)



Механизм травмы:

- наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты, травма ныряльщика.



[тип C по AO Spine Subaxial Classification System]

Компрессионно-оскольчатый перелом C7 позвонка

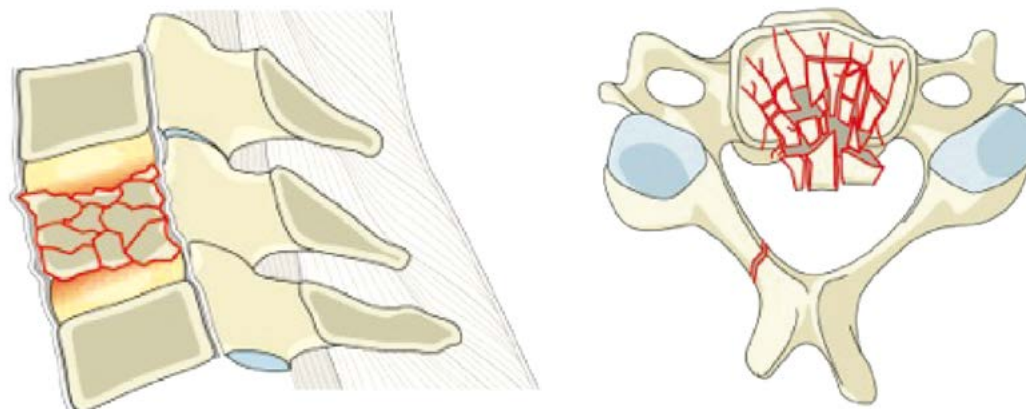
на снимке

по МСКТ шейного отдела позвоночника в костном режиме в сагиттальной проекции определяется компрессионно-оскольчатый перелом C7 позвонка



Механизм травмы:

- ➔ наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты.



[тип A4 по AO Spine Subaxial Classification System]

3.2

Переломы грудных и поясничных позвонков

- S22.0** Перелом грудного позвонка
- S22.1** Множественные переломы грудного отдела позвоночника
- S32.0** Перелом поясничного позвонка
- S32.7** Множественные переломы пояснично-крестцового отдела позвоночника и костей таза

Травма грудного и поясничного отделов позвоночника

Классификация AO Spine 2015

В основе классификации лежат механизмы травмы позвоночника и морфологическая характеристика повреждения.

тип А



Компрессия возникает в результате воздействия осевой нагрузки, характерно осевое компрессионное повреждение передних элементов, при этом задние элементы сохранены.

тип В

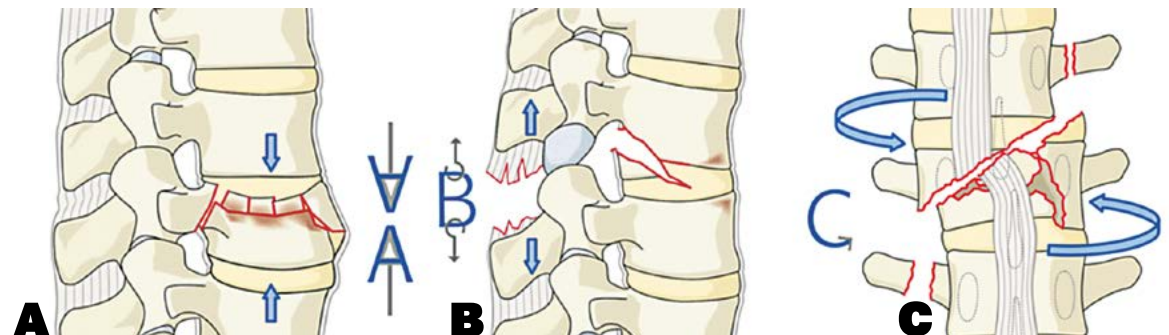


Дистракция возникает в результате чрезмерного разгибания (сгибательно-дистракционные, флексионно-дистракционные переломы) – происходит повреждение средней и задней опорных колонн.

тип С

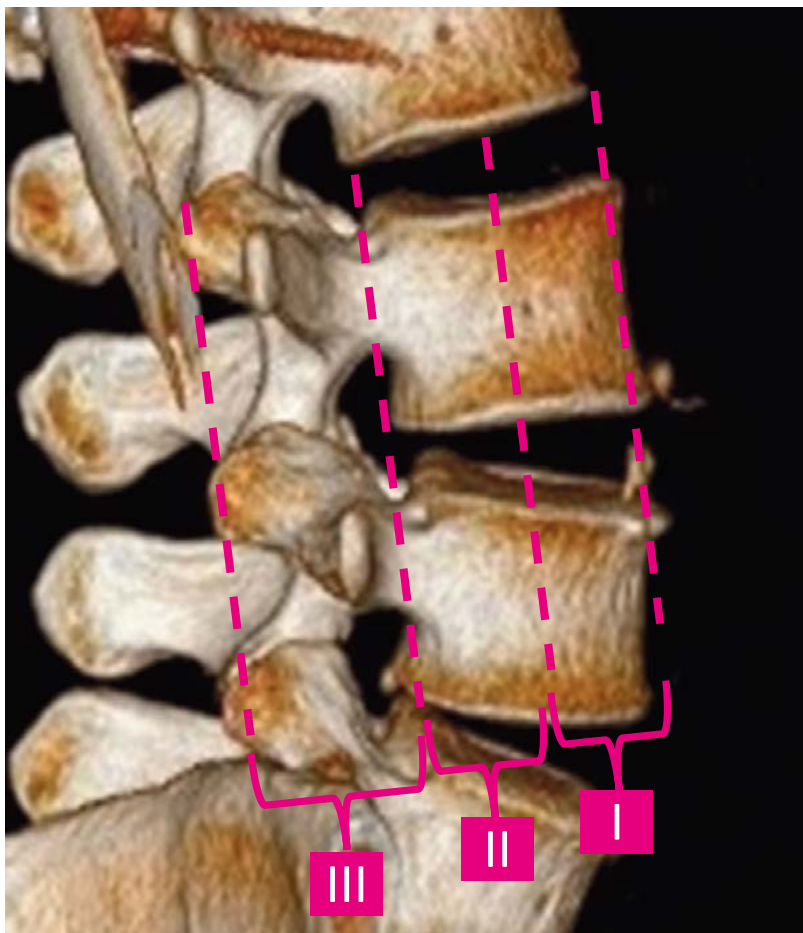


Сдвиг/ротация возникает под действием вращательного момента, происходит повреждение всех опорных колонн, приводит к смещению позвонков по осям.



[AO Spine Thoracolumbar Injury Classification System]

Травма грудного и поясничного отделов позвоночника



Трехстолбовая теория по DENIS

Согласно теории DENIS, позвоночник имеет 3 опорные колонны, которые осуществляют опорную функцию. В зависимости от повреждения колонн определяют стабильные и нестабильные переломы позвоночника.

ПЕРЕДНЯЯ ОПОРНАЯ КОЛОННА (I)

передняя продольная связка, передние отделы тел позвонков и межпозвоночных дисков.

СРЕДНЯЯ ОПОРНАЯ КОЛОННА (II)

из прилежащих к позвоночному каналу задних половин тел позвонков, межпозвоночных дисков и задней продольной связки.

ЗАДНЯЯ ОПОРНАЯ КОЛОННА (III)

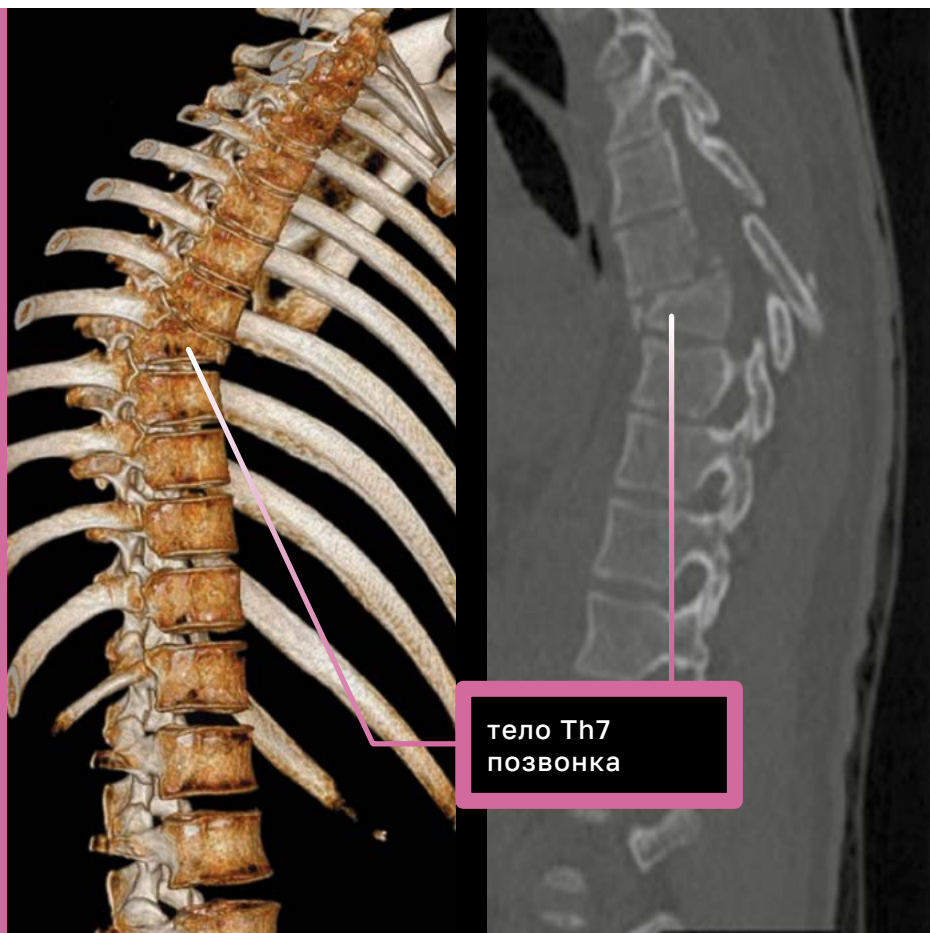
из дуг, поперечных, суставных и остистых отростков, а также мышечно-связочно-капсулярного аппарата позвоночника.

Перелом Th7 позвонка с клиновидной деформацией

на снимках

по МСКТ грудного отдела позвоночника определяется компрессионный перелом Th7 позвонка с клиновидной деформацией, грубой кифотической установкой

[тип A3 по AO Spine Thoracolumbar Classification System]



Механизм травмы:

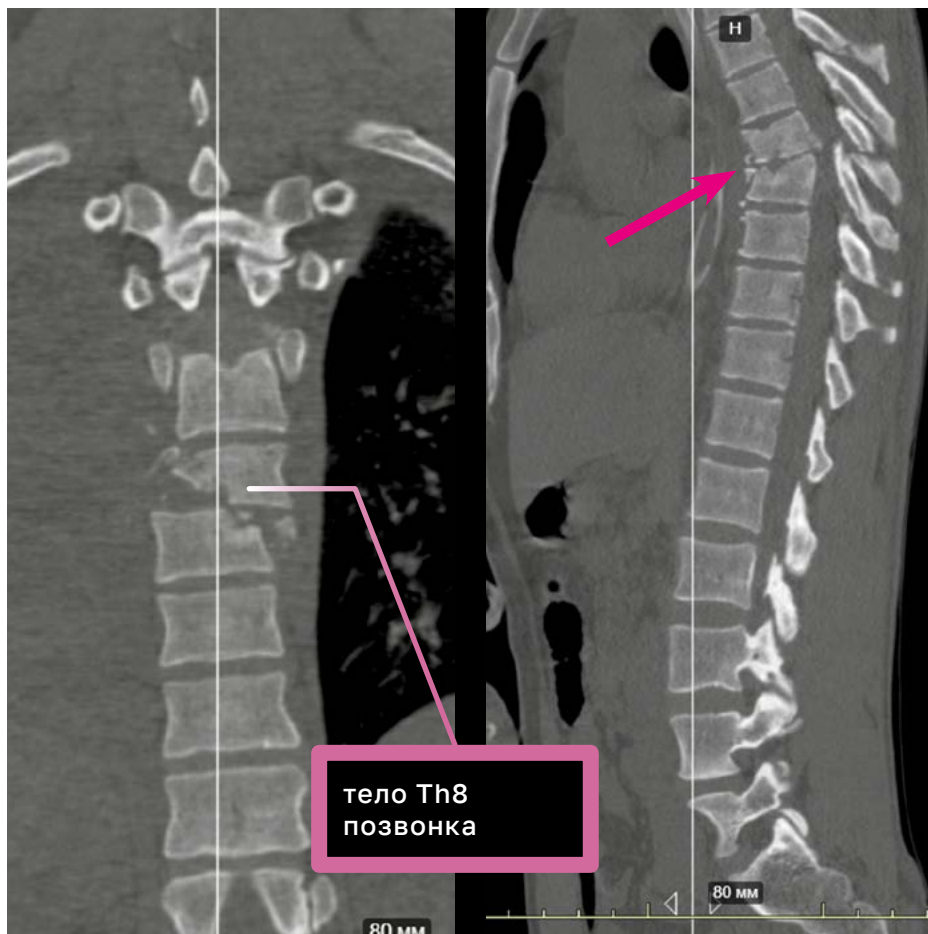
- наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты.



Многооскольчатый перелом Th8 позвонка

на снимках

по МСКТ грудного отдела позвоночника определяется перелом Th8 позвонка, клиновидная деформация позвоночника [тип C по AO Spine Thoracolumbar Classification System]



Механизм травмы:

- наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты.



Перелом тела Th12 позвонка с вывихом Th11 позвонка

на снимках

МСКТ в костном режиме в сагиттальной проекции



тело Th12 позвонка

Механизм травмы:

- ➔ наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты.

Перелом тела Th12 позвонка



Компрессионно-оскольчатый перелом тела L1 позвонка

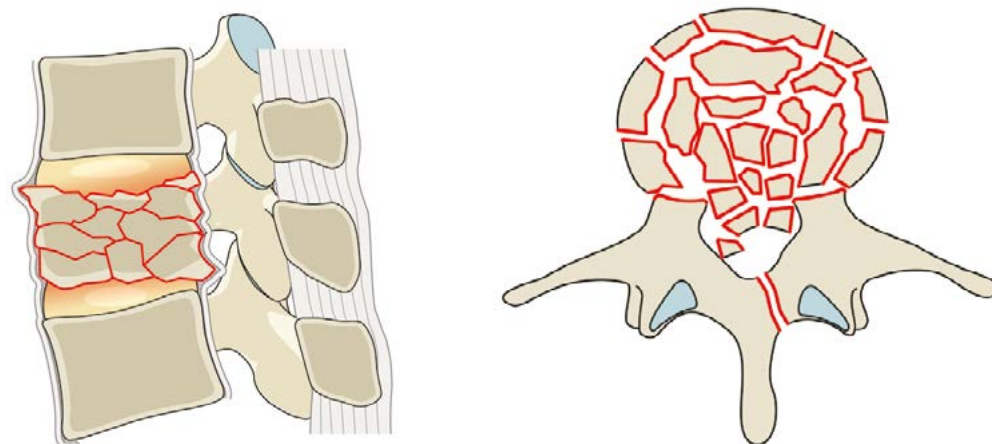
на снимке

по МСКТ поясничного отдела позвоночника в сагиттальной проекции определяется компрессионно-оскольчатый перелом L1 позвонка с повреждением обеих замыкательных пластинок и задней стенки позвонка



Механизм травмы:

- ➔ наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты.

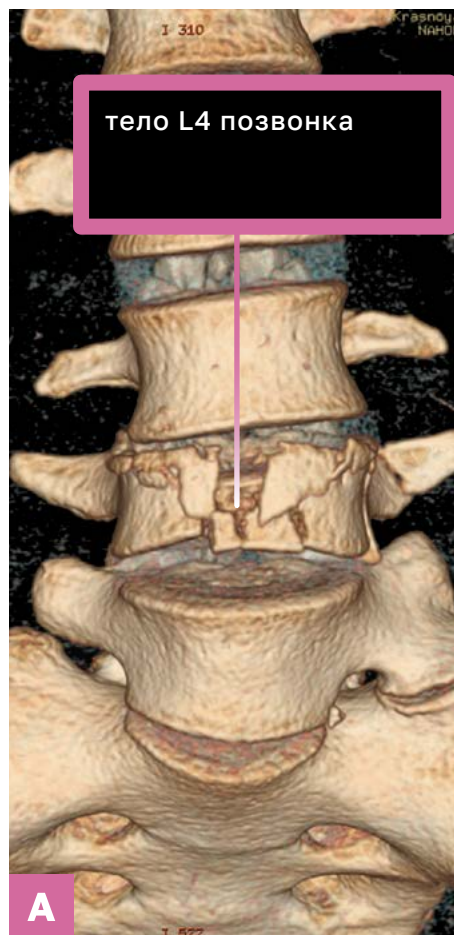


[тип A4 по AO Spine Thoracolumbar Classification System]

Компрессионно-оскольчатый перелом тела L4 позвонка с компрессией дурального мешка

на снимке

А – МСКТ пояснично-крестцового отдела позвоночника того же пациента в режиме 3D-реконструкции [тип A4 AO Spine Thoracolumbar Classification System]

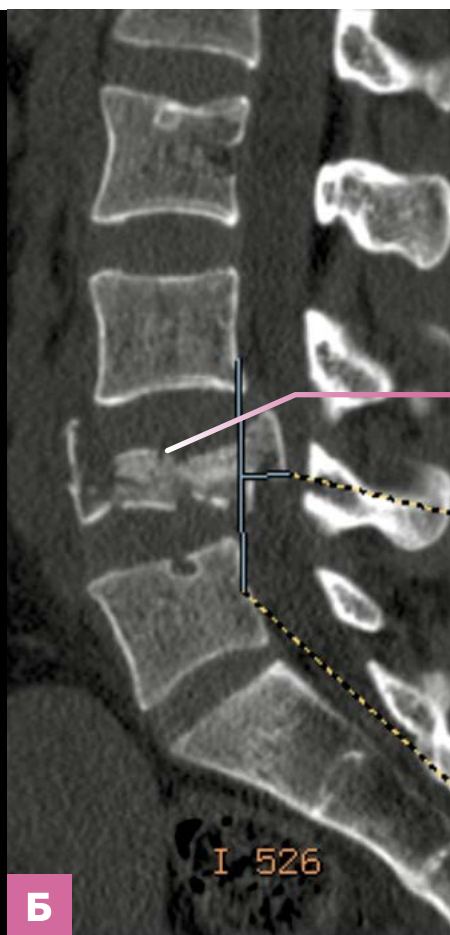


Механизм травмы:

➔ наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты.

на снимке

Б – по МСКТ поясничного отдела позвоночника в сагиттальной проекции определяется взрывной перелом L4 позвонка с повреждением обеих замыкательных пластинок и задней стенки позвонка



на снимке

В – аксиальная проекция тела L4 позвонка того же пациента



Перелом тела L5 позвонка

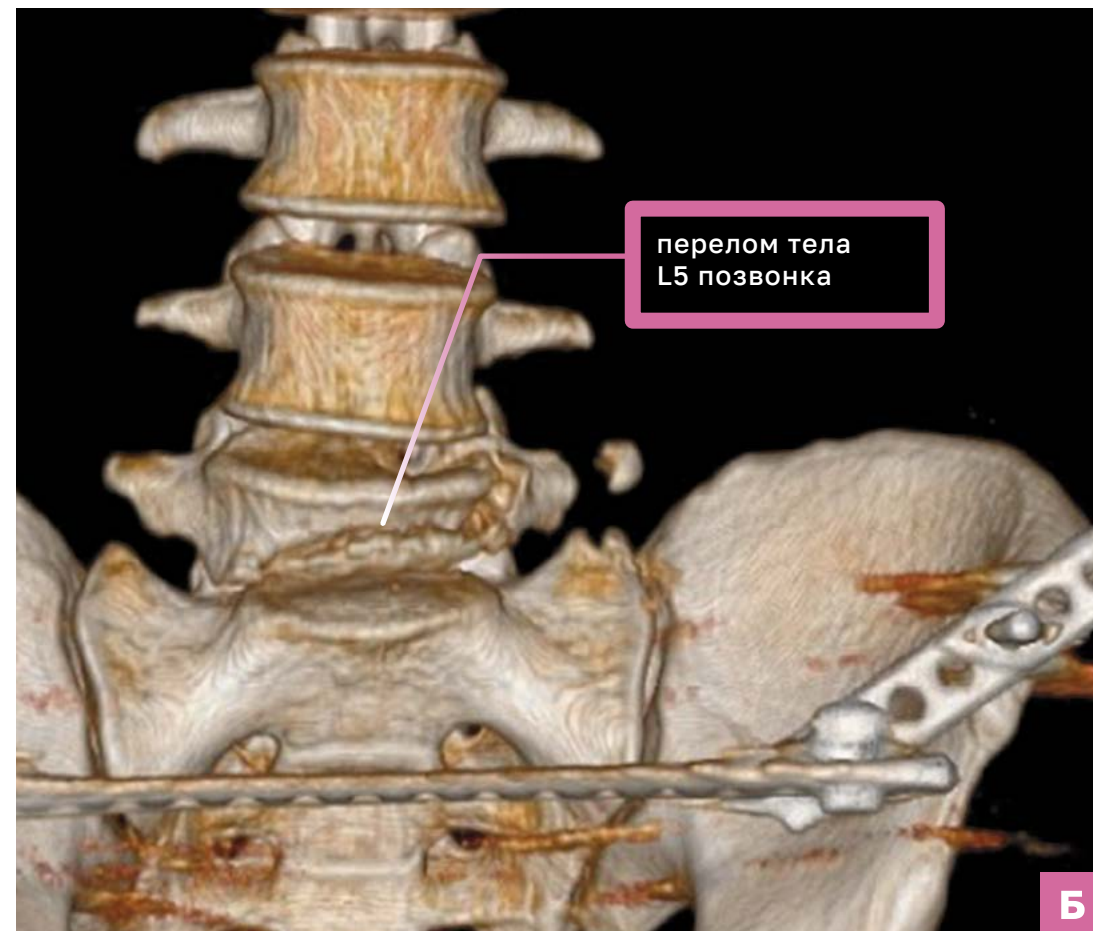
на снимках:

А – по МСКТ поясничного отдела позвоночника в сагиттальной проекции определяется перелом L5 позвонка с повреждением обеих замыкательных пластинок и задней стенки позвонка.

Б – МСКТ пояснично-крестцового отдела позвоночника того же пациента в режиме 3D-реконструкции [тип С по AO Spine Thoracolumbar Classification System]

Механизм травмы:

➔ наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты.



Переломо-вывих L3 позвонка



Переломо-вывих L1 позвонка с полным анатомическим перерывом спинного мозга

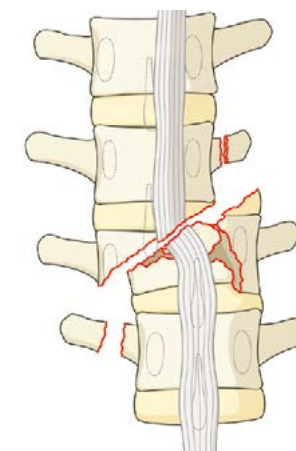
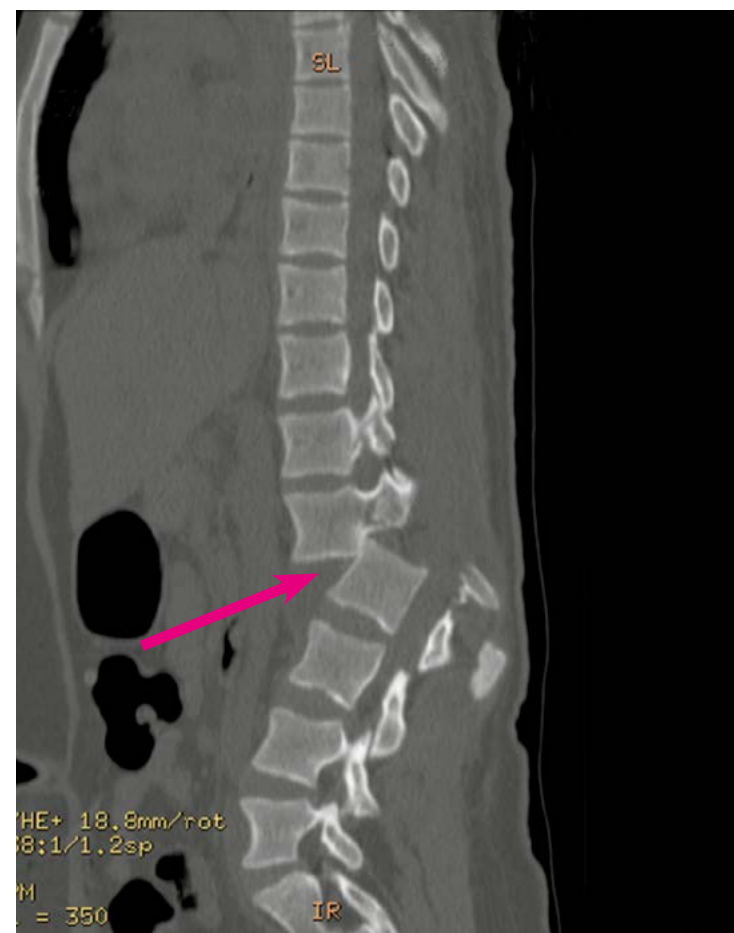
на снимке

по МРТ в T2 режиме в сагиттальной проекции определяется переломо-вывих L1 позвонка, спондилоптоз. Травматический разрыв диска L1-L2, полный анатомический перерыв спинного мозга



на снимке

МСКТ поясничного отдела позвоночника в сагиттальной проекции, костный режим того же пациента. Переломо-вывих L1 позвонка, спондилоптоз (обозначено стрелкой)

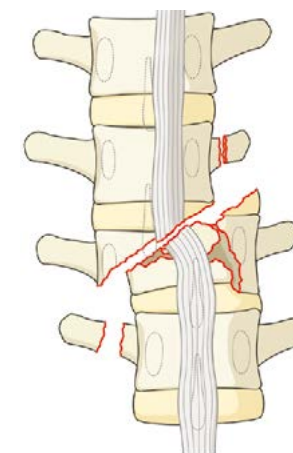
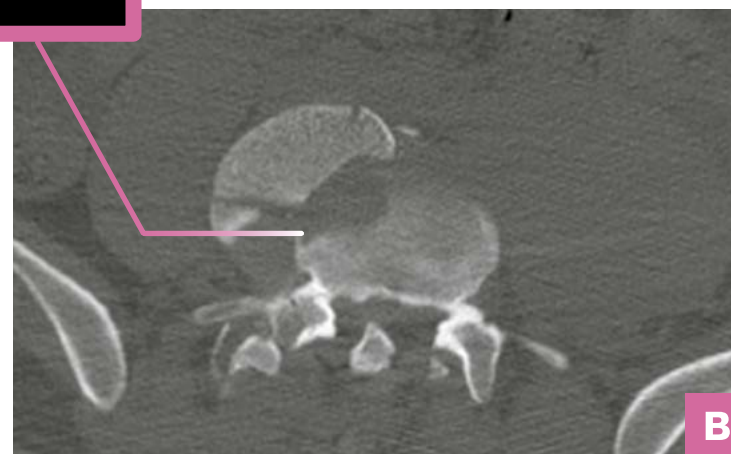


[тип C по AO Spine
Thoracolumbar
Classification System]

Компрессионно-оскольчатый перелом тела L4 позвонка

на снимках

по МСКТ поясничного отдела позвоночника в сагиттальной (А), коронарной (Б) и аксиальной (В) проекциях определяется закрытый взрывной перелом тела L4 позвонка со смещением

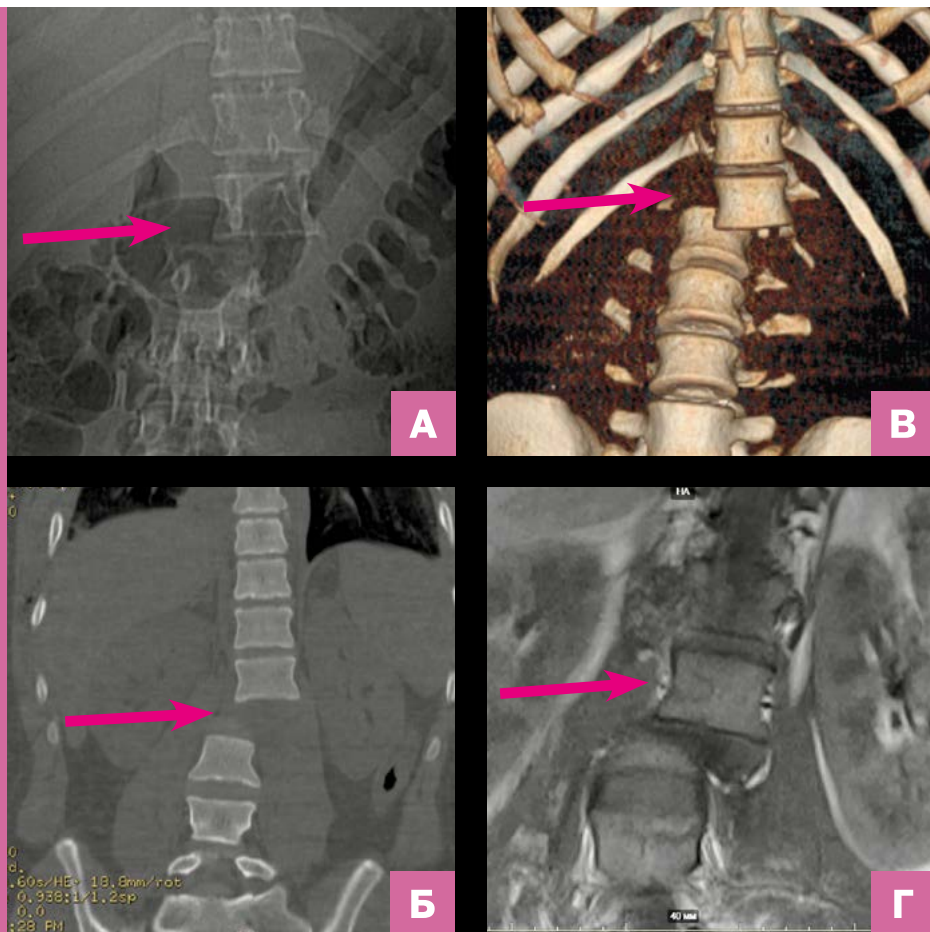


[тип C по AO Spine
Thoracolumbar
Classification System]

Переломо-вывих L1 позвонка

На изображениях представлены исследования:

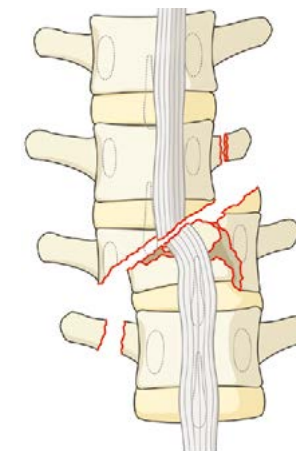
- А** – рентгенография поясничного отдела позвоночника в прямой проекции;
- Б** – МСКТ поясничного отдела позвоночника в коронарной проекции;
- В** – МСКТ поясничного отдела позвоночника в 3D-реконструкции;
- Г** – МРТ поясничного отдела позвоночника в коронарной проекции.



А – по рентгенографии определяется закрытый переломо-вывих L1 позвонка.

Б, В – по МСКТ определяется закрытый переломо-вывих L1 позвонка, спондилоптоз.

Г – по МРТ того же пациента закрытый переломо-вывих L1 позвонка, спондилоптоз, травматический разрыв диска L1-L2, полный анатомический перерыв спинного мозга.



[тип C по AO Spine Thoracolumbar Classification System]

3.3

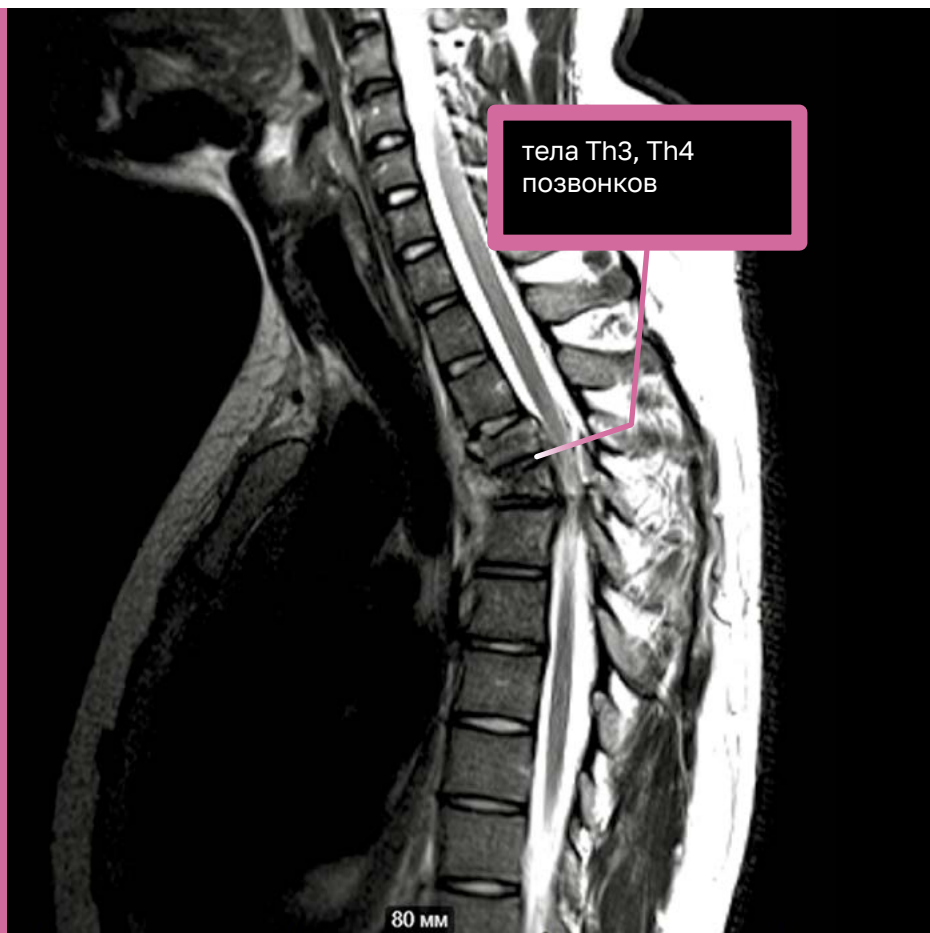
Множественные повреждения позвоночника

- S22.1** Множественные переломы грудного отдела позвоночника
- S32.7** Множественные переломы пояснично-крестцового отдела позвоночника и костей таза
- S32.8** Переломы других и неуточненных частей пояснично-крестцового отдела позвоночника и костей таза

Множественный компрессионный перелом тел Th3, Th4 позвонков

на снимке

по МРТ определяются множественные компрессионные переломы тел Th3, Th4 позвонков с грубой компрессией спинного мозга



Под множественными переломами понимается повреждение двух и более смежных позвонков.

Механизм травмы:

- ➔ наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты.

3.4

Многоуровневые повреждения позвоночника

S22.1 Множественные переломы грудного отдела позвоночника

S32.7 Множественные переломы пояснично-крестцового отдела позвоночника и костей таза

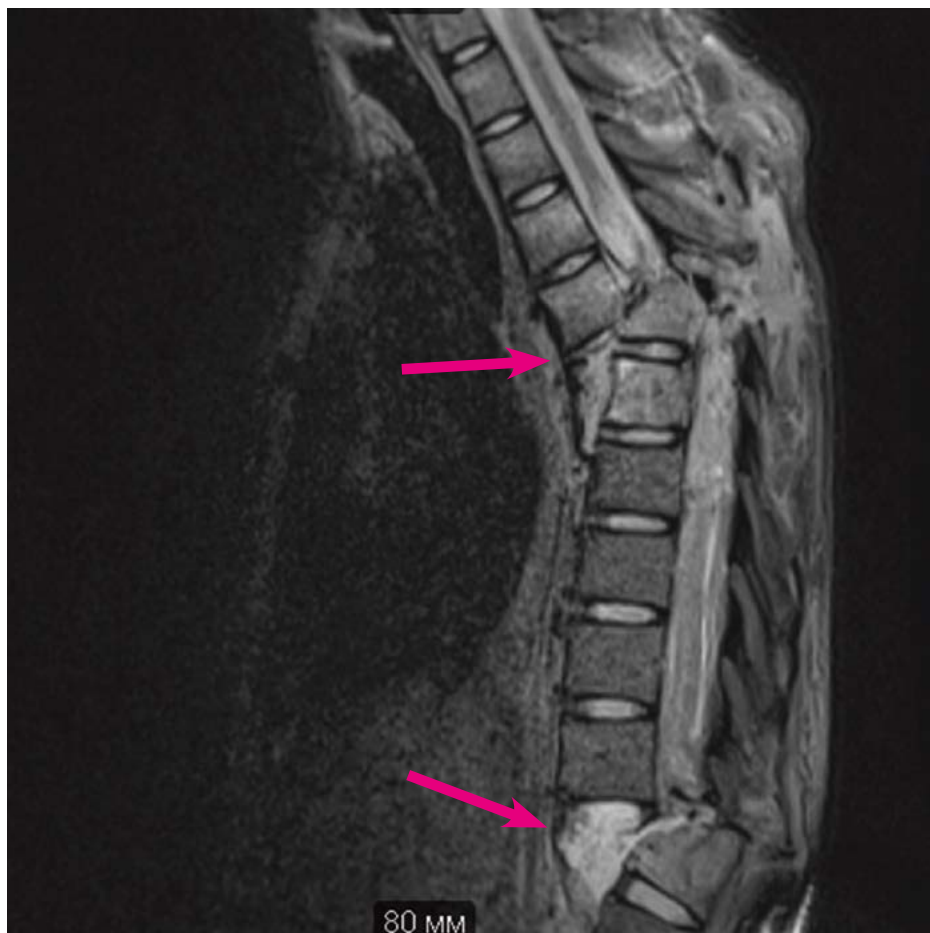
S32.8 Переломы других и неуточненных частей пояснично-крестцового отдела позвоночника и костей таза



Многоуровневый перелом Th12, Th6 позвонков. Полный анатомический перерыв спинного мозга на двух уровнях

на снимке

по МРТ в сагиттальной проекции определяется многоуровневый перелом Th6, Th12 позвонков с травматическим разрывом межпозвоночного диска, полным анатомическим перерывом спинного мозга



Под многоуровневым переломом понимают повреждение двух и более не смежных позвонков или межпозвоночных дисков.

Механизм травмы:

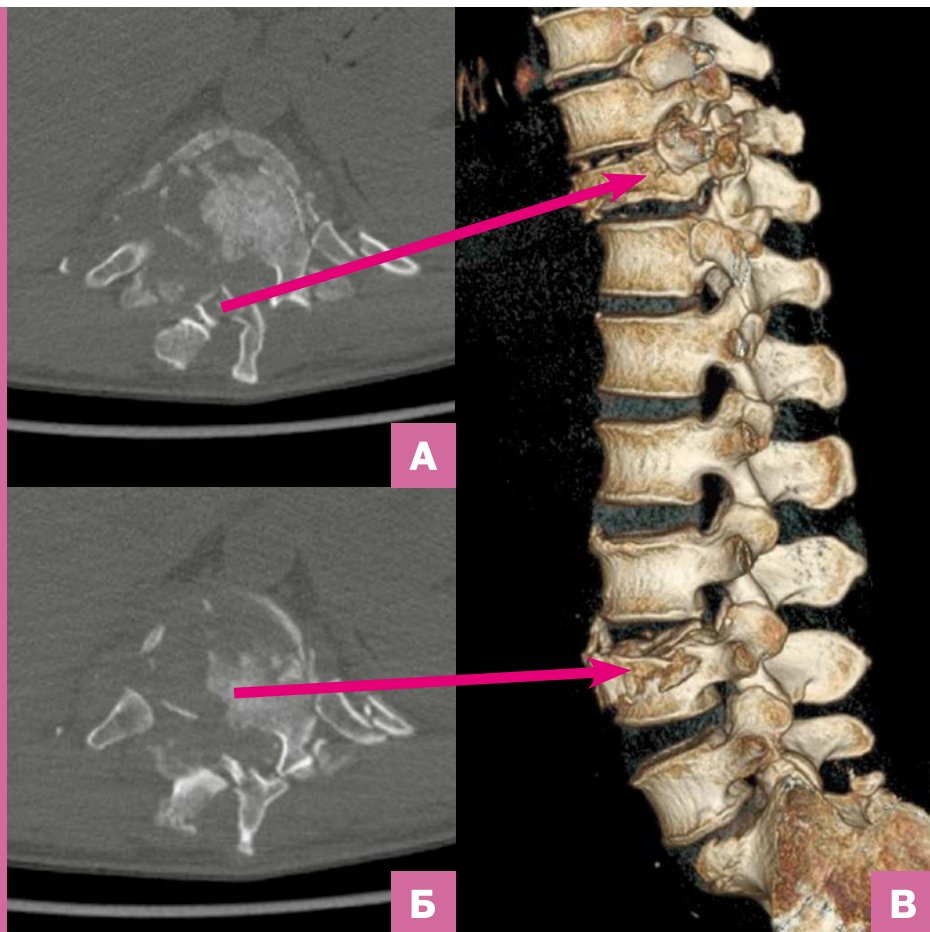
- ➔ наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты.

Многоуровневые переломы Th11 и L4 позвонка

на снимках:

А, Б – МСКТ в костном режиме.

В – МСКТ в 3D-реконструкции



Механизм травмы:

- ➔ наиболее частый механизм – высокоэнергетические травмы: автодорожные травмы, падения с высоты.

Описание снимков:

- А** – по МСКТ в костном режиме определяется взрывной перелом Th11 позвонка;
- Б** – по МСКТ в костном режиме определяется взрывной перелом L4 позвонка;
- В** – по МСКТ в 3D-реконструкции определяются многоуровневые взрывные переломы Th11, L4 позвонков.

глава четвертая

ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНАЯ ПАТОЛОГИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА

I60 Субарахноидальное кровоизлияние

I61 Внутримозговое кровоизлияние

I62 Другое нетравматическое внутричерепное
кровоизлияние

I64 Инсульт, не уточненный как кровоизлияние
или инфаркт

Q28.3 Другие пороки развития церебральных сосудов



4.1

Гипертензионные внутричерепные кровоизлияния

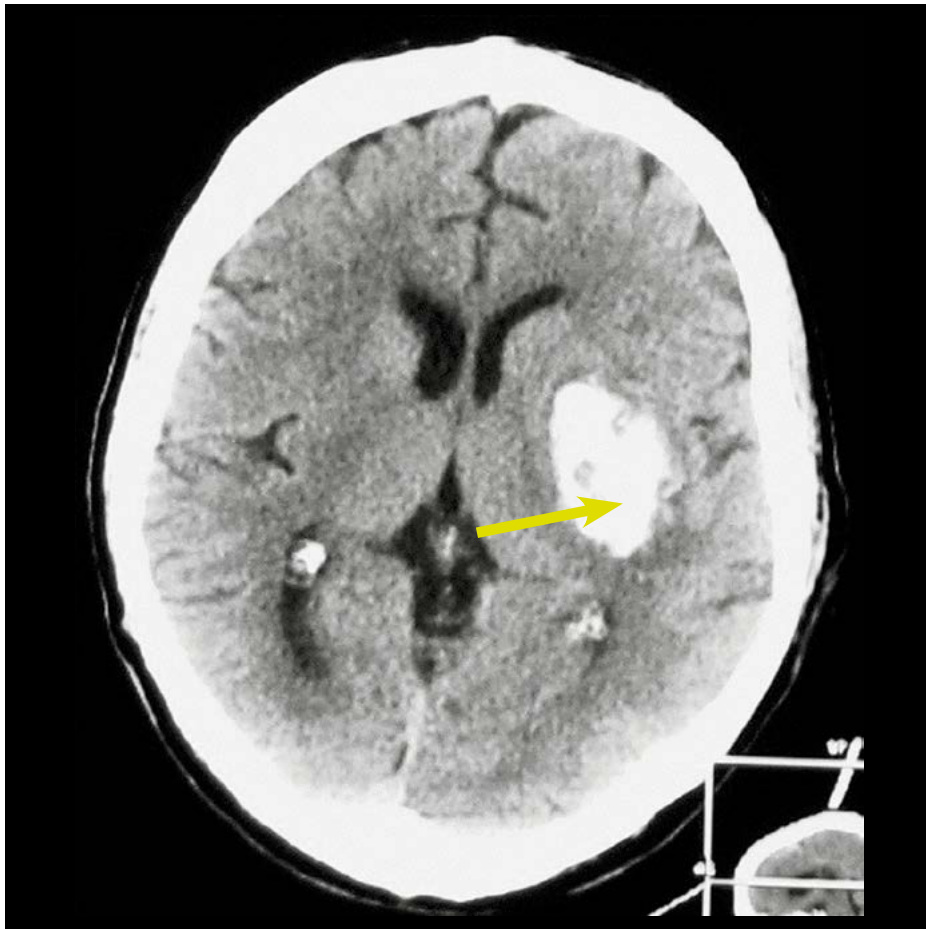
- I61.0 Внутричерепное кровоизлияние в полушарие субкортикальное**
- I61.1 Внутричерепное кровоизлияние в полушарие кортикальное**
- I61.2 Внутричерепное кровоизлияние в полушарие не уточненное**
- I61.3 Внутричерепное кровоизлияние в ствол мозга**
- I61.4 Внутричерепное кровоизлияние в мозжечок**
- I61.5 Внутричерепное кровоизлияние внутрижелудочковое**
- I61.6 Внутричерепное кровоизлияние множественной локализации**
- I61.8 Другое внутричерепное кровоизлияние**
- I61.9 Внутричерепное кровоизлияние не уточненное**

Классификация гипертензионных внутримозговых гематом по локализации

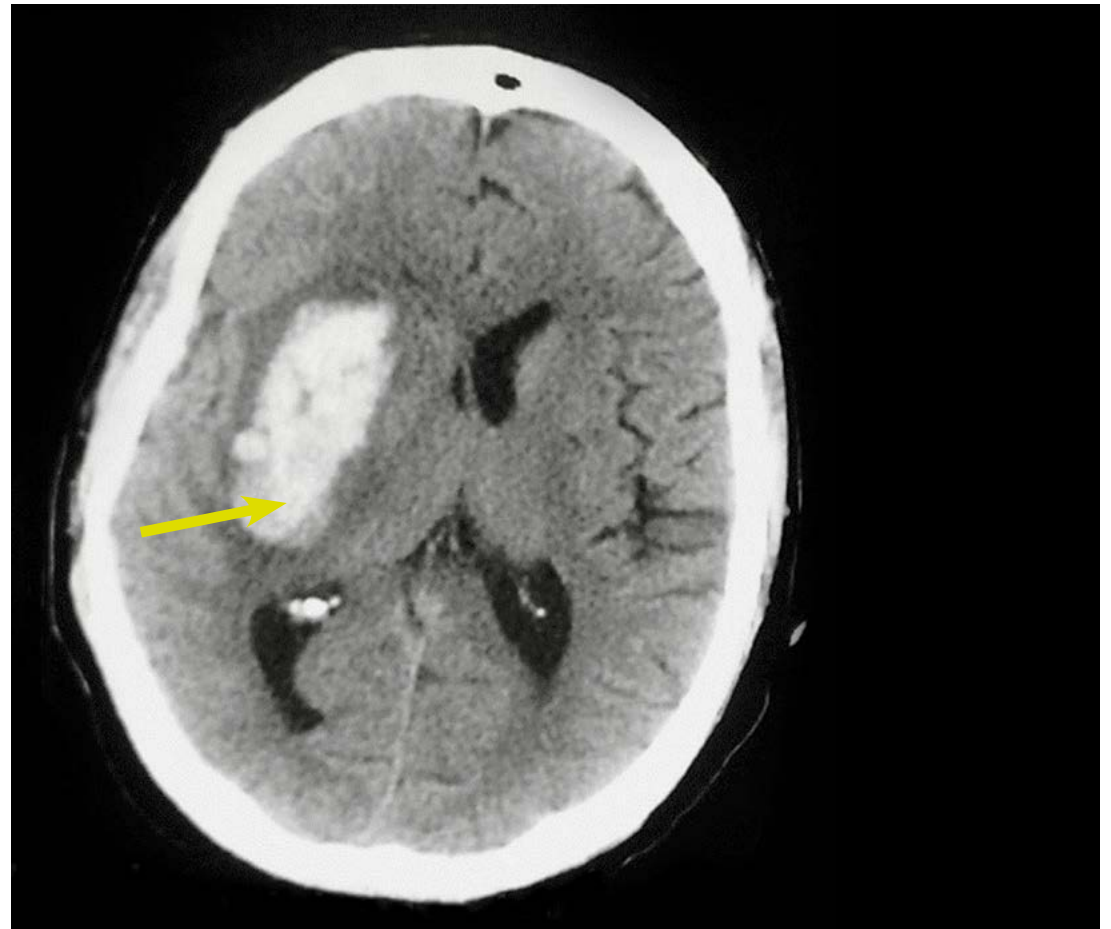


Путаменальная гематома

на снимке (обозначено стрелкой)
по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется
острое кровоизлияние в путаменальной области слева

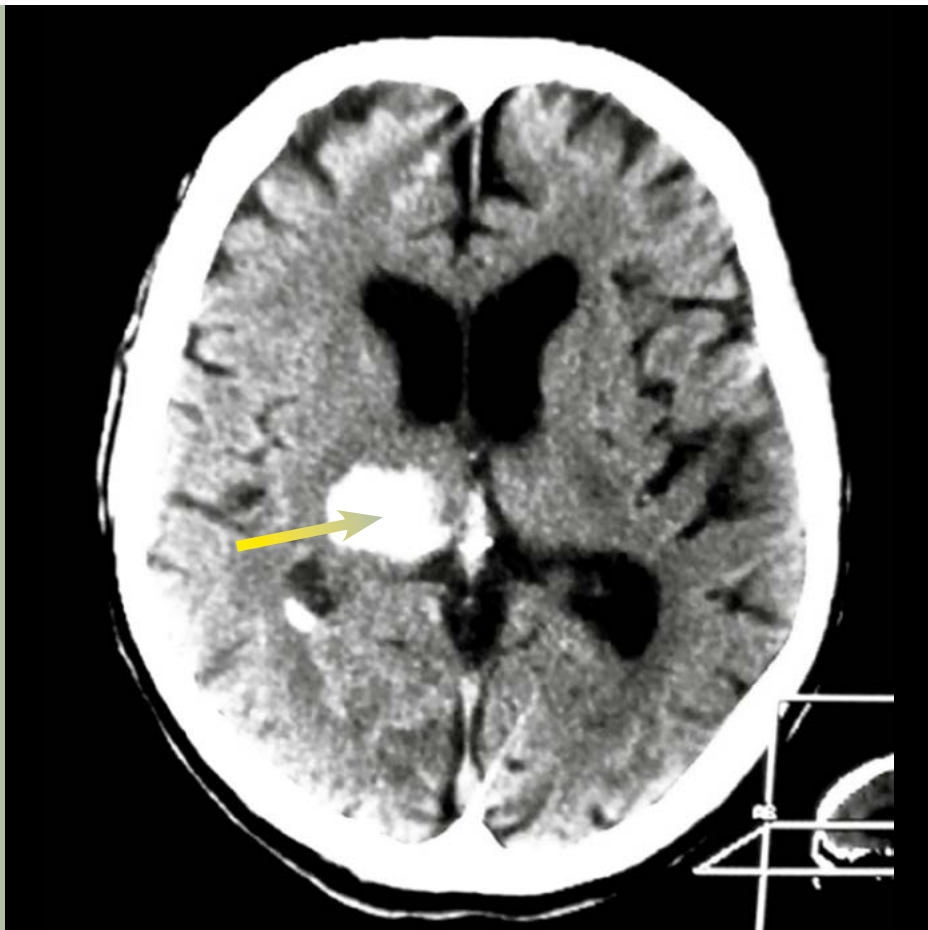


на снимке (обозначено стрелкой)
по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется гематома
в путаменальной области справа с умеренно выраженным отеком, дислокацией
срединных структур

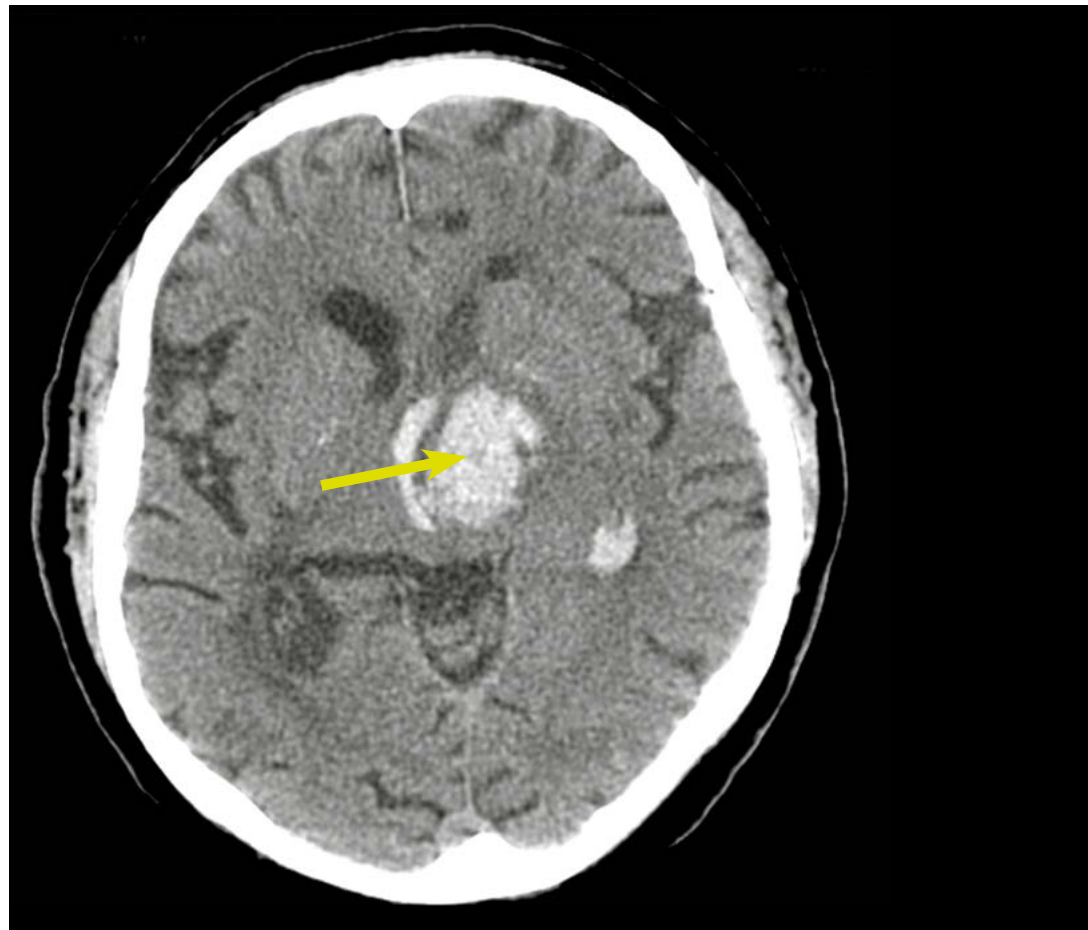


Таламическая гематома

на снимке (обозначено стрелкой)
по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется
кровоизлияние в правый зрительный бугор



на снимке (обозначено стрелкой)
по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется кровоизлияние
в левый зрительный бугор с прорывом в желудочковую систему



на снимках:

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции

А – определяется острая внутримозговая гематома слева, смешанной локализации, с прорывом в желудочковую систему, вызывает дислокацию срединных структур вправо.

Б – определяется массивная смешанная внутримозговая гематома слева, с поражением всей подкорковых структур, прорывом крови в желудочковую систему, грубым дислокационным синдромом, диффузным отеком мозга



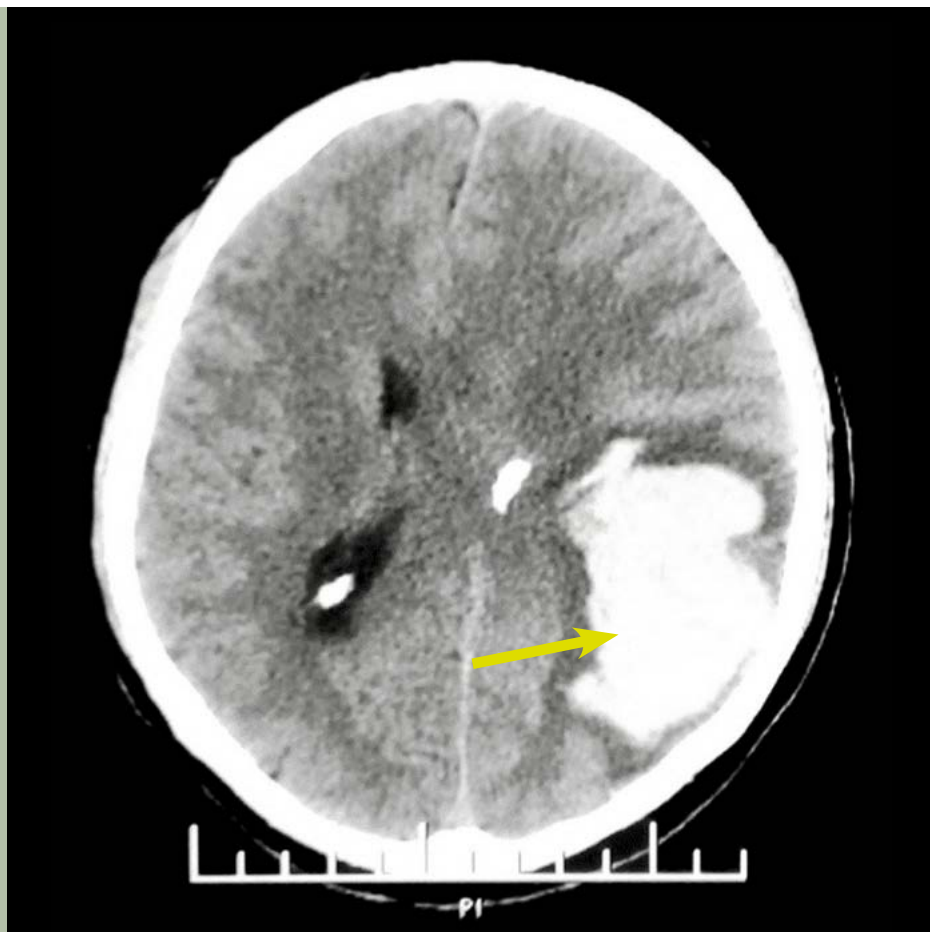
Смешанная гематома

Смешанные гематомы занимают 2 и более области (путаменально-капсулярные, путаменально-капсулярно-таламические, путаменальные с распространением на головку хвостатого ядра).

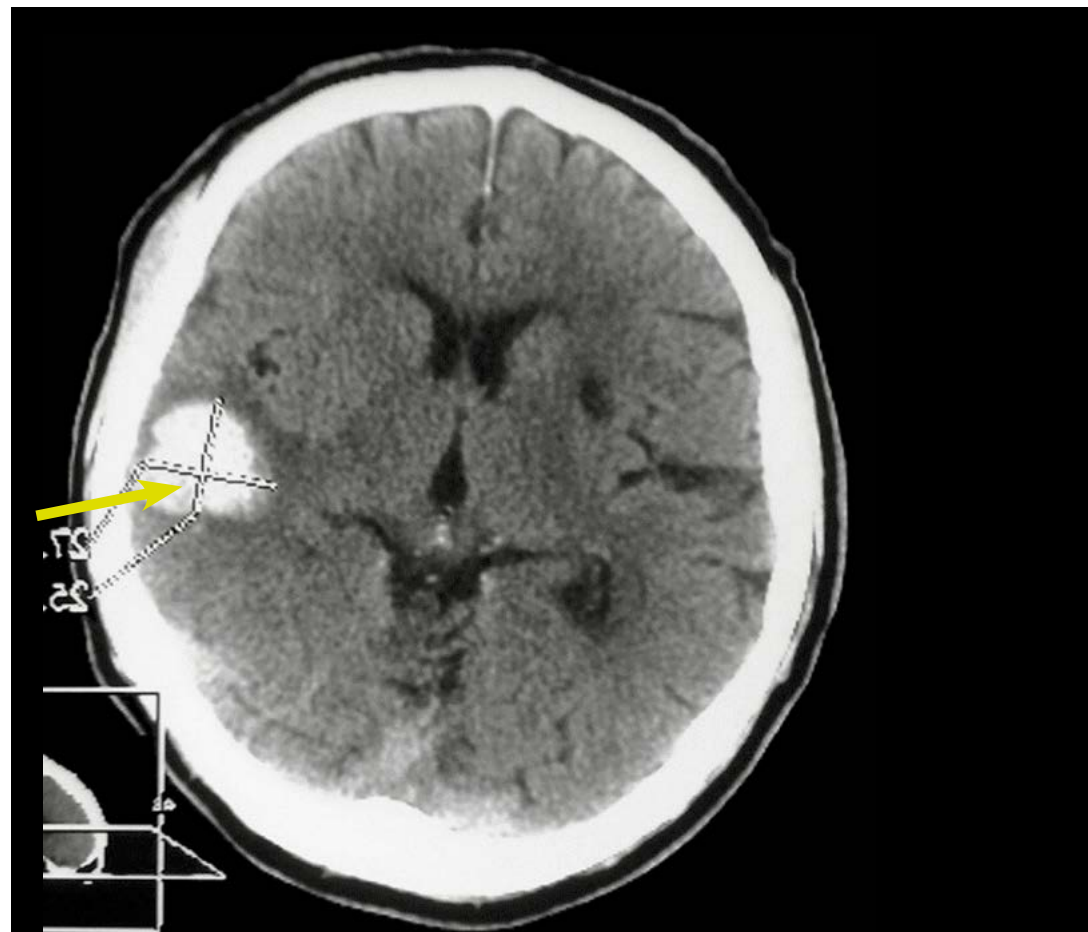


Субкортикальные гематомы

на снимке (обозначено стрелкой)
по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется
острое кровоизлияние в теменно-затылочной области слева –
субкортикальная гематома с зоной перифокального отека (гипо-
денсная зона вокруг гематомы), дислокацией срединных структур

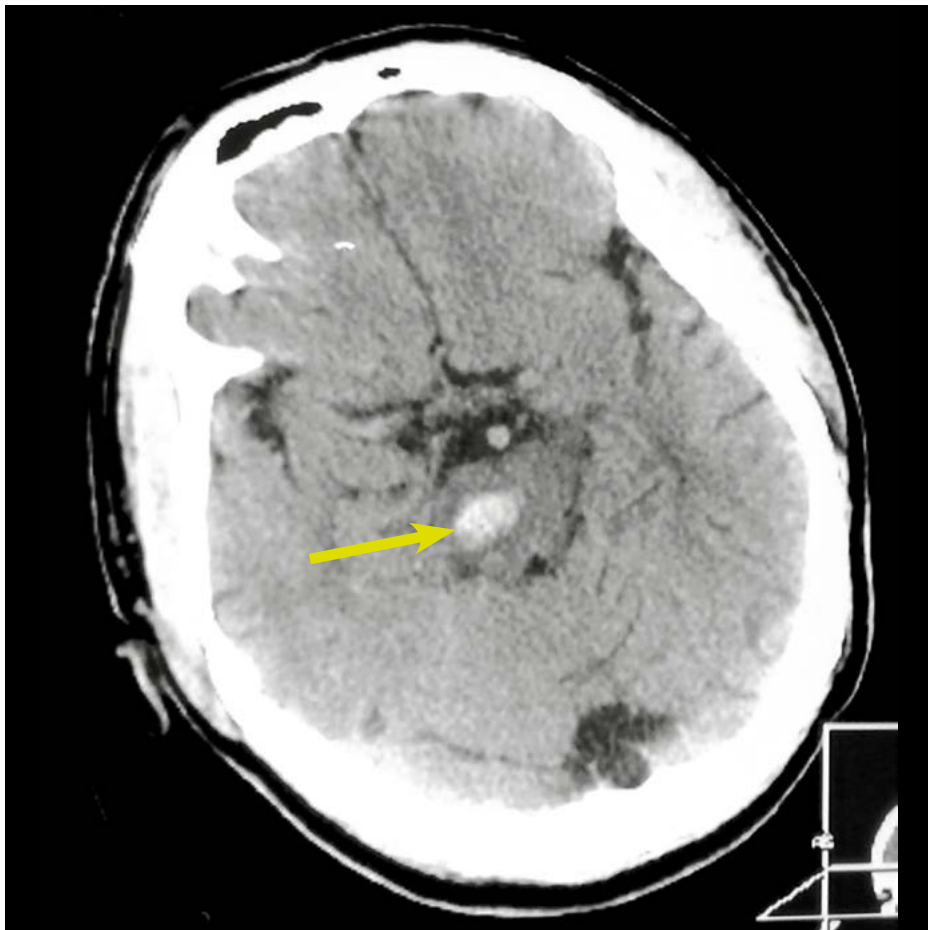


на снимке (обозначено стрелкой)
по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется гематома
в теменной области справа



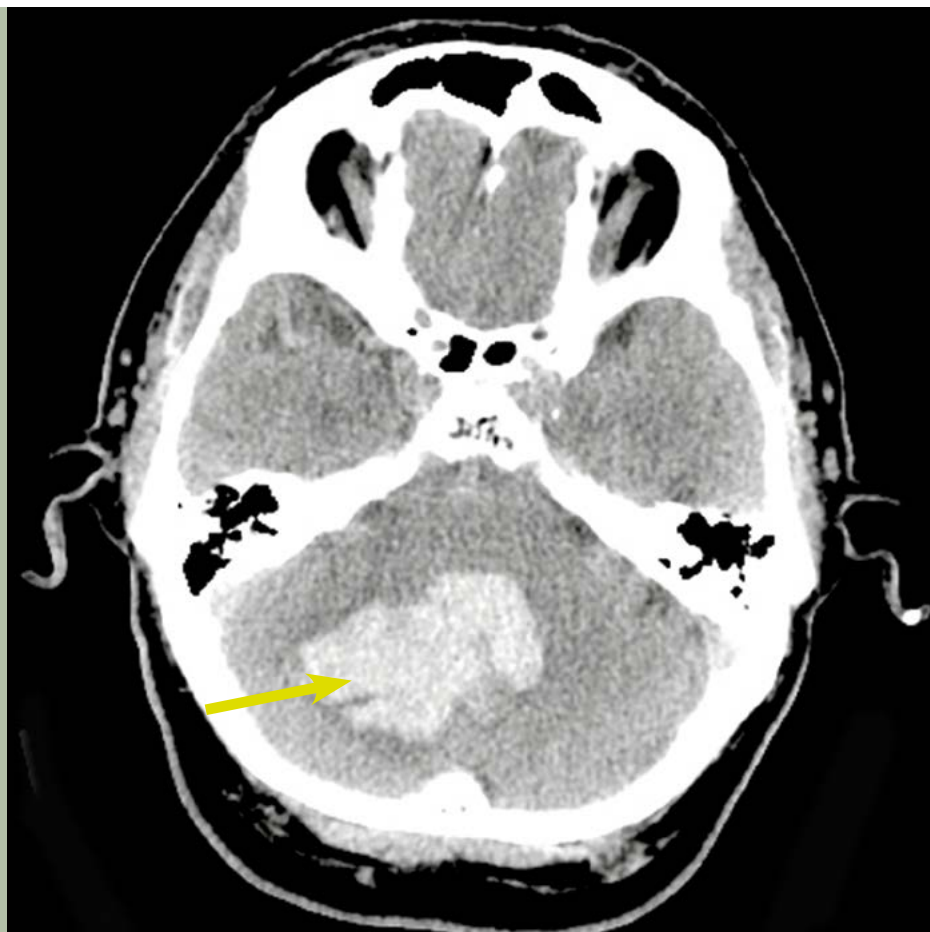
Гематомы ствола головного мозга

на снимках (обозначено стрелкой)
по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции
определяется кровоизлияние в ствол головного мозга

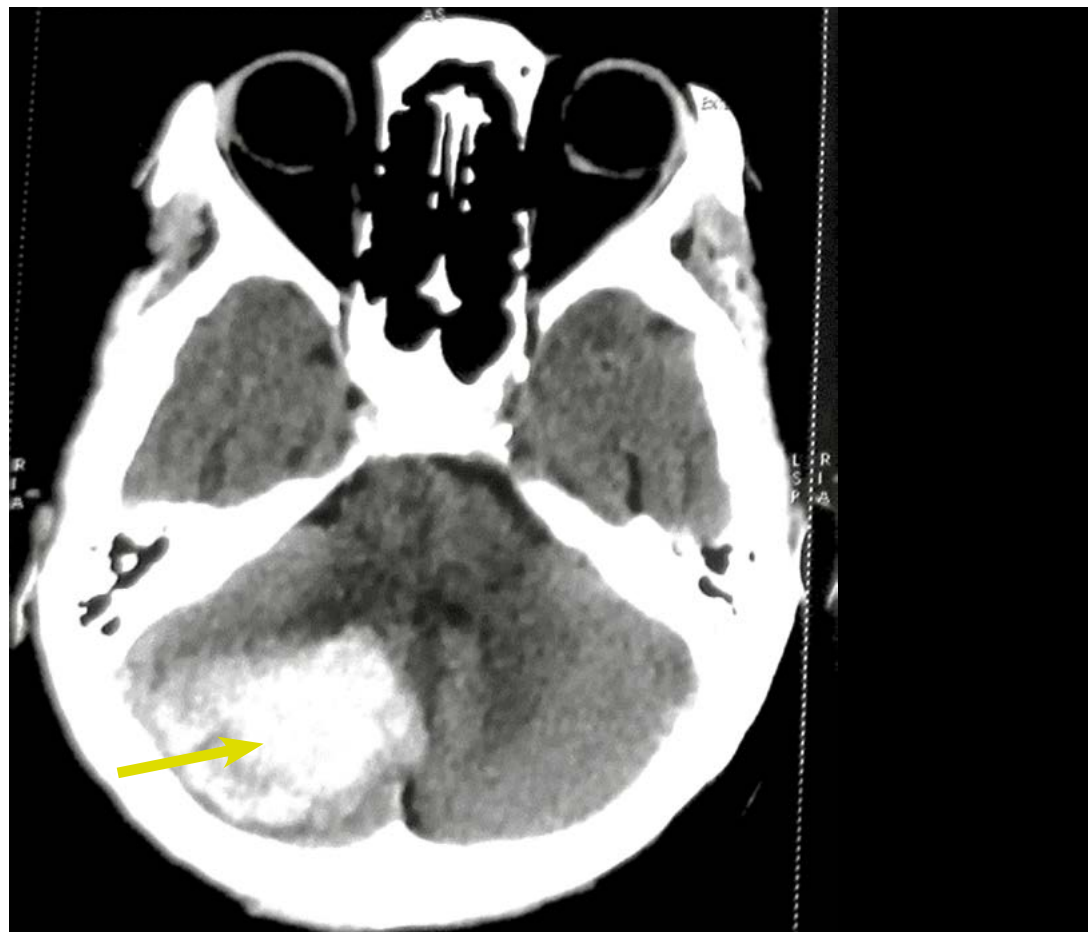


Гематомы мозжечка

на снимке (обозначено стрелкой)
по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется
острая гематома мозжечка справа, с выраженным отеком, прорывом
крово в IV желудочек



на снимке (обозначено стрелкой)
по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется
гиперденная гематома мозжечка справа, с выраженным отеком,
компрессией IV желудочка



4.2

Аневризмы сосудов головного мозга

I60.0	Субарахноидальное кровоизлияние из каротидного синуса и бифуркации
I60.1	Субарахноидальное кровоизлияние из средней мозговой артерии
I60.2	Субарахноидальное кровоизлияние из передней соединительной артерии
I60.3	Субарахноидальное кровоизлияние из задней соединительной артерии
I60.4	Субарахноидальное кровоизлияние из базилярной артерии
I60.5	Субарахноидальное кровоизлияние из позвоночной артерии
I60.6	Субарахноидальное кровоизлияние из других внутричерепных артерий
I60.7	Субарахноидальное кровоизлияние из внутричерепной артерии неуточненной
I60.8	Другое субарахноидальное кровоизлияние
I60.9	Субарахноидальное кровоизлияние неуточненное



Классификация аневризм



Классификация аневризм

мешотчатая
аневризма



фузиформная
аневризма



фузиформная аневризма
основной артерии



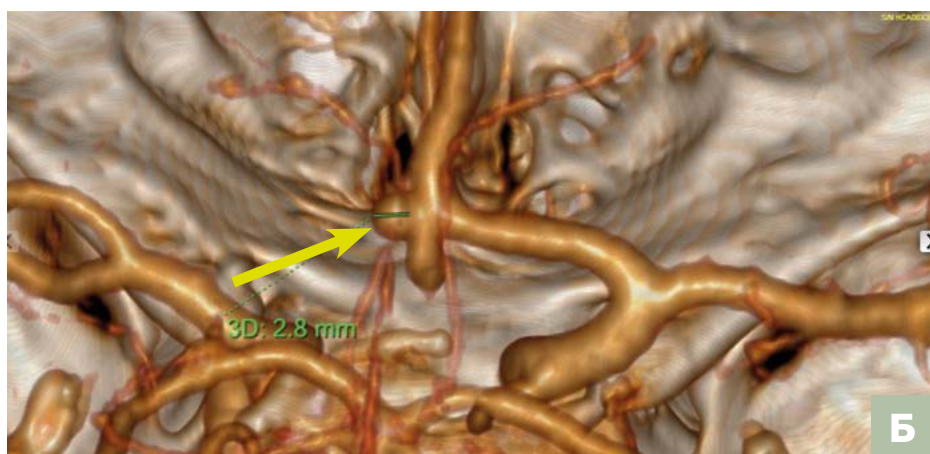
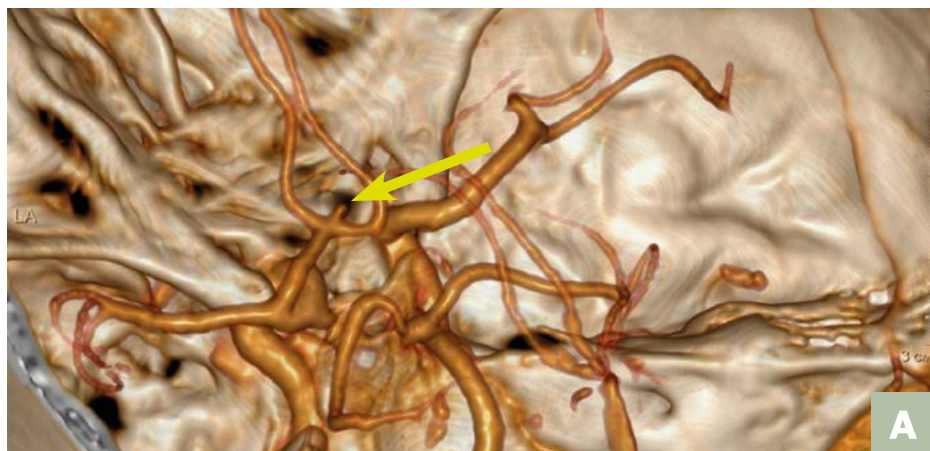
стрелкой указана мешотчатая аневризма
средней мозговой артерии



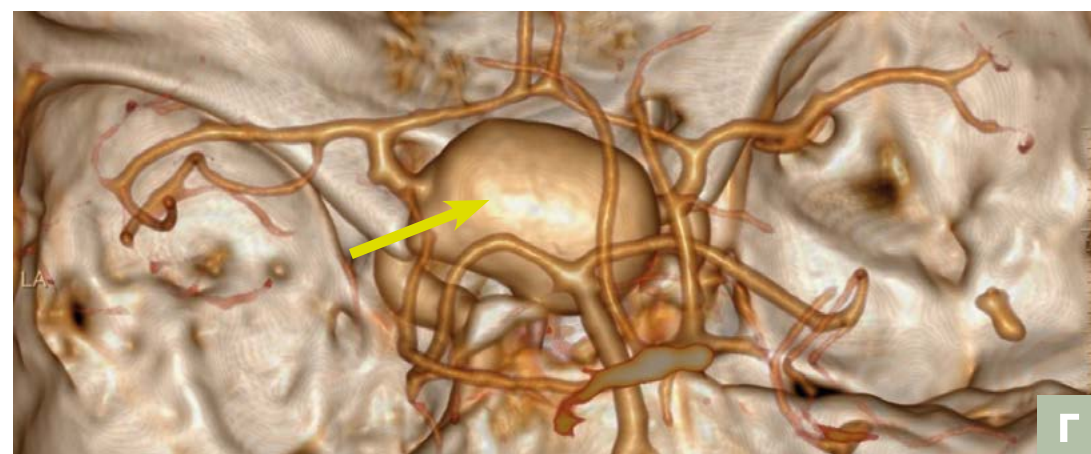
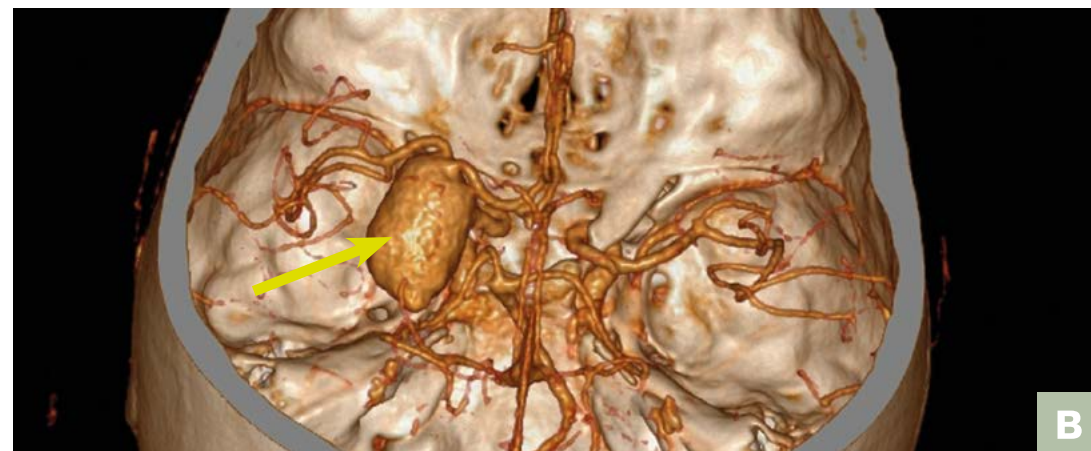
Размеры аневризм

- ➔ миллиарные – до 3 мм,
- ➔ обычного размера – 4-15 мм,
- ➔ большие – 16-25 мм,
- ➔ гигантские – более 25 мм.

на снимках А, Б (обозначено стрелкой)
определяется миллиарная аневризма передней соединительной артерии

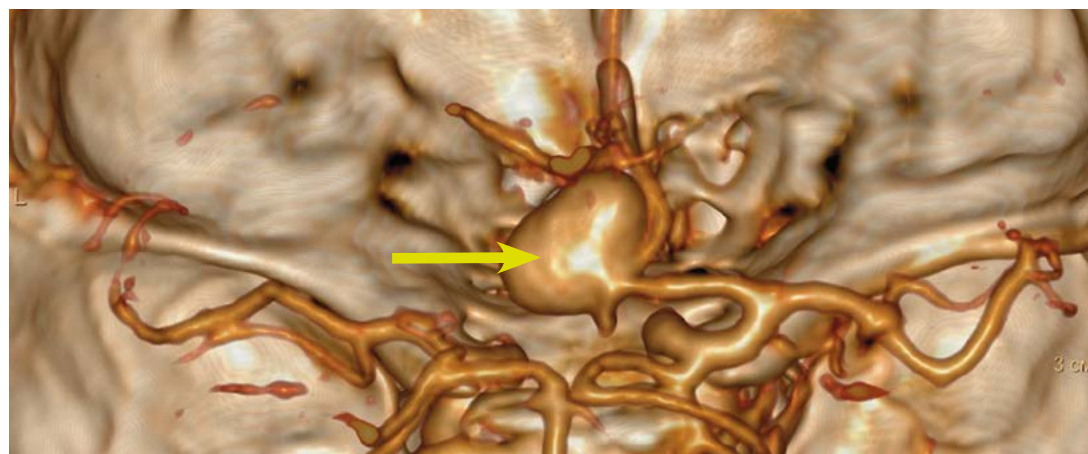
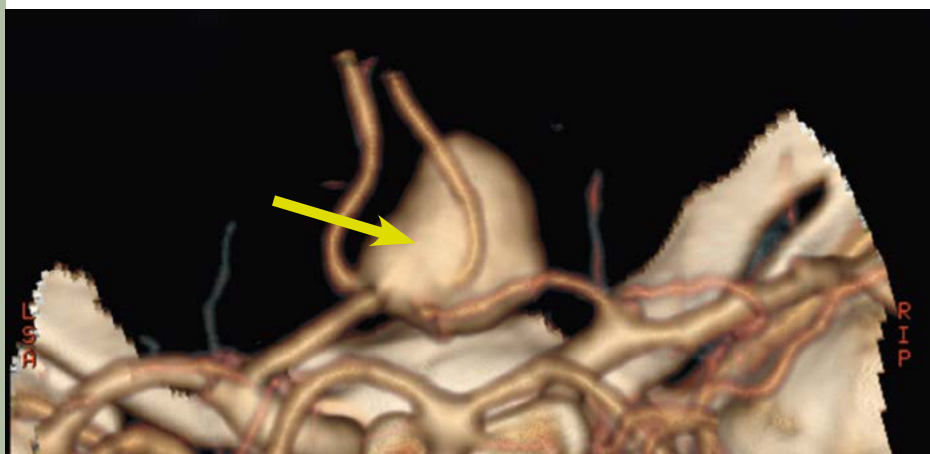
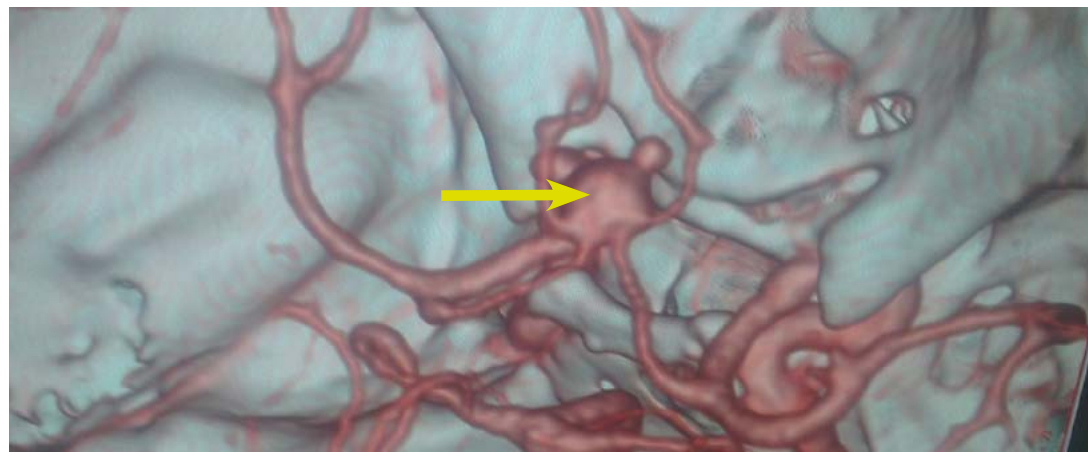


на снимках В, Г (обозначено стрелкой)
определяется гигантская аневризма внутренней сонной артерии слева



Аневризмы передней соединительной артерии (ПСА)

на снимках (обозначено стрелкой)
по МСКТ-ангиографии в 3D-реконструкции определяется аневризма ПСА

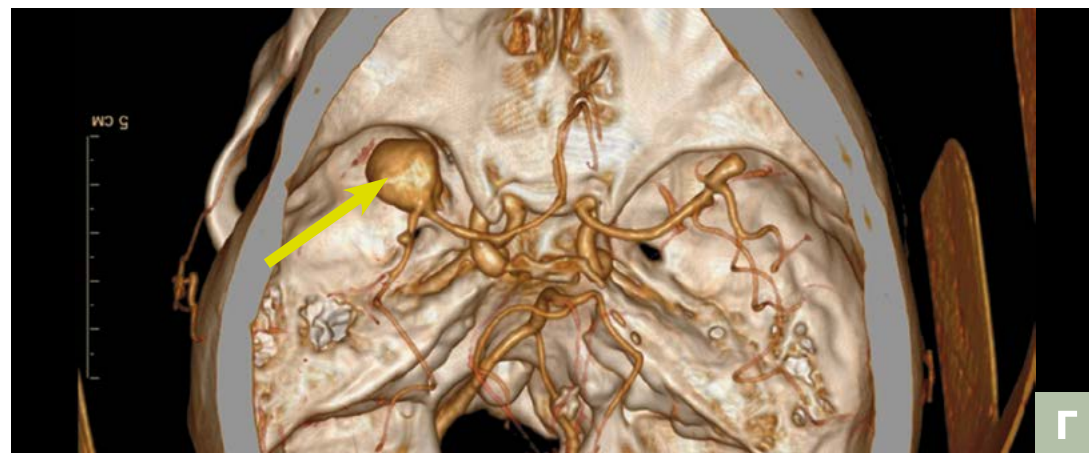
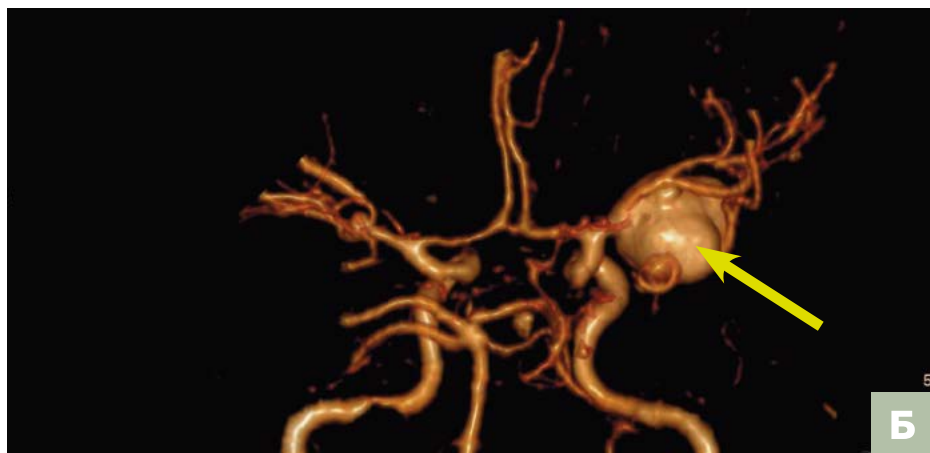
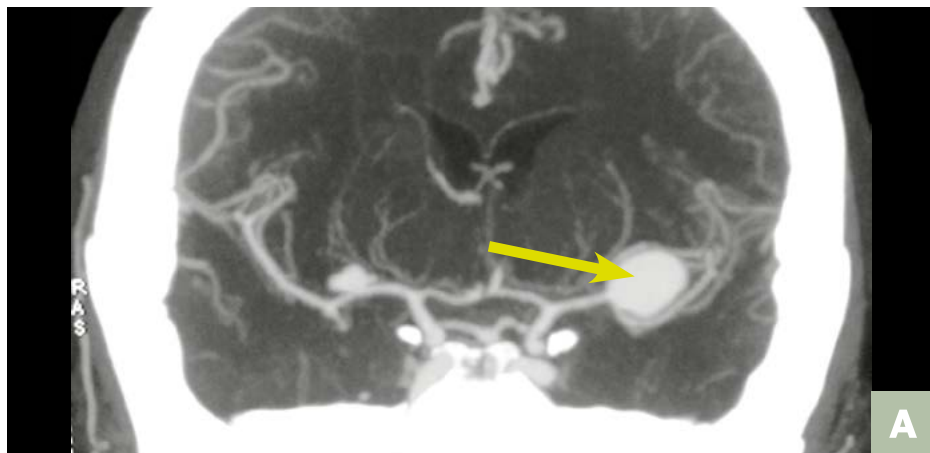


Аневризмы средней мозговой артерии (СМА)

на снимках (обозначено стрелкой):

А – по МСКТ-ангиографии определяется аневризма СМА слева.

Б, В, Г – по МСКТ-ангиографии в 3D-реконструкции определяются аневризмы СМА

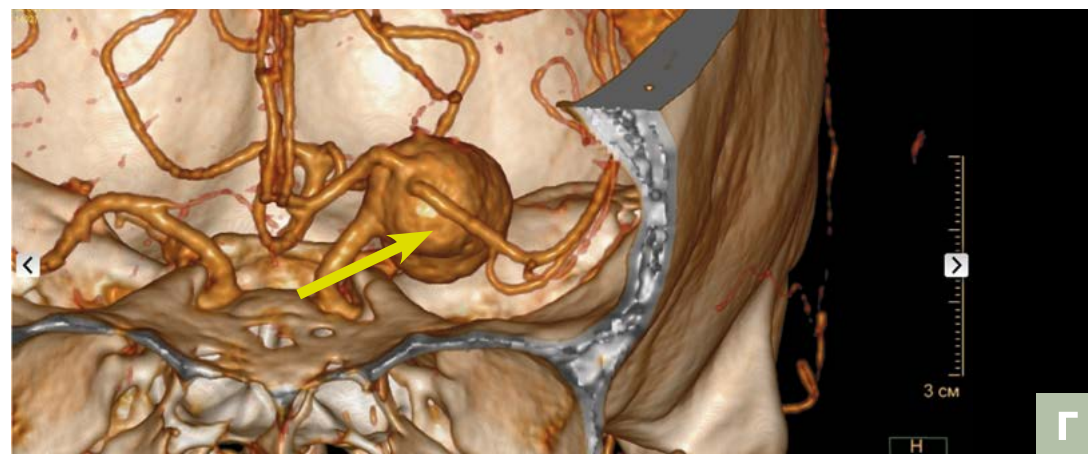
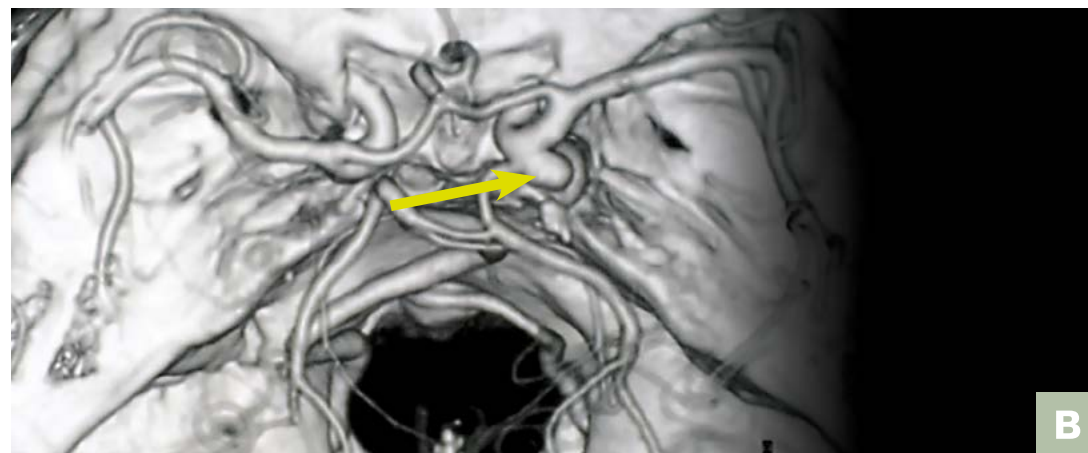
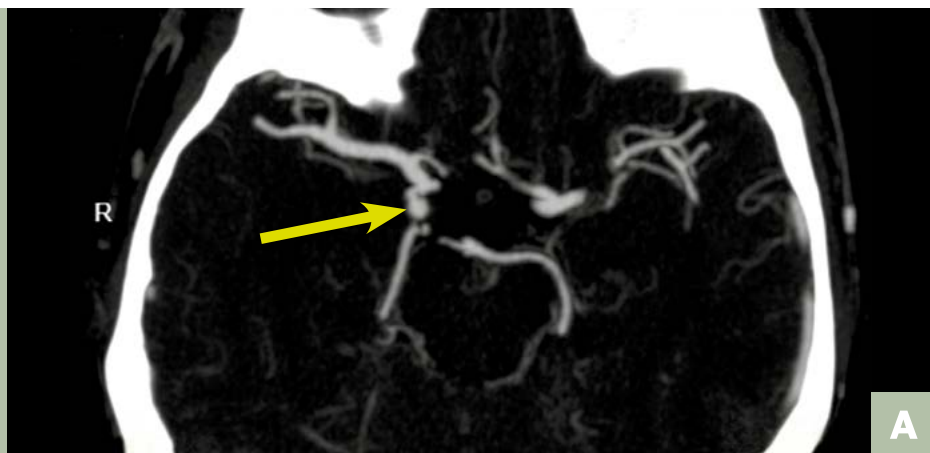


Аневризмы внутренней сонной артерии (ВСА)

на снимках (обозначено стрелкой):

А – по МСКТ-ангиографии определяется аневризма ВСА справа.

Б, В, Г – по МСКТ-ангиографии в 3D-реконструкции определяются аневризмы ВСА



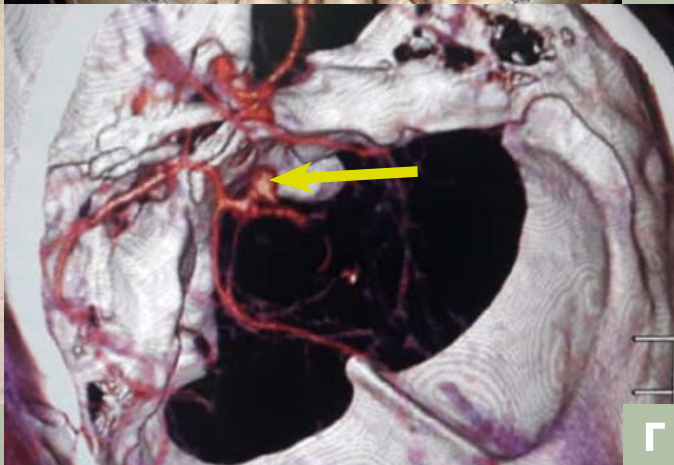
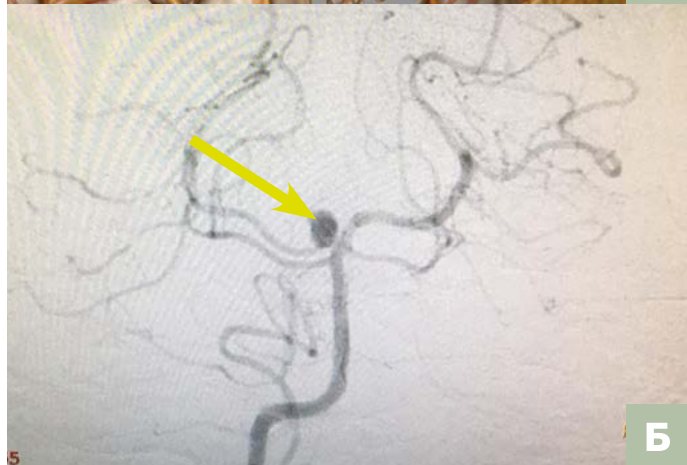
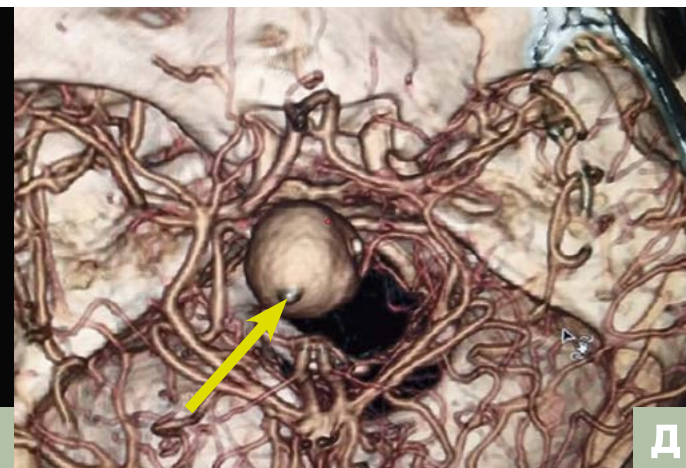
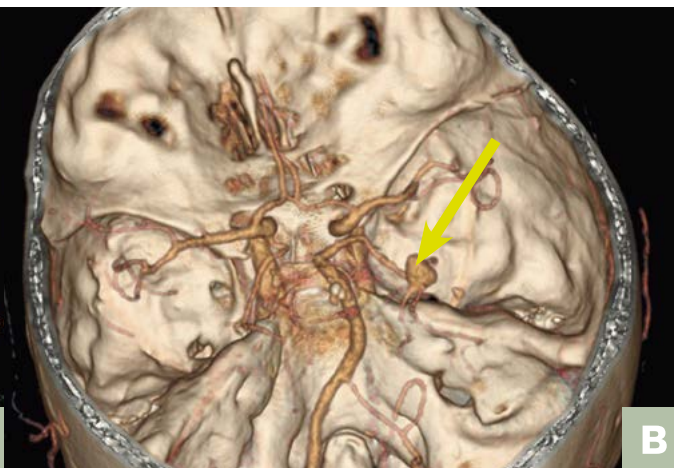
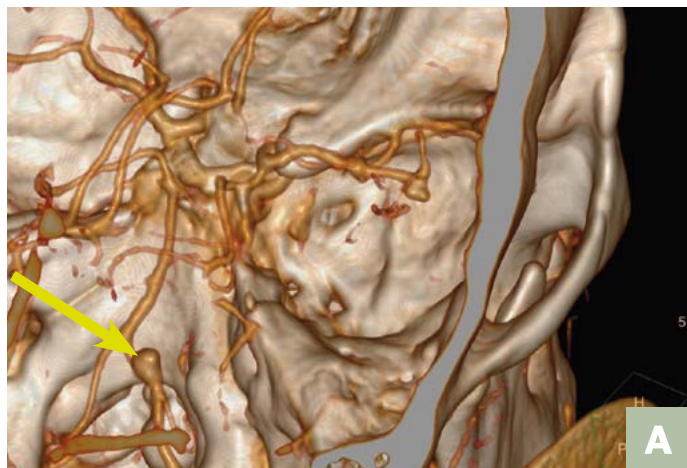
Аневризмы вертебро-базиллярного бассейна (ВББ)

на снимках (обозначено стрелкой):

А – аневризма правой позвоночной артерии.
Б – аневризма развилки базилярной артерии.

В – аневризма задней мозговой артерии.
Г – аневризма правой позвоночной артерии.

Д, Е – гигантская аневризма развилки базилярной артерии



Шкала субарахноидального кровоизлияния по Fisher

на снимках (обозначены стрелками):

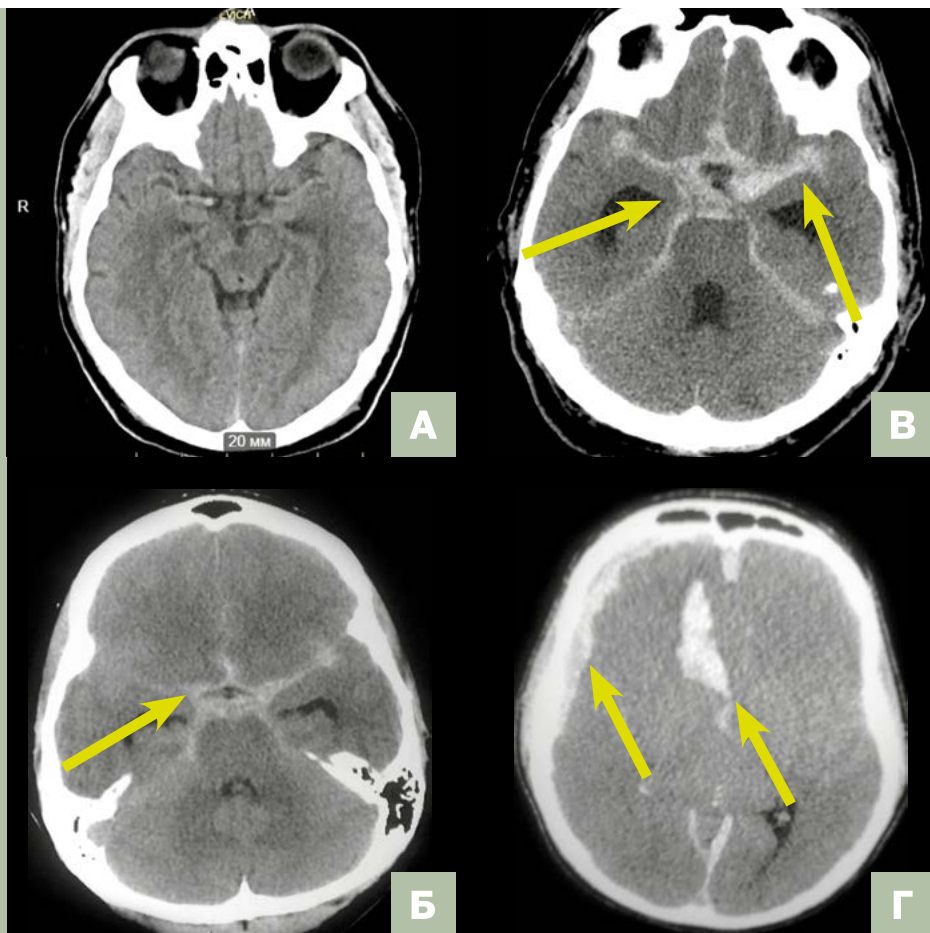
по МСКТ головного мозга определяется

А – субарахноидальное кровоизлияние (Fisher I).

Б – субарахноидальное кровоизлияние (Fisher II).

В – у пациента субарахноидально-паренхиматозно-субдуральное кровоизлияние (Fisher III).

Г – паренхиматозно-субарахноидальное кровоизлияние с прорывом в желудочковую систему (Fisher IV)



Степень	Количество крови, выявляемое на КТ
1 →	Кровь в субарахноидальном пространстве не определяется
2 →	Диффузное кровоизлияние толщиной < 1 мм
3 →	Локализованный сгусток крови и/или кровоизлияние толщиной > 1 мм
4 →	Внутримозговые гематомы или внутрижелудочковые кровоизлияния с диффузным САК или без него

4.3

Каротидно-кавернозное соустье

Q28.2

**Артериовенозный порок развития
церебральных сосудов**

Каротидно-кавернозное соустье (ККС)

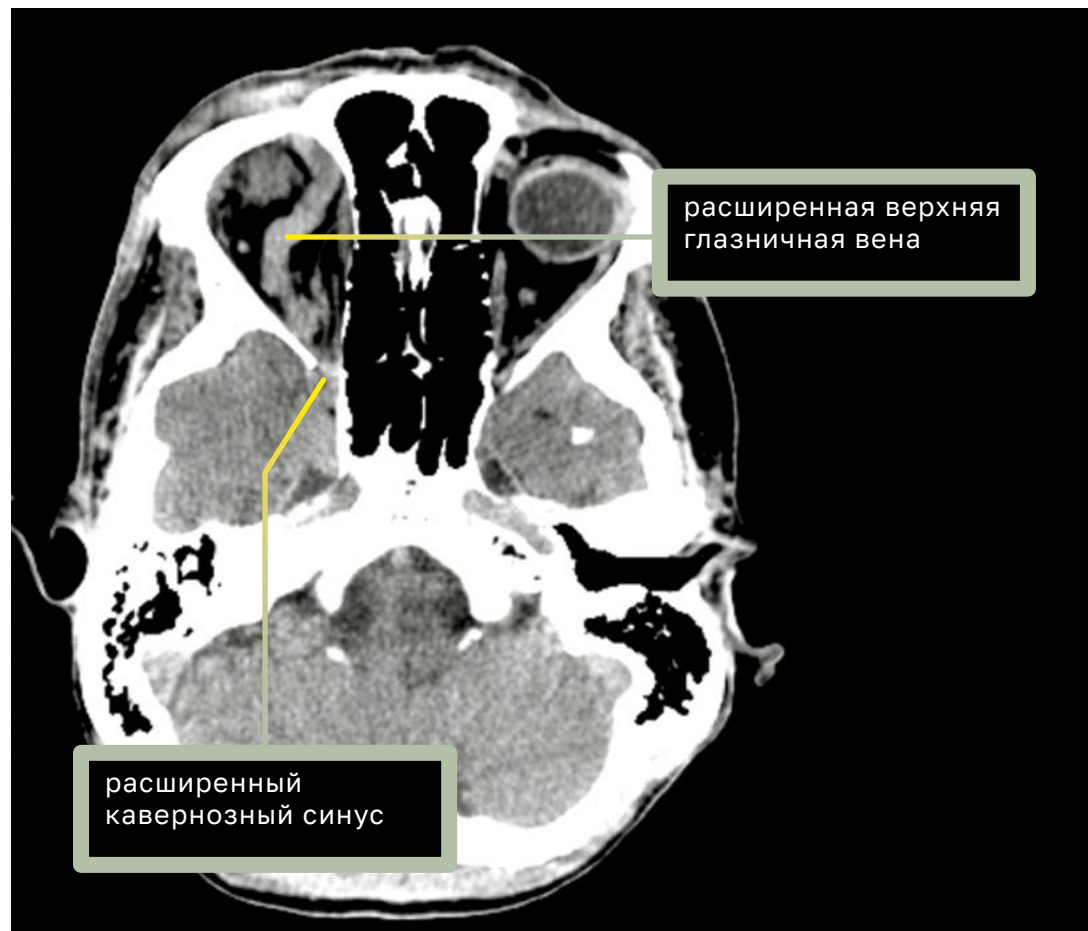
на снимке

по церебральной ангиографии в боковой проекции определяется расширенный кавернозный синус, обусловленный поступлением крови из кавернозного сегмента внутренней сонной артерии



на снимке

по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции определяется расширение глазничной вены справа, правого кавернозного синуса



4.4

Артериовенозные мальформации

- I60.8 Другое субарахноидальное кровоизлияние.
Разрыв мозговых артериовенозных дефектов**
- Q28.2 Артериовенозный порок развития
церебральных сосудов**

Классификация артериовенозных мальформаций по Spetzler-Martin [1986 г.]

Характеристика мальформации			Количество баллов
Минимальный размер АВМ	→	менее 3 см	→ 1
	→	3-6 см	→ 2
	→	более 6 см	→ 3
Расположение в функциональной зоне	→	нет	→ 0
	→	да	→ 1
Глубинное дренирование	→	нет	→ 0
	→	есть	→ 1

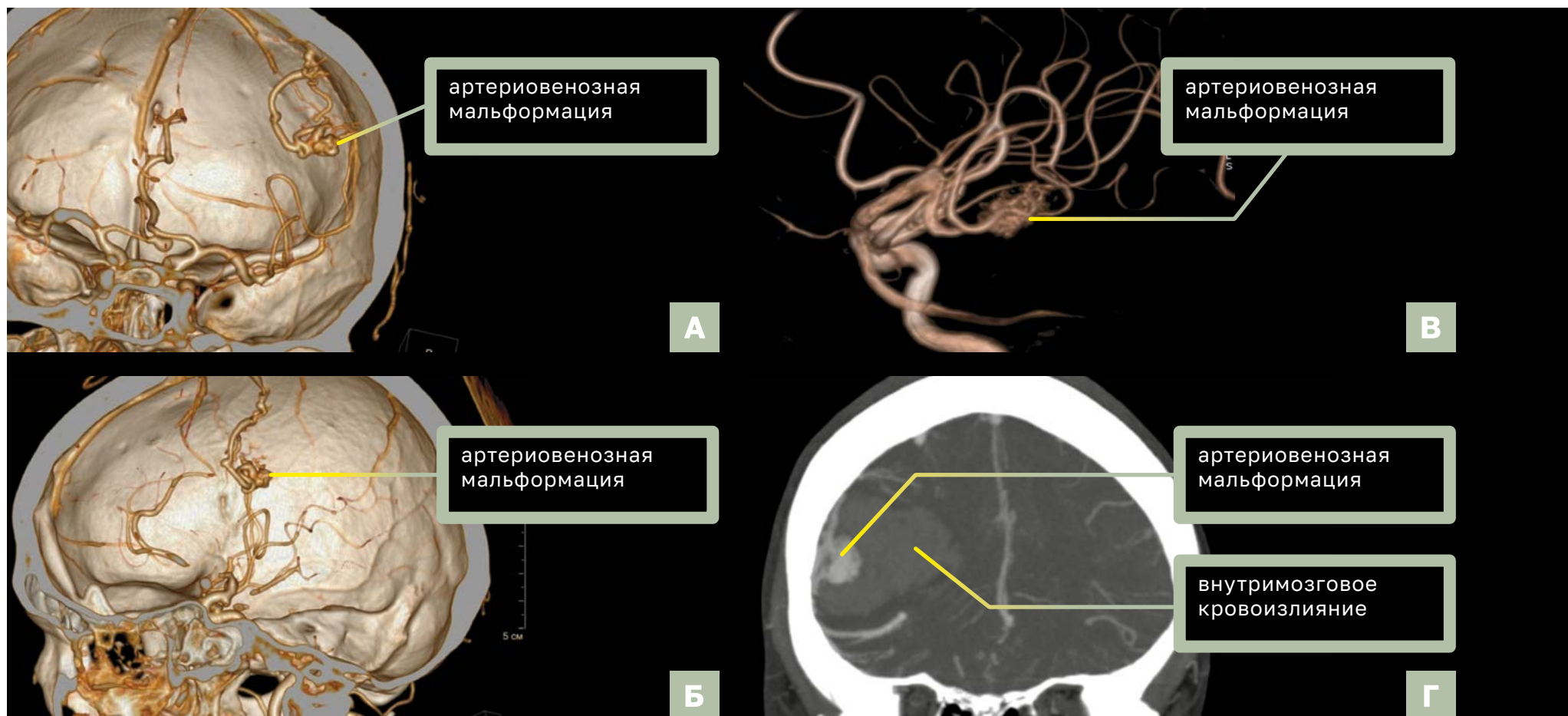
Артериовенозные мальформации

на снимках:

А, Б – по МСКТ-ангиографии в 3D-реконструкции определяется артериовенозная мальформация корковых ветвей правой средней мозговой артерии, дренирующаяся в верхний сагиттальный синус.

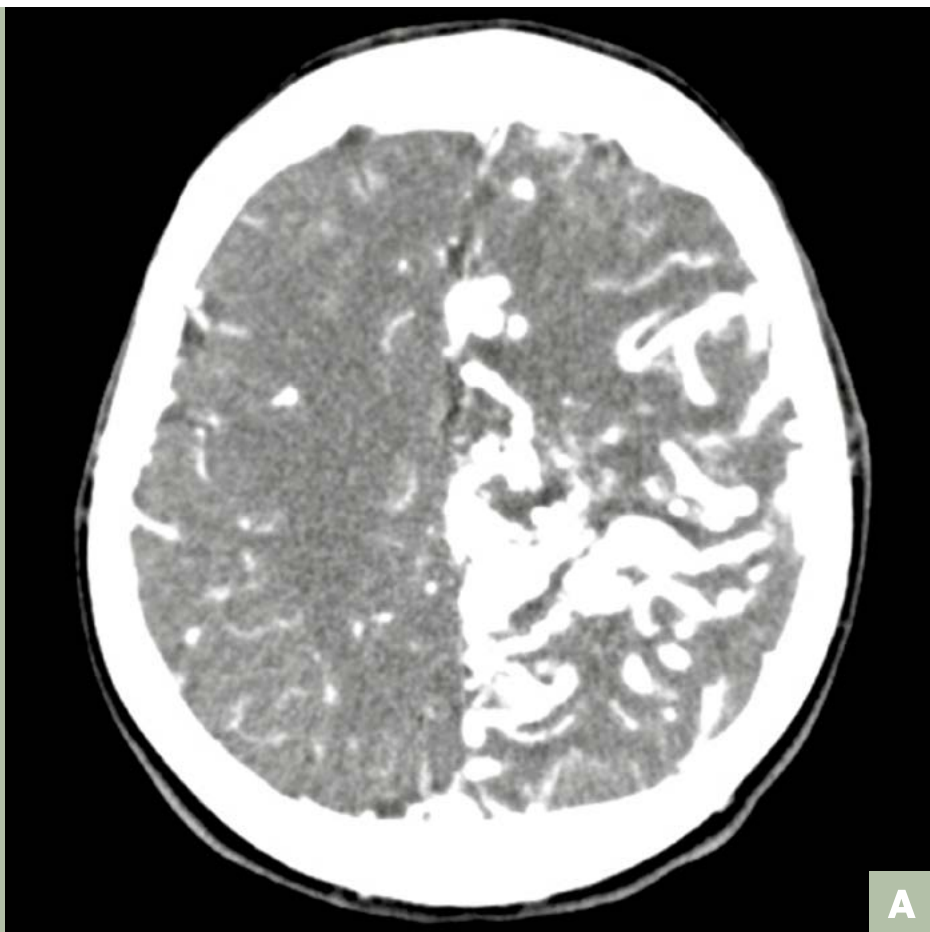
В – по церебральной ангиографии определяется артериовенозная мальформация.

Г – по МСКТ-ангиографии в коронарной проекции определяется артериовенозная мальформация в теменно-височной области с участком внутримозгового кровоизлияния



Гигантская артериовенозная мальформация

на снимках
по МСКТ-ангиографии в аксиальной проекции (А) и 3D-реконструкции (Б) определяется гигантская артериовенозная мальформация в левом полушарии головного мозга



4.5

Кавернозные ангиомы (каверномы) головного мозга

Q28.3

Другие пороки развития церебральных сосудов

на снимках (обозначено стрелкой):

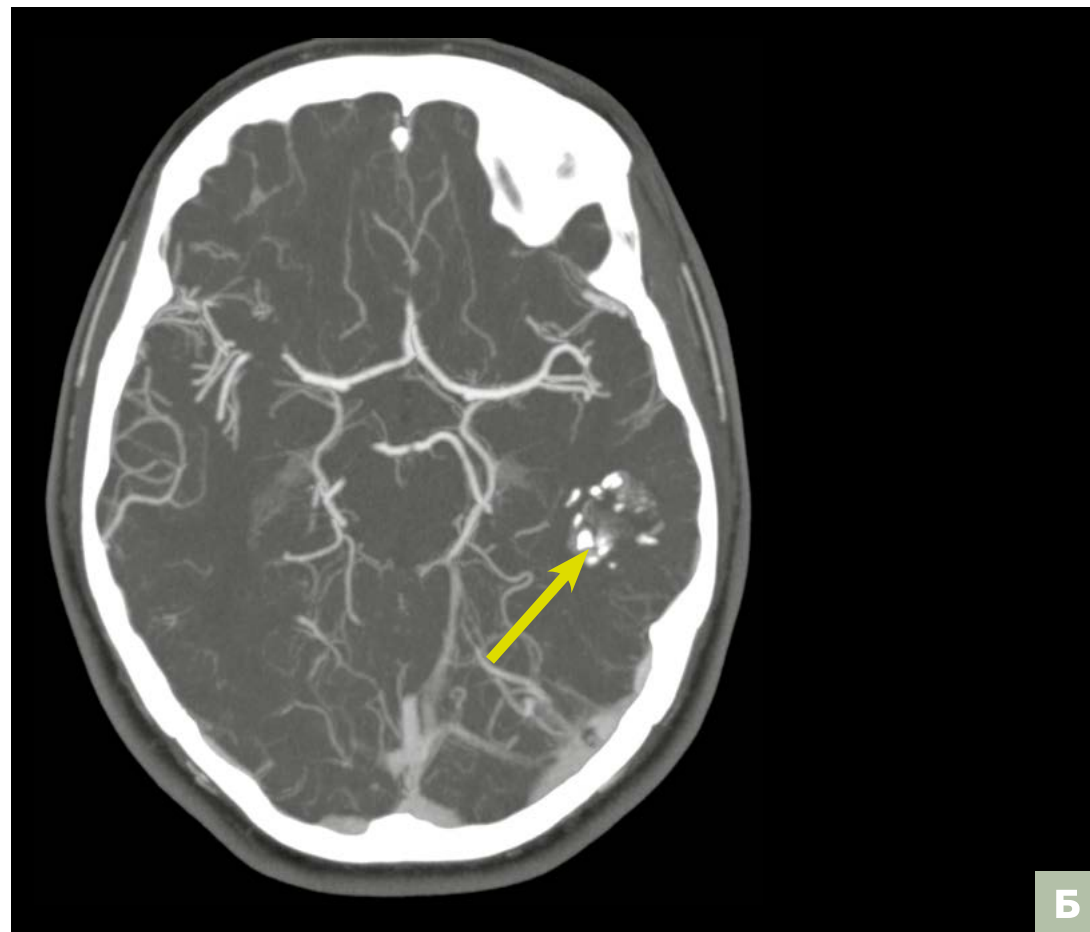
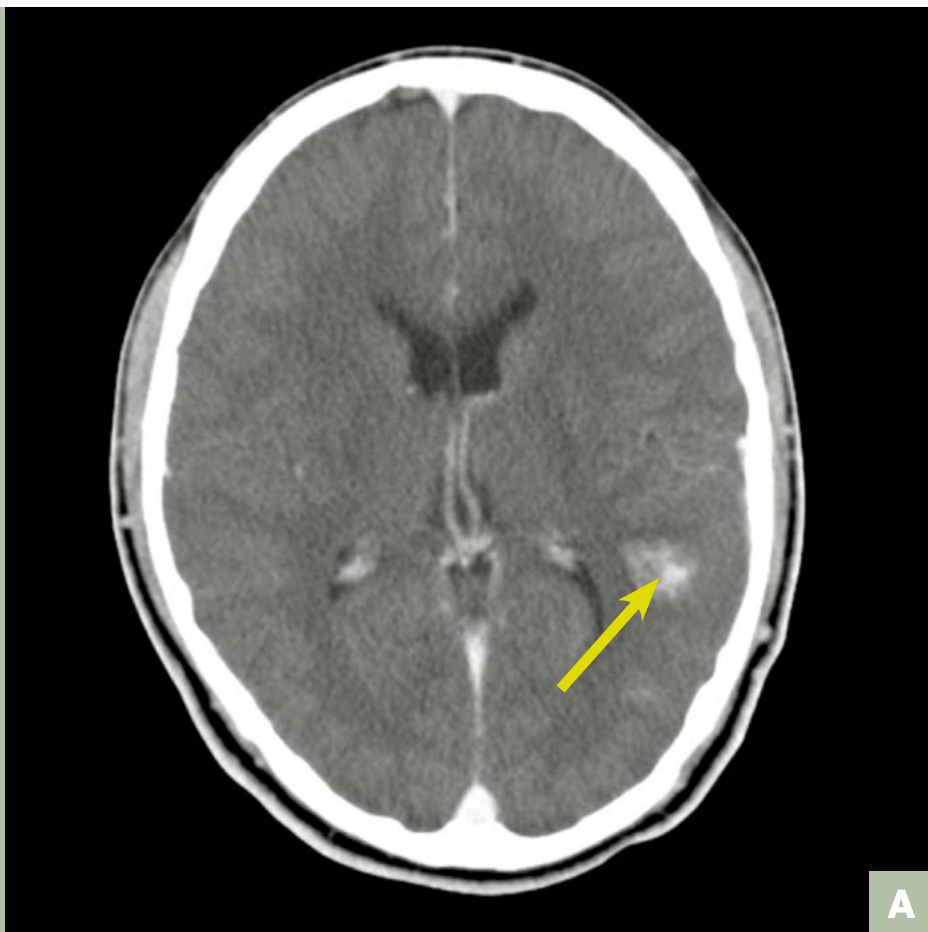
А – по МСКТ в аксиальной проекции определяется образование неоднородной структуры с гиперденсными участками за счет включений кальцинатов.

Б – по МСКТ-ангиографии в аксиальной проекции у того же пациента определяется образование в теменно-затылочной области, не накапливающее контрастное вещество, с гиперденсными участками – кальцинатами

Кавернозная ангиома

Нейровизуализация:

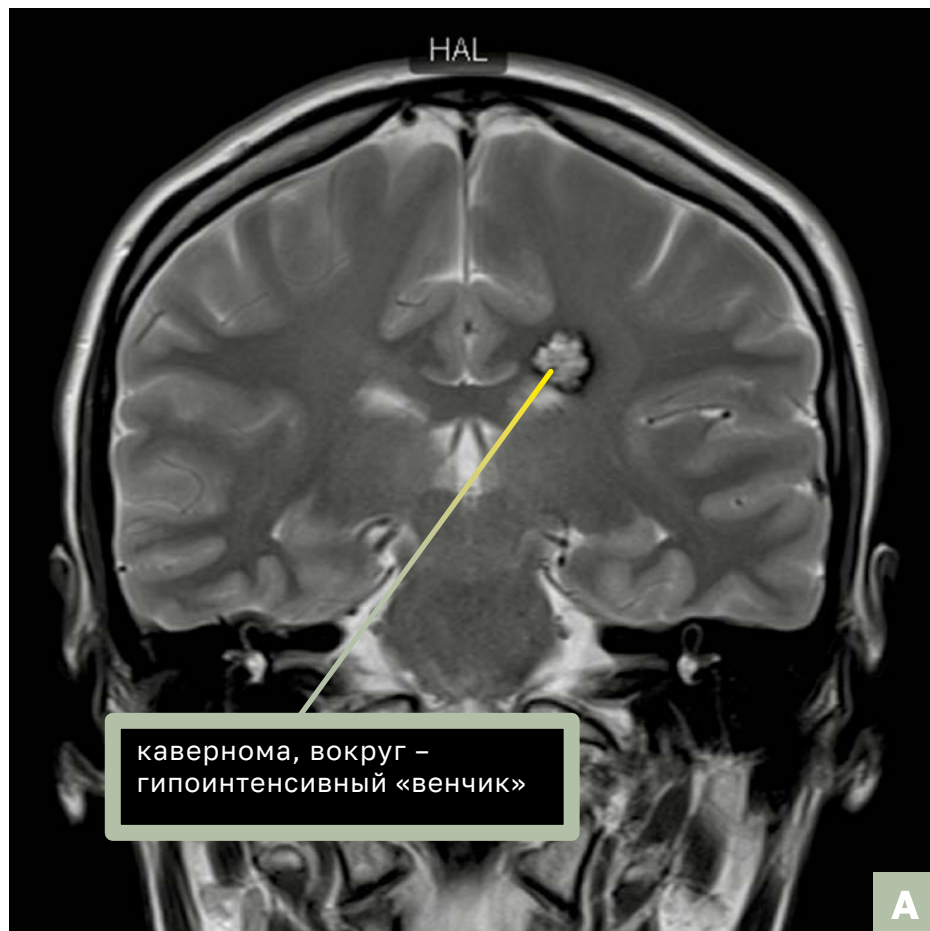
- ➔ каверномы не визуализируются при ангиографии. МСКТ – низкая чувствительность и специфичность. Слабогиперденсные участки, не накапливающие контраст и не имеющие перифокального отека. В 40-60 % содержат кальцификаты.



на снимках:

А – по МРТ в коронарной проекции в T2 режиме определяется небольшой участок гетерогенной структуры.

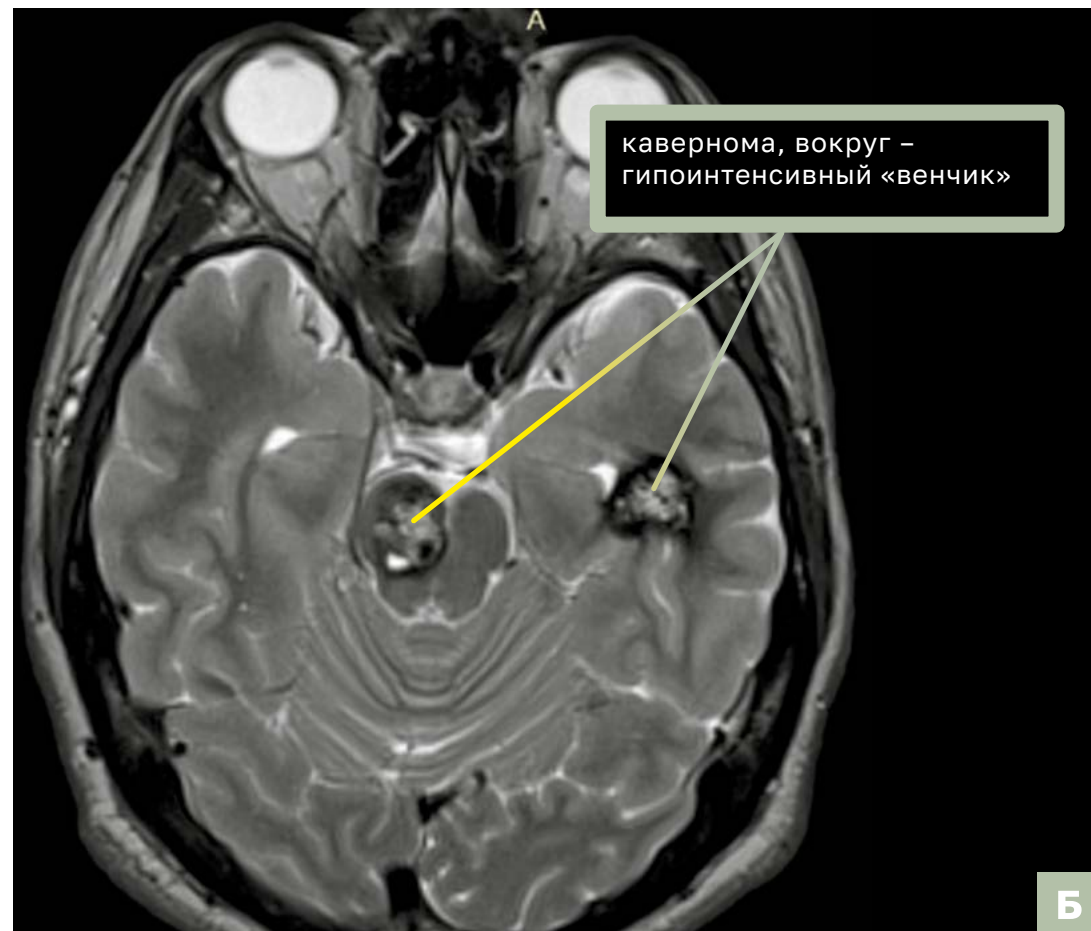
Б – по МРТ в аксиальной проекции в T2 режиме в височной доле и стволе определяются участки неоднородной структуры с гипоинтенсивным «венчиком» по границам образований



Кавернозная ангиома

Нейровизуализация:

- ➔ МРТ-диагностика является стандартом для выявления каверном. Классически в T1 и T2 режимах каверномы имеют гетерогенную структуру. На T2 часто выявляется гипоинтенсивный «венчик» вокруг каверномы – гемосидероз перифокальной мозговой ткани.



Кавернозная ангиома

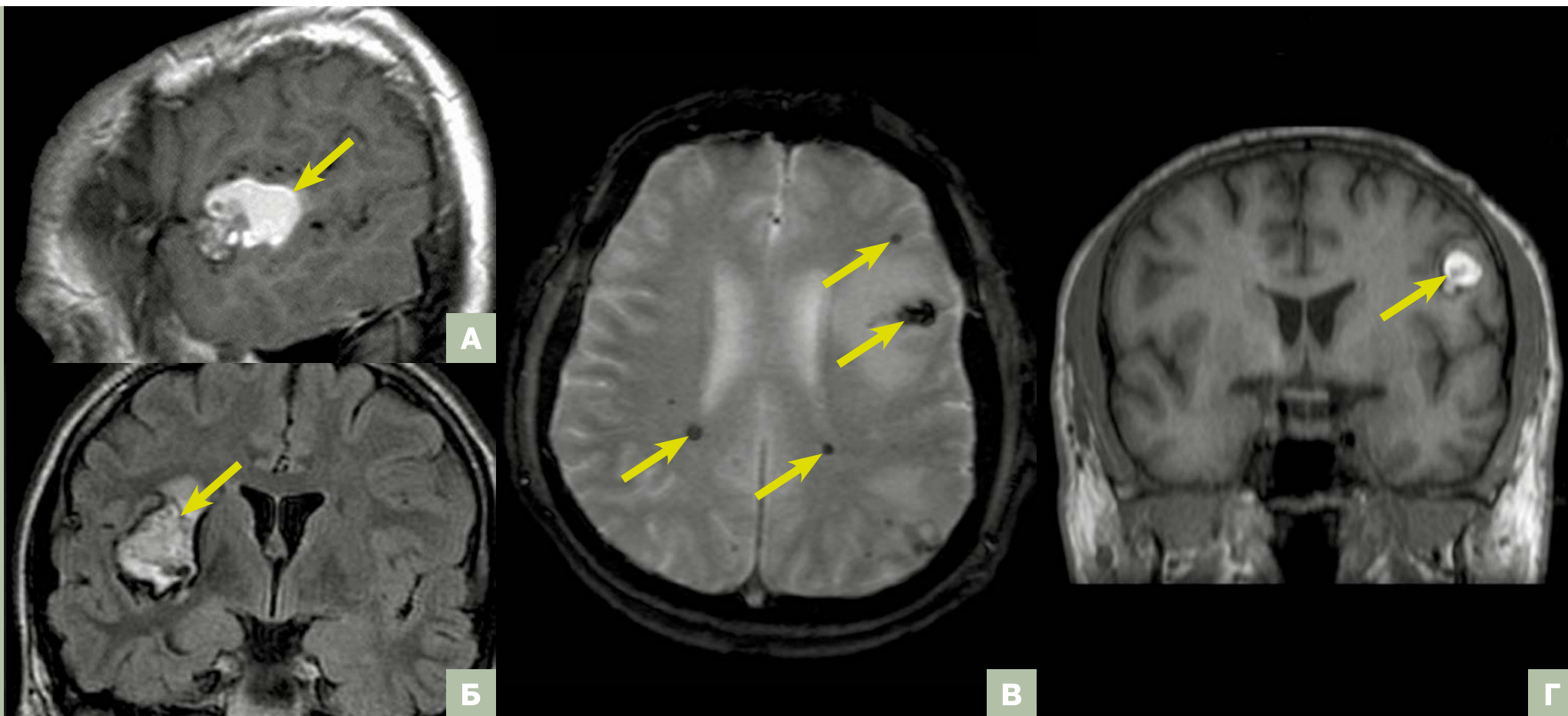
на снимках (обозначены стрелками):

А – по МРТ в T1 режиме в сагиттальной проекции определяется образование гетерогенной структуры с зоной кровоизлияния.

Б – по МРТ в T2 FLAIR режиме в коронарной проекции определяется участок неоднородной структуры с гипоинтенсивным «венчиком» по границам образования.

В – по МРТ в T2 режиме в аксиальной проекции определяются множественные гипоинтенсивные образования.

Г – по МРТ в T1 режиме в коронарной проекции определяется образование неоднородной структуры



4.6

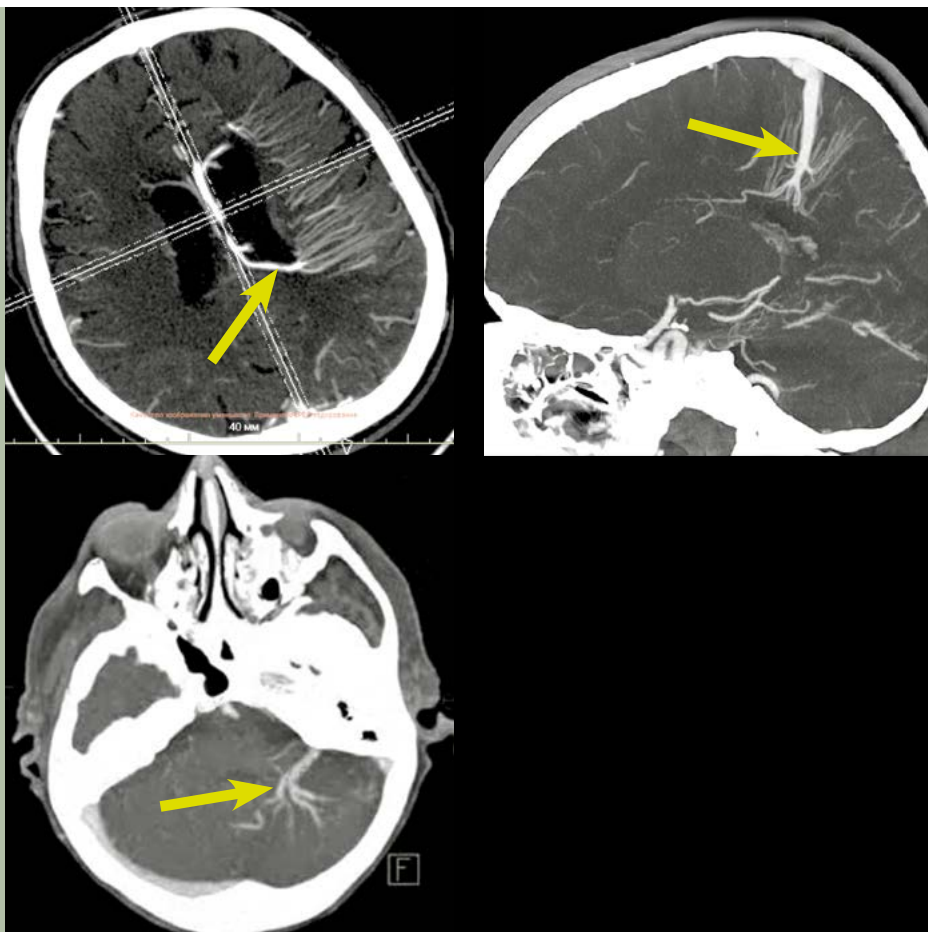
Венозные ангиомы

Q28.3

Другие пороки развития церебральных сосудов

Венозные ангиомы

на снимках (обозначены стрелками)
по МСКТ-ангиографии определяются пучки тонких венозных сосудов,
дренирующихся в крупный венозный ствол



Определение.

Венозные ангиомы – вариант венозного дренирования определенной зоны головного мозга. Представляют собой большой пучок переплетенных венозных сосудов, соединяющихся в один ствол. Включают в себя нормальное мозговое вещество, характеризуются низким кровотоком и достаточно низким риском разрыва и кровоизлияния, как правило, немассивного.

Нейровизуализация:

- ➔ по МСКТ с контрастированием визуализируется зонтоподобное скопление расширенных вен, расположенных в белом веществе в виде «головы медузы».

4.7

Перикраниальный синус (Sinus pericranii)

Q27.8

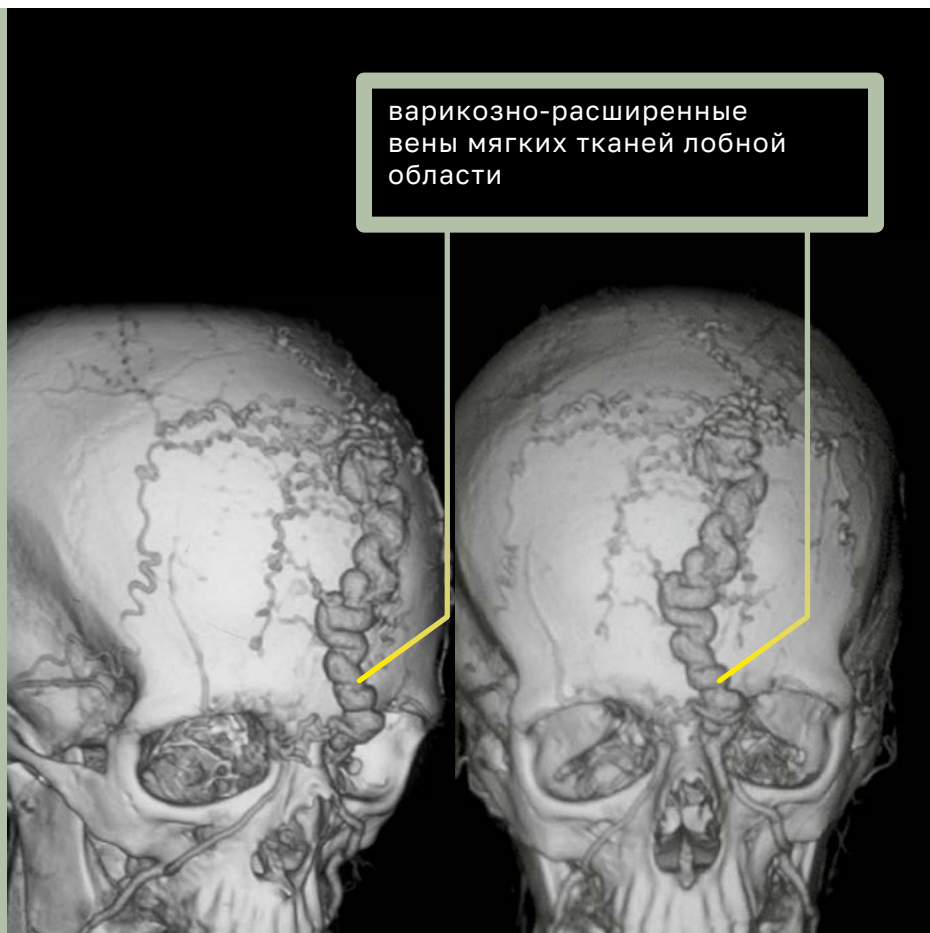
**Другие уточненные врожденные аномалии
системы периферических сосудов**

Определение.

Перикраниальный синус – это «эмиссарная вена», соединяющая интракраниальный синус и сеть варикозно-расширенных венозных сосудов, расположенных на наружной поверхности черепа.

Перикраниальный синус (Sinus pericranii)

Обычно перикраниальный синус располагается по средней линии по соседству с синусами твердой мозговой оболочки.

**Нейровизуализация:**

- ➔ по МСКТ определяется объемное образование в мягких тканях головы с участками дефектов костей черепа. При контрастировании (венографии) визуализируются все компоненты перикраниального синуса.
- ➔ по МРТ-венографии визуализируются все компоненты перикраниального синуса.
- ➔ по МСКТ-венографии в режиме 3D-реконструкции определяются варикозно-расширенные поверхностно расположенные вены.

4.8

Травматическая подкожная аневризма

I72.5

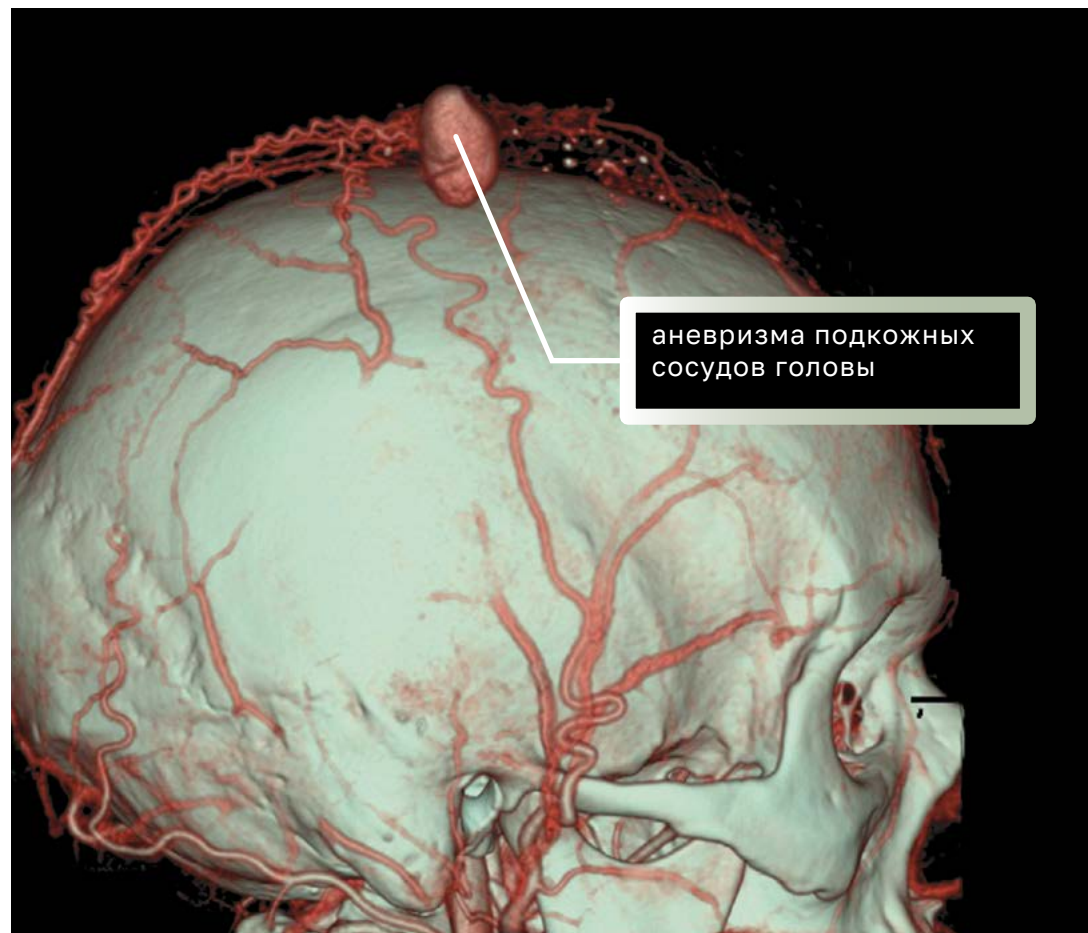
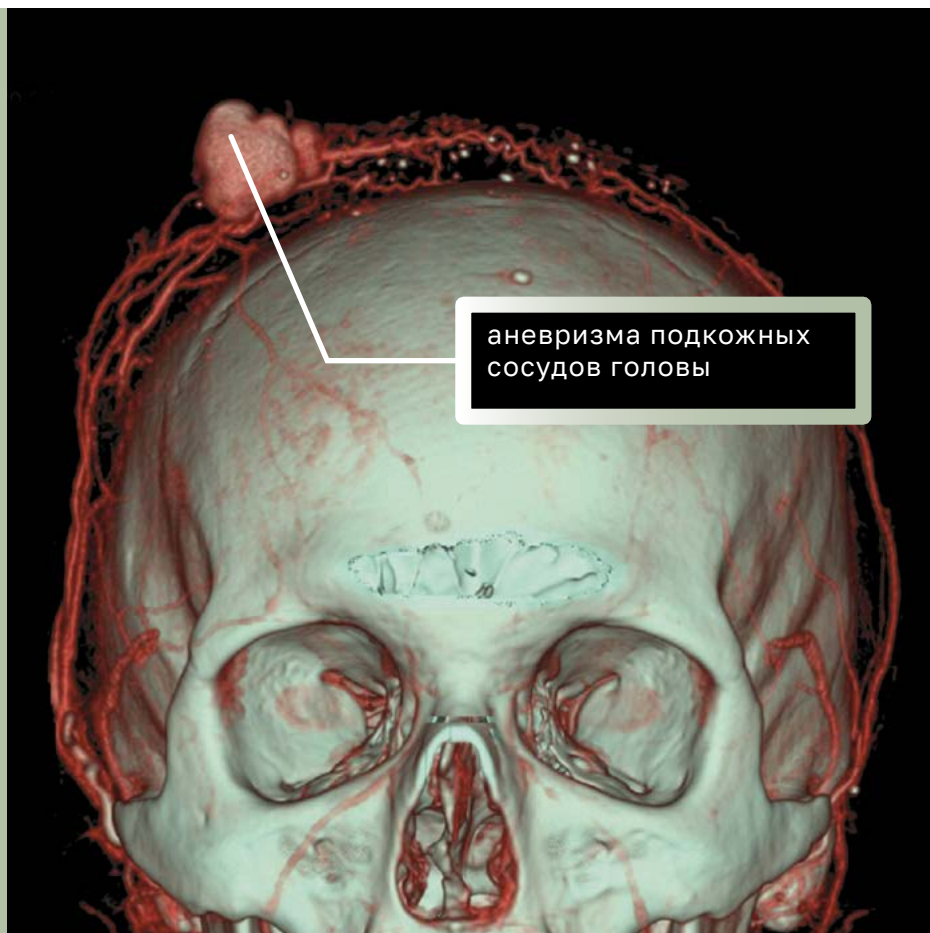
**Аневризма и расслоение других
прецеребральных артерий**

Травматическая аневризма подкожных сосудов волосистой части головы

Клинический случай

- ➔ Пациент поступил после травмы с внутрикожным образованием, мягким при пальпации.

При выполнении МСКТ головного мозга с контрастированием выявлена травматическая аневризма подкожных сосудов.



глава пятая

**ОПУХОЛИ
ГОЛОВНОГО
МОЗГА**

Классификация опухолей по ВОЗ [2016 г.]

1. Нейроэпителиальные опухоли

(диффузные астроцитарные и олигодендроглиальные опухоли, другие астроцитарные опухоли, эпендимарные опухоли, другие глиомы, опухоли сосудистого сплетения, нейрональные и смешанные нейронально-глиальные опухоли, опухоли пинеальной области)

2. Менингиомы

3. Мезенхимальные неменинготелиальные опухоли

4. Опухоли черепных и спинальных нервов

5. Меланоцитарные опухоли

6. Эмбриональные опухоли

7. Лимфомы

8. Гистиоцитарные опухоли

9. Герминогенные опухоли

10. Опухоли турецкого седла

11. Метастатические опухоли

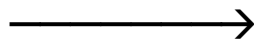
5.1

Нейроэпителиальные опухоли головного мозга

- C71.0** **Большого мозга, кроме долей и желудочков.
Над мозговым наметом БДУ**
- C71.1** **Лобной доли**
- C71.2** **Височной доли**
- C71.3** **Теменной доли**
- C71.4** **Затылочной доли**
- C71.5** **Желудочка мозга**
- C71.6** **Мозжечка**
- C71.7** **Ствола мозга четвертого желудочка.
Под мозговым наметом БДУ**
- C71.8** **Поражение, выходящее за пределы одной и более
вышеуказанных локализаций головного мозга**
- C71.9** **Головного мозга неуточненной локализации**

Классификация опухолей по ВОЗ [2016 г.]

Grade I



Пилоцитарная астроцитома, субэпендимомы, хореоидпапиллома, пинеоцитома

Grade II



Диффузные астроцитомы и олигодендроглиомы

Grade III



Анапластическая астроцитома, олигодендроглиома, эпендимомы

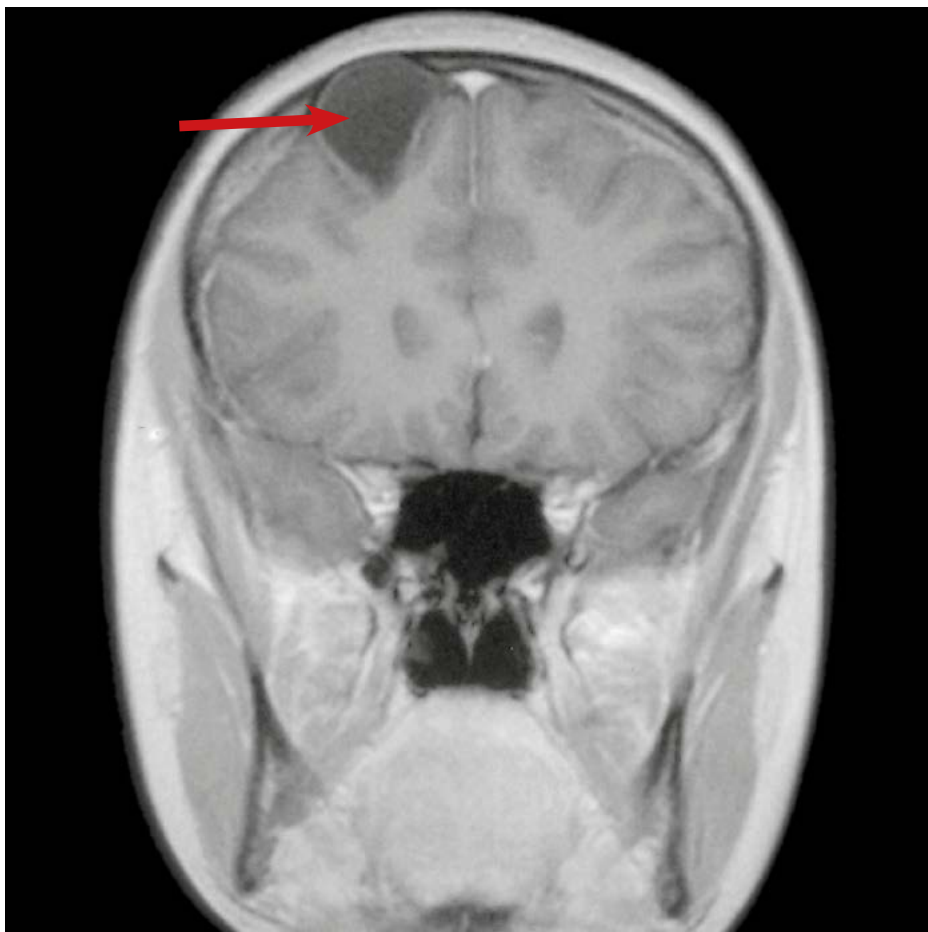
Grade IV



Глиобластома с мутацией гена IDH или без нее

на снимке

у пациента на МРТ в T1 режиме с в/в введением парамагнетика определяется гипоинтенсивное кистозное образование в теменной доле справа, не накапливающее парамагнетик



Пилоцитарная астроцитома теменной доли справа (Grade I)

Определение.

Низкозлокачественные опухоли из хорошо дифференцированных клеток.

Характер роста:

- инфильтрирующий, медленный, в виде кисты с небольшим тканевым компонентом, не склонны к озлокачествлению, чаще встречаются у детей. Частая локализация: мозжечок, хиазма и гипоталамус.

Рентгенологические характеристики:

- **на МСКТ:** гипо- или изоденсные
- на МРТ:** T1 режим – гипоинтенсивные
T2 режим – гиперинтенсивные

Характерные МР-признаки:

- отсутствие отека, или он минимальный, киста контраст не накапливает (как на снимке), а солидная часть активно накапливает парамагнетик.

Диффузная астроцитома (Grade II)

на снимке

по МРТ в T2 режиме у пациента определяется гиперинтенсивное образование в белом веществе височной доли справа



Определение.

Низкозлокачественные опухоли из хорошо дифференцированных клеток.

Характер роста:

- инфильтрирующий, медленный, могут озлокачиваться и трансформироваться в анапластические астроцитомы.

Рентгенологические характеристики:

- на МСКТ: гипо- или изоденсные
- на МРТ: T1 режим – гипоинтенсивные
- T2 режим – гиперинтенсивные

При контрастировании контраст и парамагнетик не накапливают или накапливают небольшими участками (зоны анаплазии).

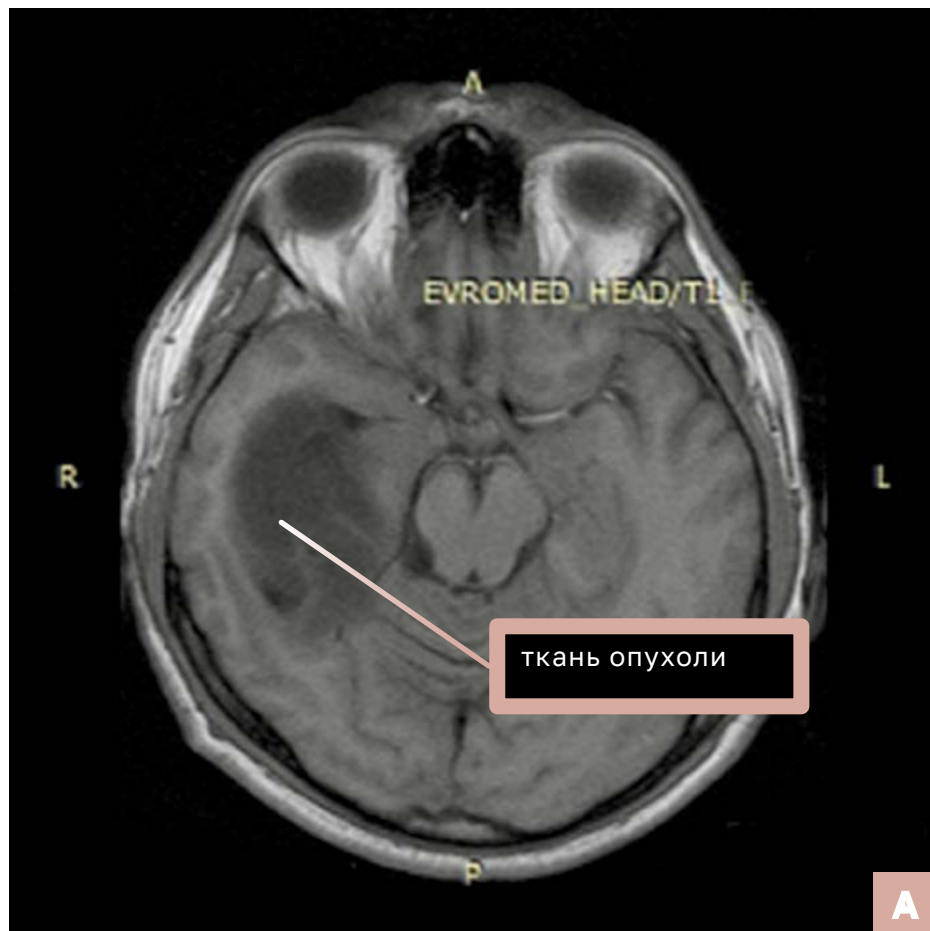
Диффузная астроцитома (Grade II)

на снимках

по МРТ в T1 режиме после введения парамагнетика у того же пациента опухоль контраст не накапливает

А – аксиальная проекция.

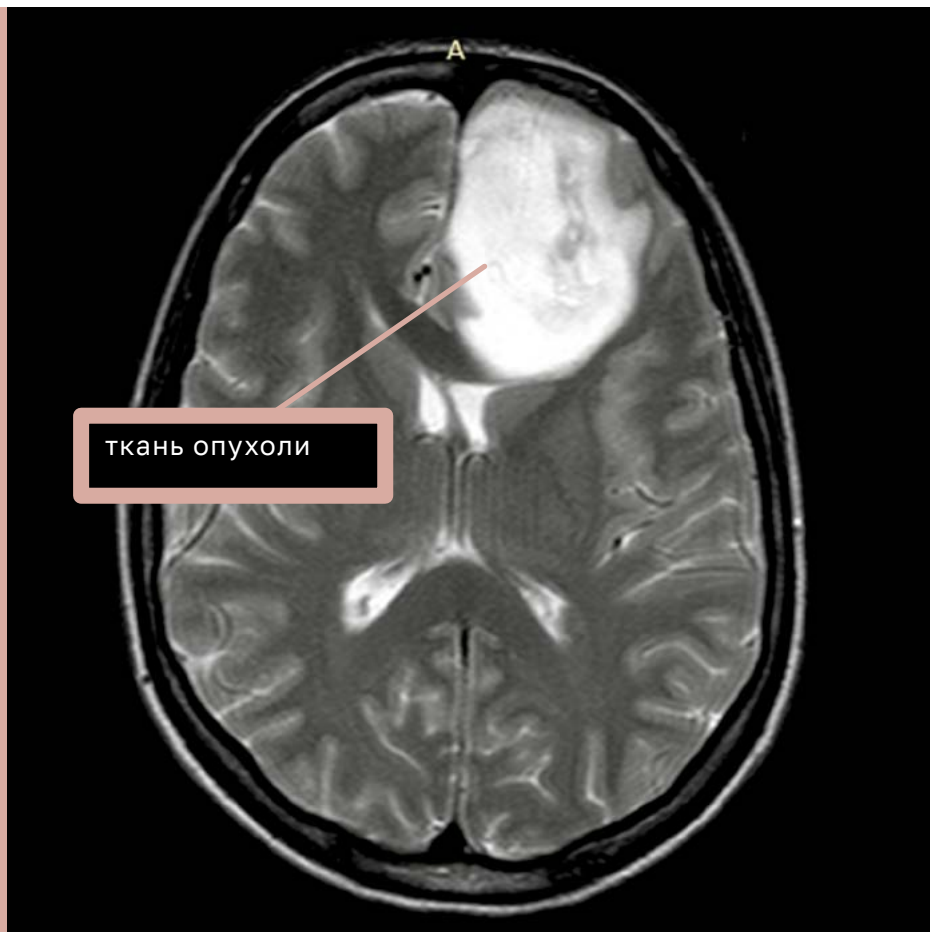
Б – коронарная проекция



Диффузная астроцитома (Grade II)

на снимке

по МРТ в T2 режиме у пациента определяется гиперинтенсивное образование в белом веществе лобной доли слева



на снимке

по МРТ в T1 режиме после введения парамагнетика у того же пациента опухоль контраст не накапливает



на снимках

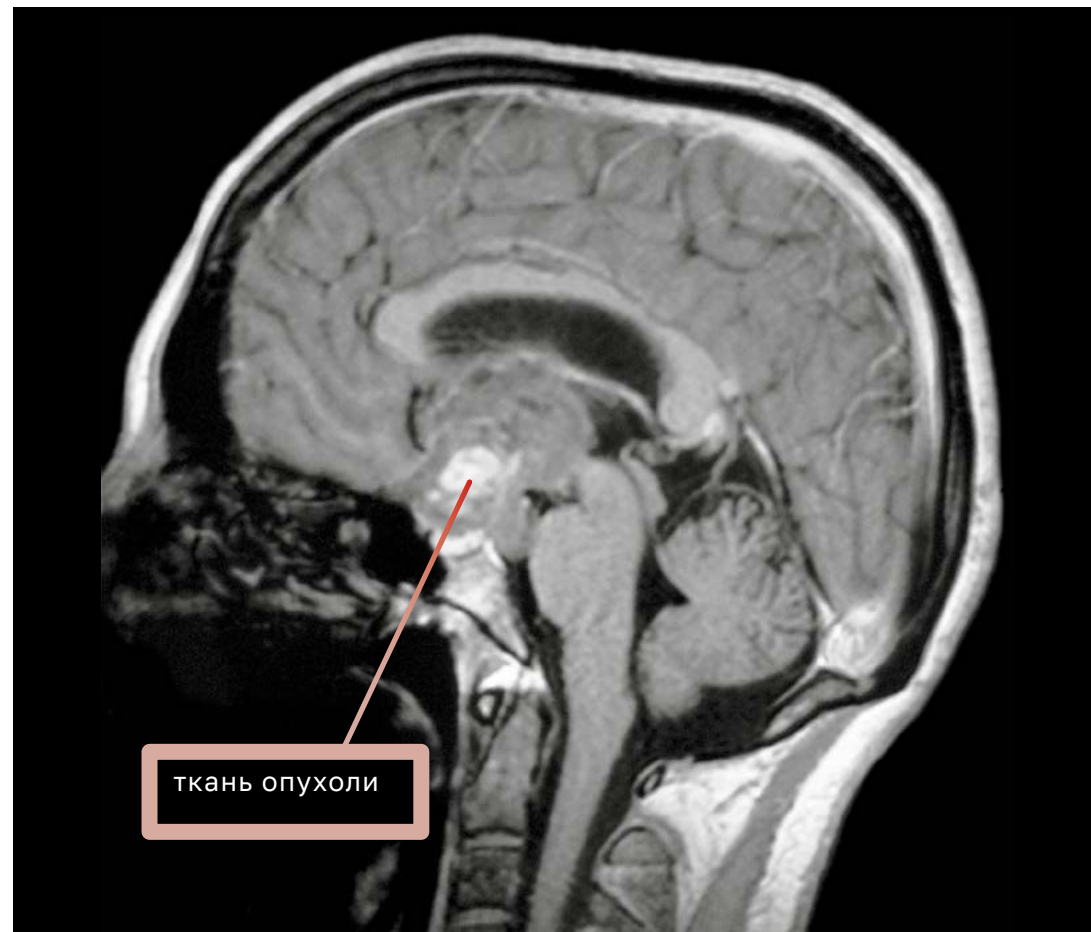
у пациентки 43 лет по результатам МРТ определяется диффузно растущая внутримозговая опухоль, поражающая диэнцефальную зону, зрительный перекрест и зрительные тракты. Опухоль распространяется в 3-й желудочек, вызывая его блокаду. На T1 изображениях с парамагнетиком отмечается неоднородная гипоинтенсивная опухоль с нечеткими границами, фрагментами накапливающая парамагнетик. Четко визуализируется гипофиз, распластанный по дну турецкого седла. Воронка гипофиза, структуры диэнцефальной зоны, зрительные пути не визуализируются



Глиома хиазмы и гипоталамуса (Grade II)

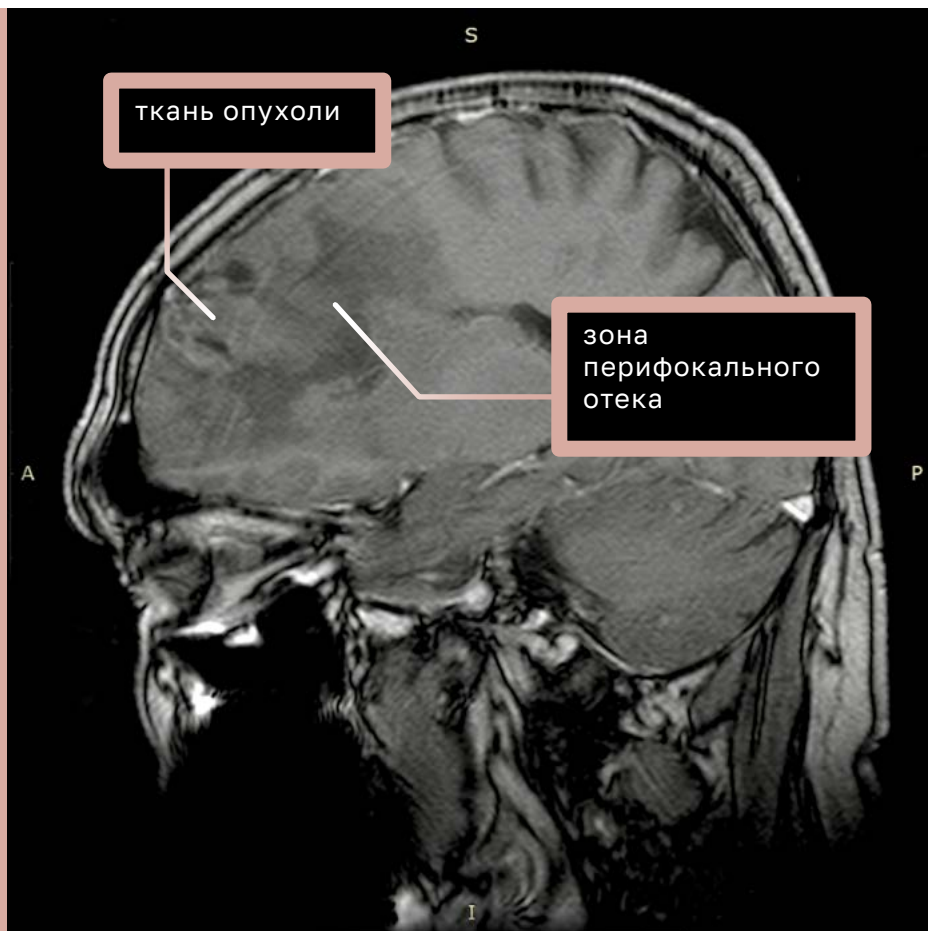
Определение.

Редкая локализация глиомы, является маркером нейрофиброматоза 1-го типа. Обычно поражение хиазмы и гипоталамуса характерно для диффузных астроцитом.



на снимке

по МРТ в T1 режиме определяется образование неоднородной МР-интенсивности в лобной доле без четких границ, с обширной зоной перифокального отека



Анапластическая астроцитома (Grade III)

Определение.

Высокозлокачественные опухоли из низко дифференцированных клеток.

Характер роста:

- инфильтрирующий, быстрый, склонный к озлокачествлению до глиобластомы и прогрессированию.

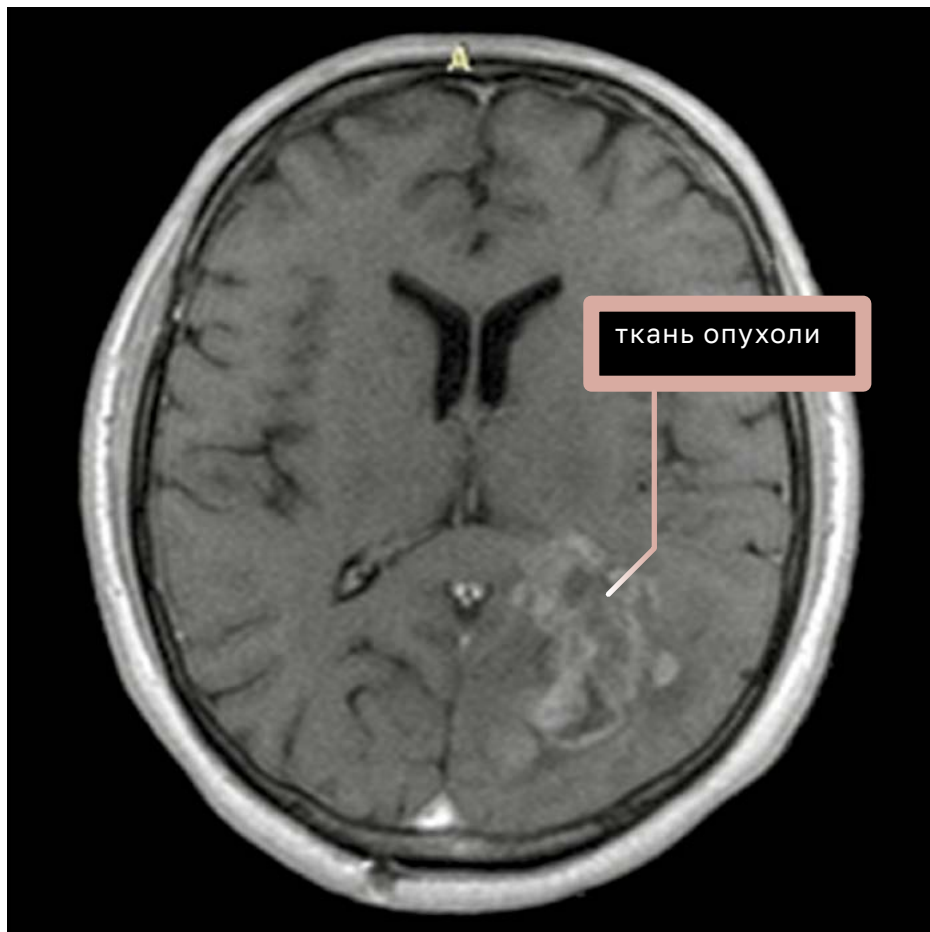
Рентгенологические характеристики:

- **на МСКТ:** гиподенсные
- на МРТ:** T1 режим – гипо- или изоинтенсивные
- T2 режим – гиперинтенсивные

При контрастировании накапливают контраст участками.

на снимке

глиобластома (Grade IV) затылочной доли слева. МРТ T1 режим, с парамагнетиком. У пациента определяется гетерогенное объемное образование в области затылочной доли, примыкающее к заднему рогу бокового желудочка слева, с участками некроза в центральной части



Глиобластома (Grade IV)

Определение.

Высокозлокачественные опухоли из низко дифференцированных клеток. Характерны некрозы и неоваскуляризация.

Характер роста:

→ инфильтрирующий.

Рентгенологические характеристики:

→ на МСКТ:

неоднородное изоденсное или гиподенсное образование с гиподенсной центральной частью, обусловлено некрозом опухоли. Может включать геморрагические компоненты.

на МРТ:

T1 режим – гипоинтенсивные или изоинтенсивные образования, неравномерные, с очагами некроза, кистами, кровоизлияниями.

T2 режим – гиперинтенсивное образование с перифокальным вазогенным отеком, неоднородное, с очагами некроза, кистами, кровоизлияниями, уровнями жидкости.

При контрастировании хорошо накапливают контраст в виде кольцевидного образования с гипоинтенсивным участком некроза в центре.

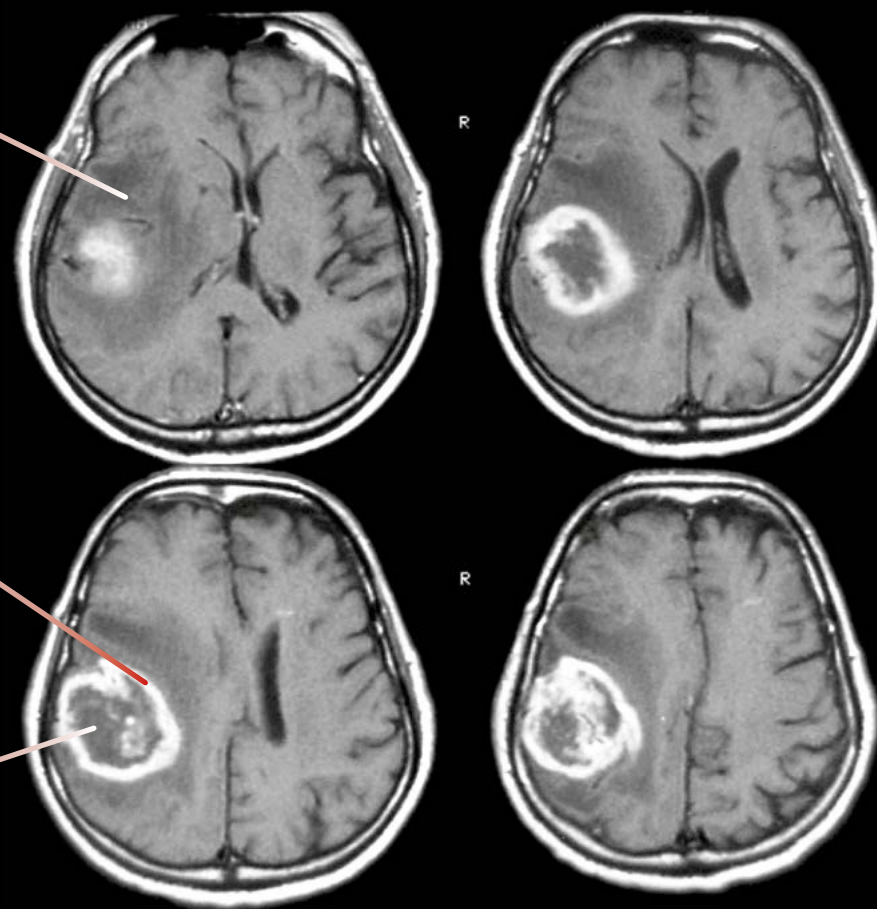
Глиобластома (Grade IV)

на снимке
по МРТ в T1 режиме с парамагнетиком
определяется гетерогенное объемное
образование в теменной доле справа,
с участками некроза в центральной
части. Вокруг образования определя-
ется гипointенсивный перифокальный
вазогенный отек

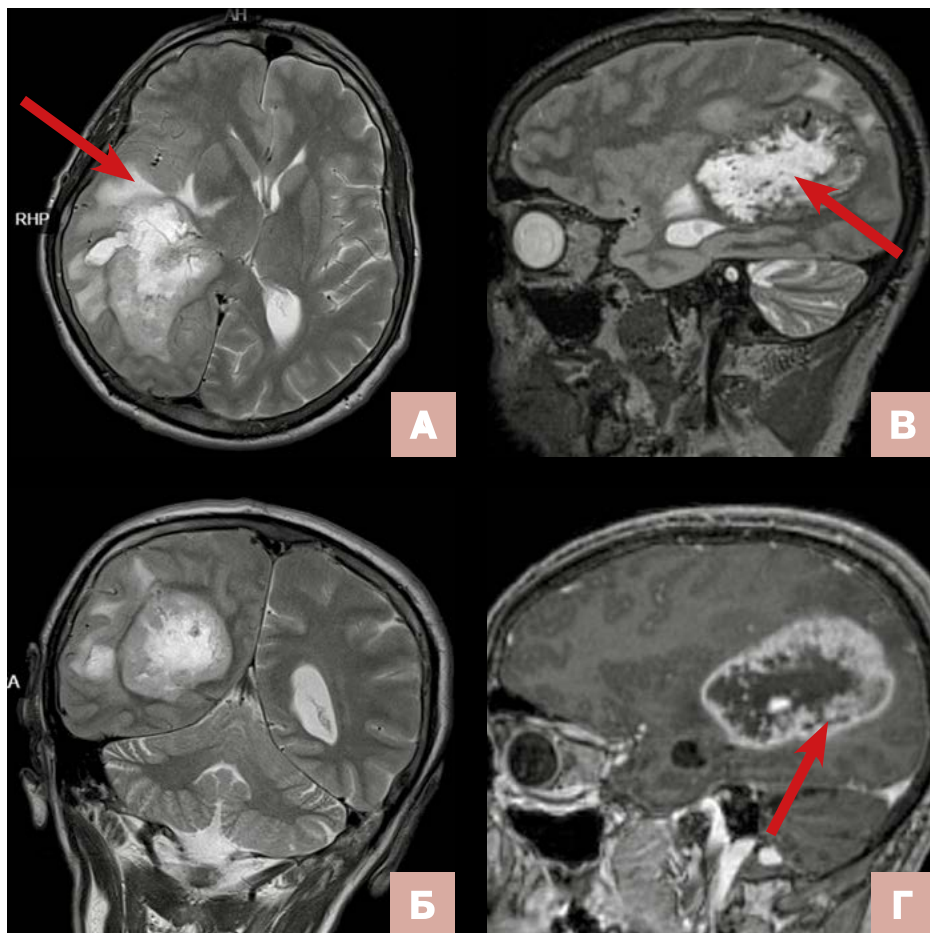
вазогенный
отек

кольцевидное
накопление
контрастного
вещества

гипointенсивный
участок некроза
опухоли



Глиобластома (Grade IV)



на снимках:

у пациента по МРТ головного мозга определяется гетерогенное объемное образование, расположенное на стыке теменной, височной и затылочной долей. В T2 режиме имеет гетерогенную структуру, с участками некрозов и кровоизлияния.

Задний рог бокового желудочка компримирован. Имеется выраженная срединная дислокация.

Вокруг опухоли определяется перифокальный вазогенный отек.

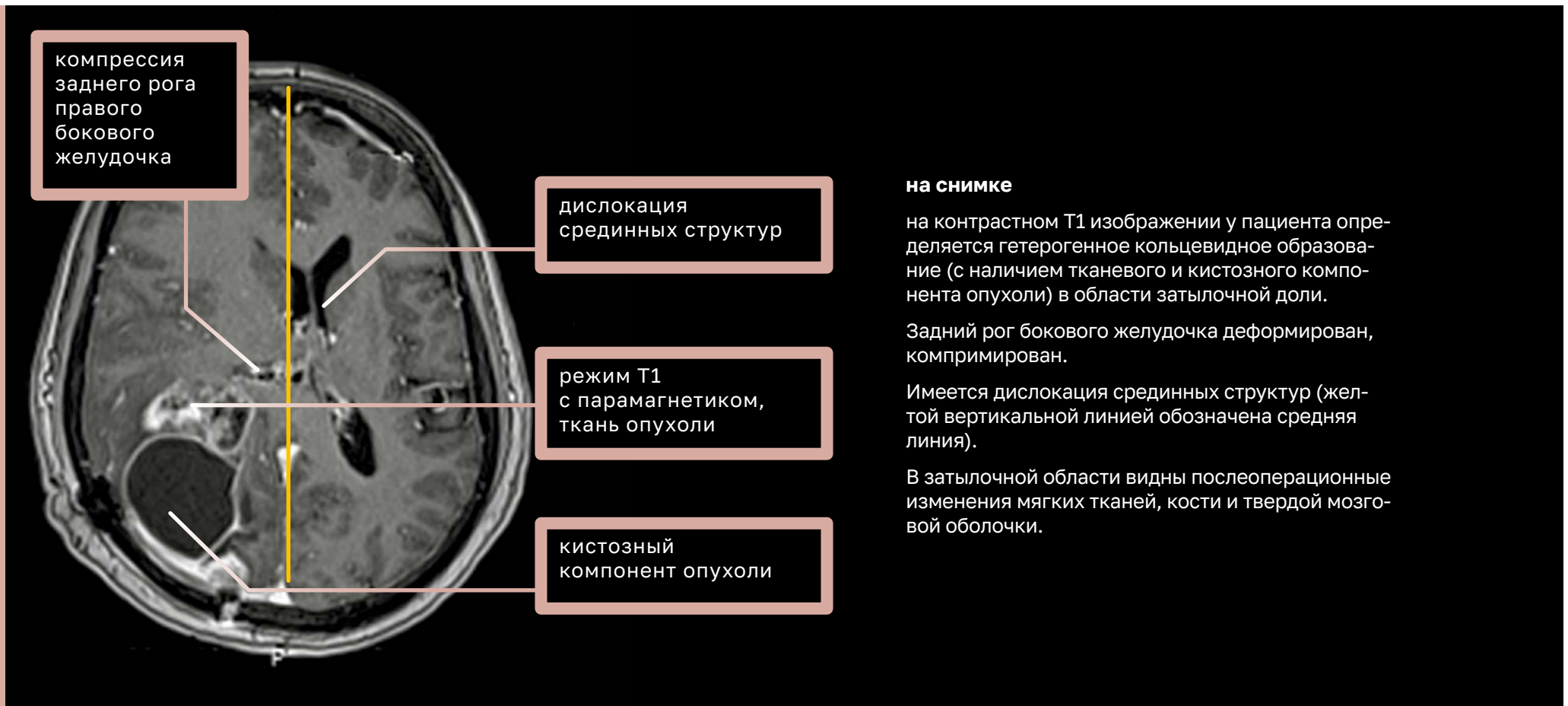
А – МРТ T2 режим, аксиальный срез. Стрелкой обозначена зона вазогенного перифокального отека.

Б – МРТ T2 режим, коронарный срез.

В – МРТ T2 режим, сагиттальный срез. Стрелкой обозначено неоднородное объемное образование с участками кровоизлияния.

Г – МРТ T1 режим с парамагнетиком, сагиттальный срез. Стрелкой обозначено кольцевидное накопление контраста.

Продолженный рост глиобластомы (Grade IV)



на снимке

на контрастном T1 изображении у пациента определяется гетерогенное кольцевидное образование (с наличием тканевого и кистозного компонента опухоли) в области затылочной доли.

Задний рог бокового желудочка деформирован, компримирован.

Имеется дислокация срединных структур (желтой вертикальной линией обозначена средняя линия).

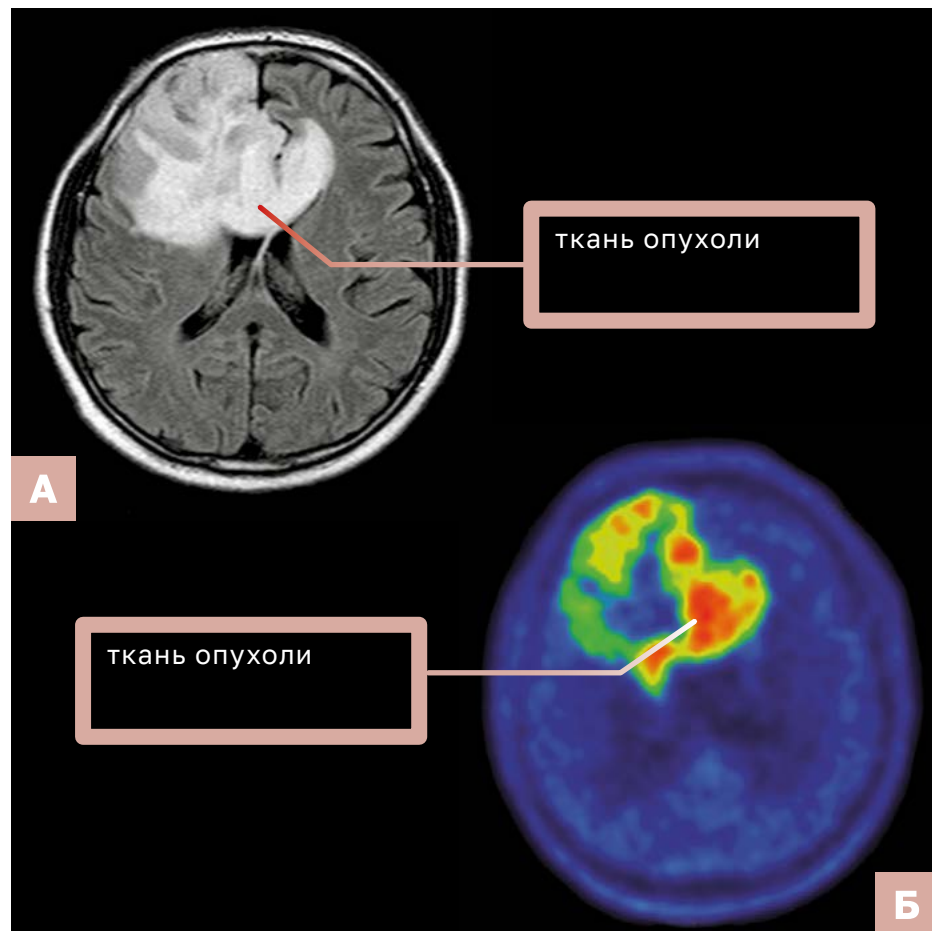
В затылочной области видны послеоперационные изменения мягких тканей, кости и твердой мозговой оболочки.

Анапластическая астроцитома (Grade III)

на снимках:

А – МРТ головного мозга в T2 FLAIR режиме. Обращает на себя внимание диффузный рост в области колена мозолистого тела с распространением на обе лобные доли, больше правую.

Б – по ПЭТ-КТ определяется яркое свечение – участки накопления радиофармпрепарата тканью опухоли



Определение.

Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ-КТ) – метод исследования, основанный на оценке биохимических процессов, происходящих в тканях (в данном случае в головном мозге) с использованием радиофармпрепаратов (меченый метионин), что позволяет определить степень метаболической активности тканей.

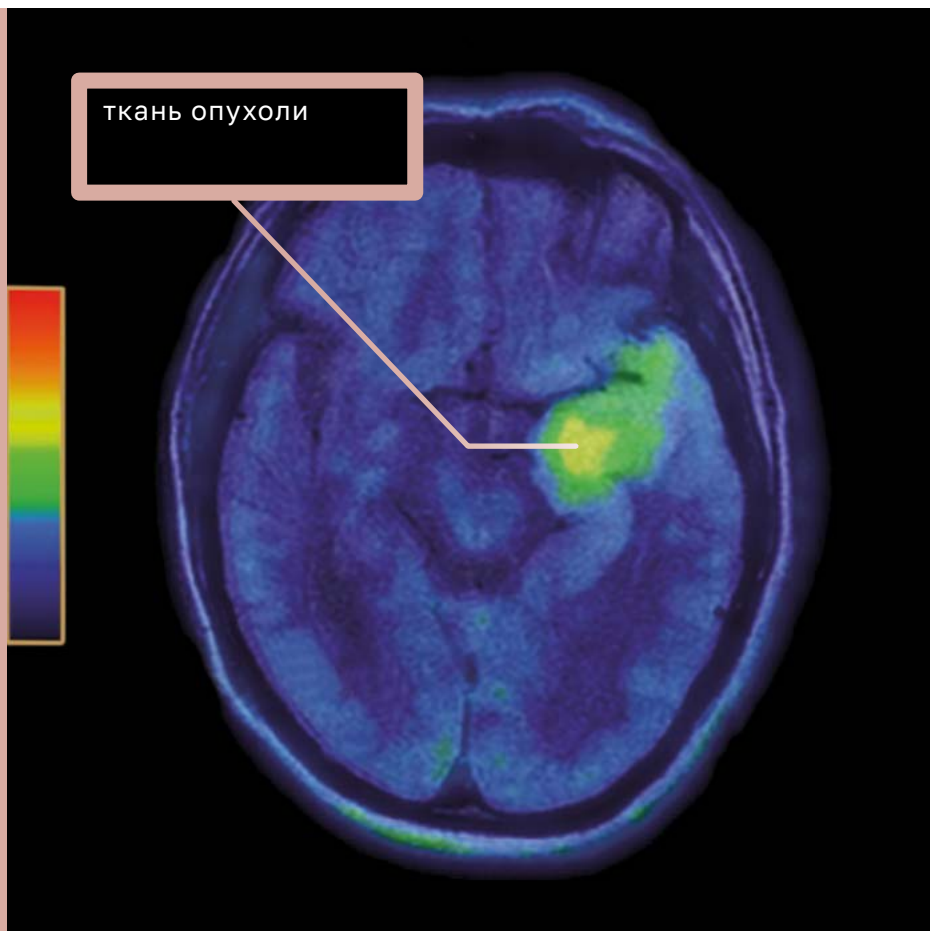
ПЭТ-КТ используют с целью дифференциальной диагностики в сложных клинических случаях.

Ткани опухолей обладают повышенной метаболической активностью, что позволяет более точно визуализировать ее объем и характер поражения и соответственно применить своевременное и максимально радикальное лечение.

Анапластическая астроцитома (Grade III)

на снимке

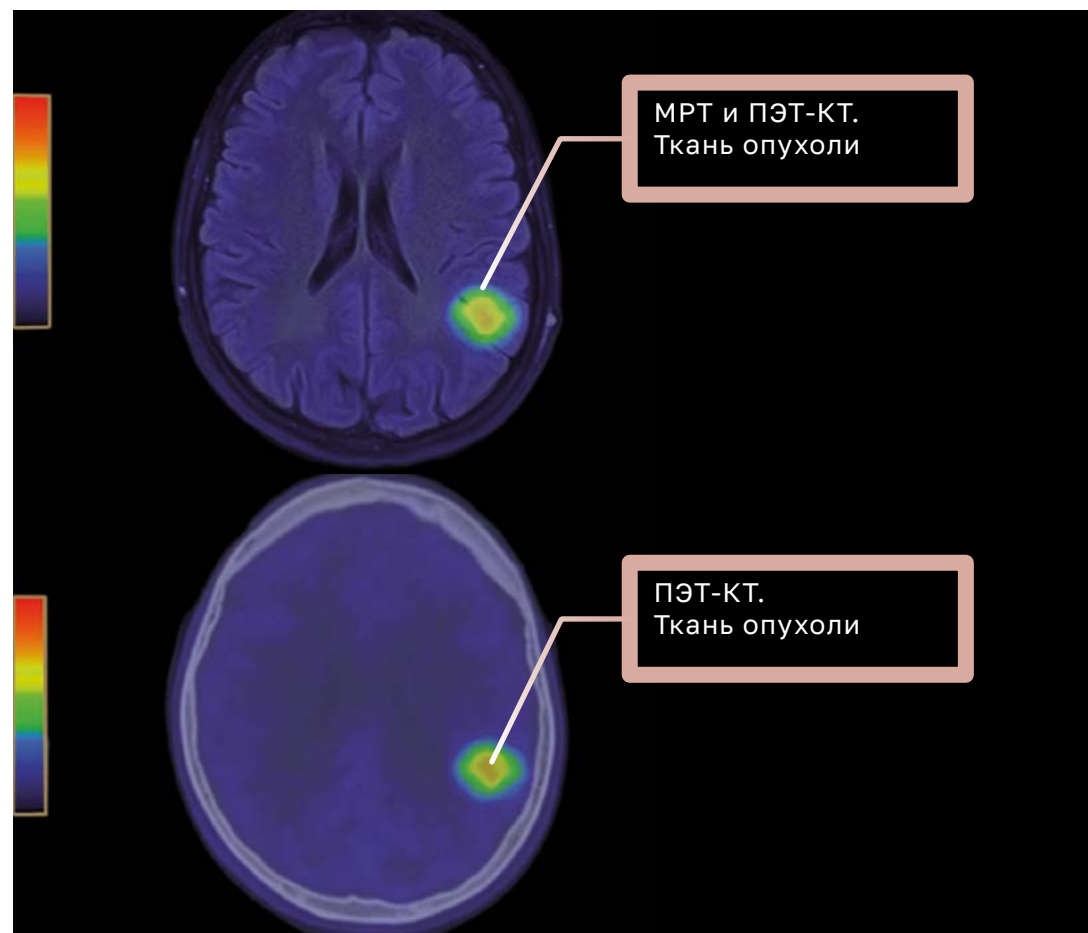
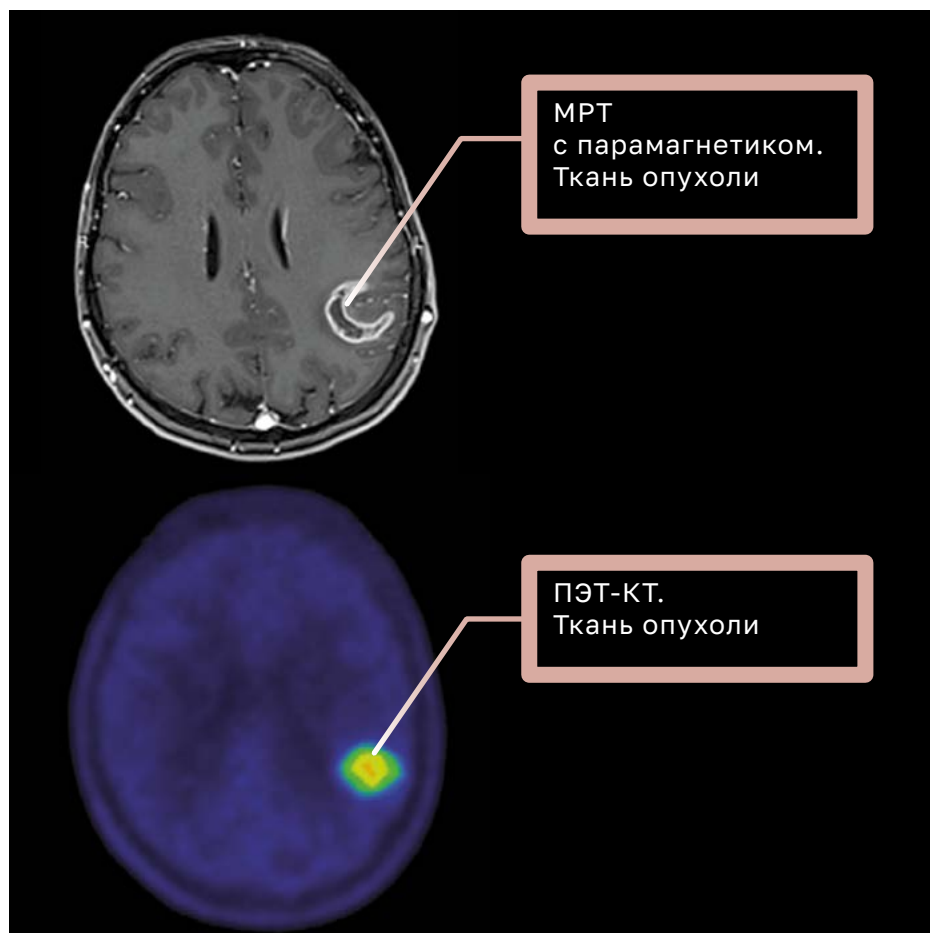
по МРТ, совмещенном с ПЭТ-КТ с метионином, определяется анапластическая астроцитома Grade III височной доли



ПЭТ-КТ с метионином позволяет определить степень злокачественности опухоли. Степень и динамика накопления радиофармпрепарата возрастает с увеличением степени злокачественности опухоли.

В основе интерпретации срезов ПЭТ-КТ с любым радиоактивным маркером лежит вычисление уровня гиперметаболизма (патологически активное поглощение радиоактивного маркера), который характерен для злокачественных новообразований, метастазов, а также для воспалительных очагов.

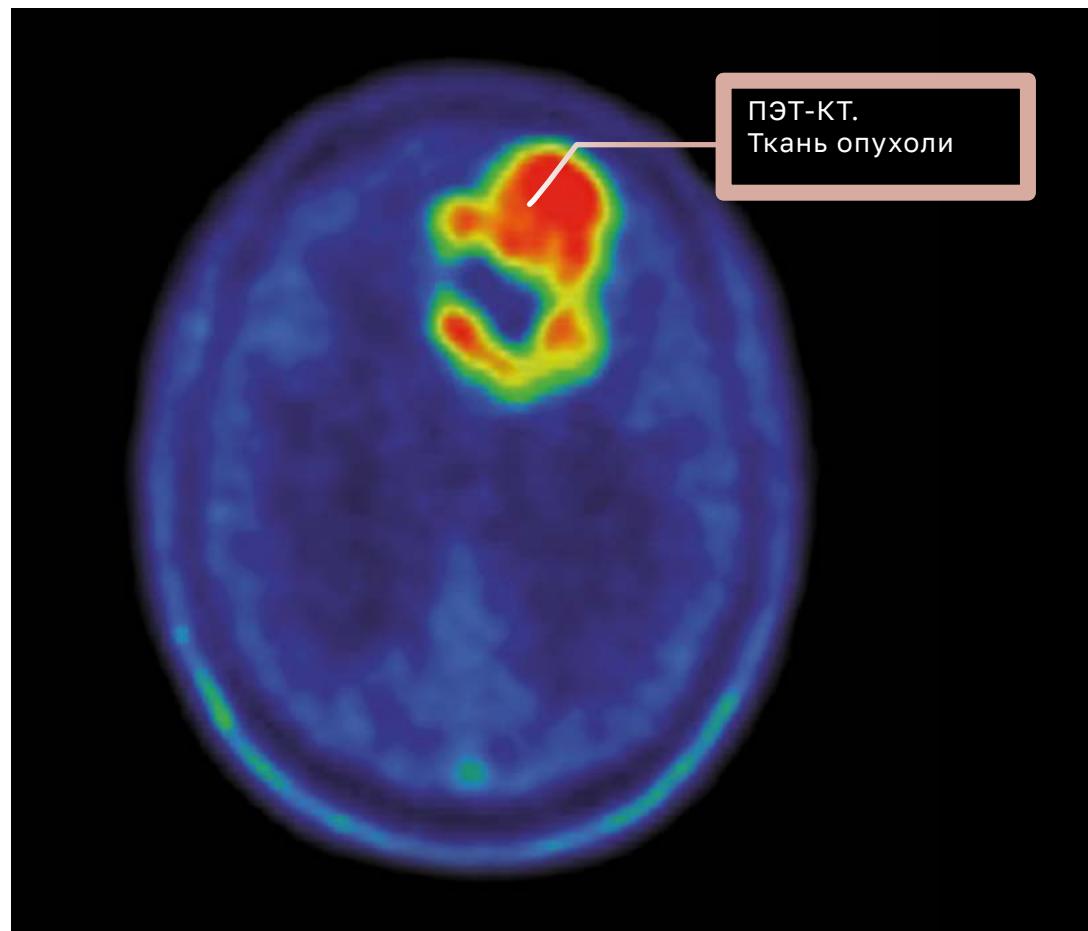
Глиобластома височной доли слева с контрастом (Grade IV)



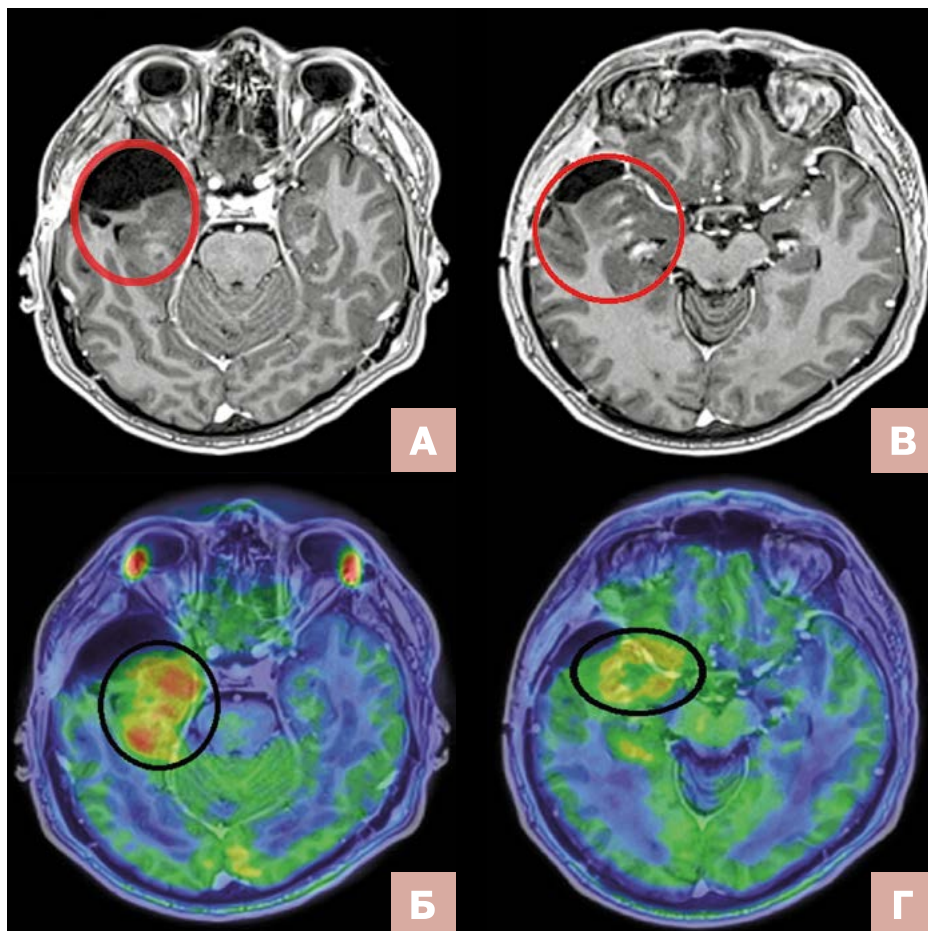
МРТ олигодендроглиомы (Grade II)

на снимках

по МРТ и ПЭТ-КТ визуализируется неоднородной структуры опухоль лобной доли слева, характеризующаяся высокой метаболической активностью. Следует обратить внимание на почти полное отсутствие перифокального отека



МРТ дифференциальная диагностика послеоперационных изменений и продолженного роста глиальной опухоли



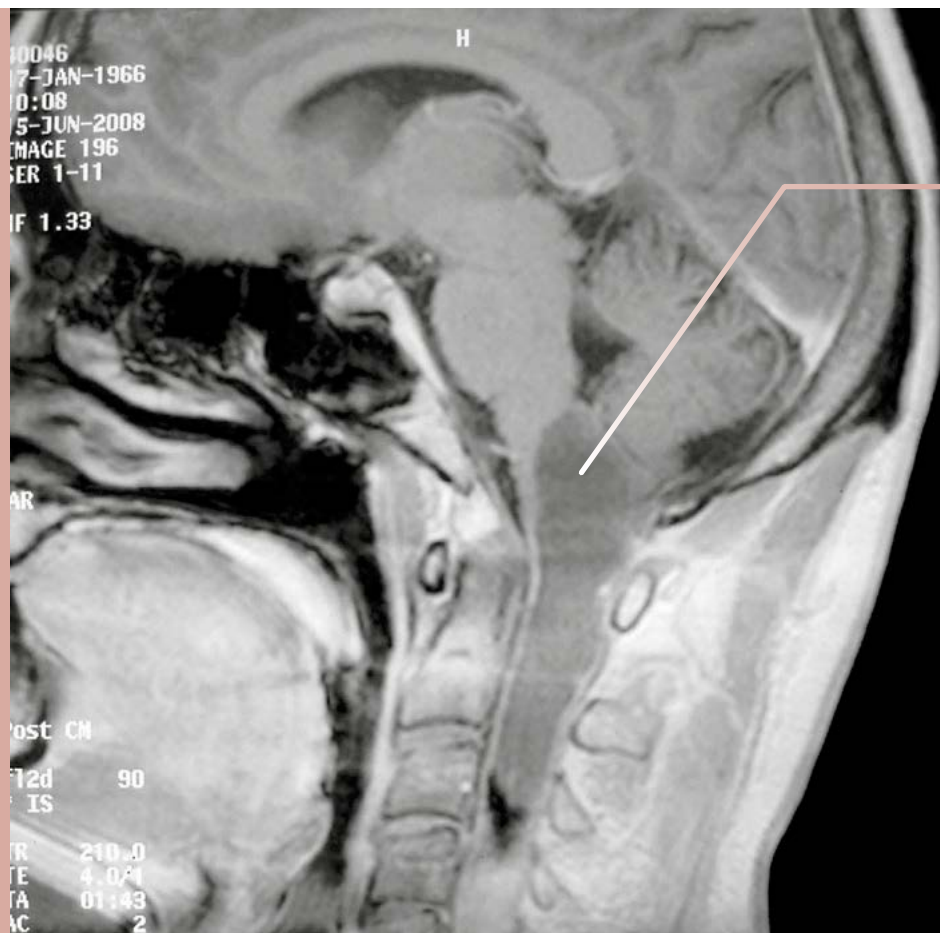
→ для проведения дифференциальной диагностики постлучевых некрозов и продолженного роста у ранее оперированных пациентов проводится позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).

на снимках:

А, Б – МРТ T1 режим с парамагнетиком: контрольные снимки пациента через год после операции по поводу анапластической астроцитомы правой височной доли, лучевой терапии, полихимиотерапии. В височной доле порэнцефалическая киста, рядом с которой определяются очаги глиоза, слабо накапливающие парамагнетик.

В, Г – совмещенные снимки ПЭТ-КТ и МРТ, на которых определяется зона повышенной метаболической активности в области предполагаемых очагов, что является подтверждением продолженного роста опухоли.

Фибриллярная протоплазматическая астроцитома (Grade II) продолговатого мозга и верхних сегментов спинного мозга



ткань опухоли.
Не накапливает парамагнетик

на снимке
по МРТ в T1 режиме с парамагнетиком в области продолговатого и верхних отделов спинного мозга определяется диффузно растущая опухоль с относительно четким контуром, неправильной формы, не накапливающая контрастное вещество

Глиоматоз

на снимке

по МРТ головного мозга в T2 FLAIR режиме определяется диффузный рост опухоли, ткань опухоли распространяется на мозолистое тело и переходит на противоположную сторону



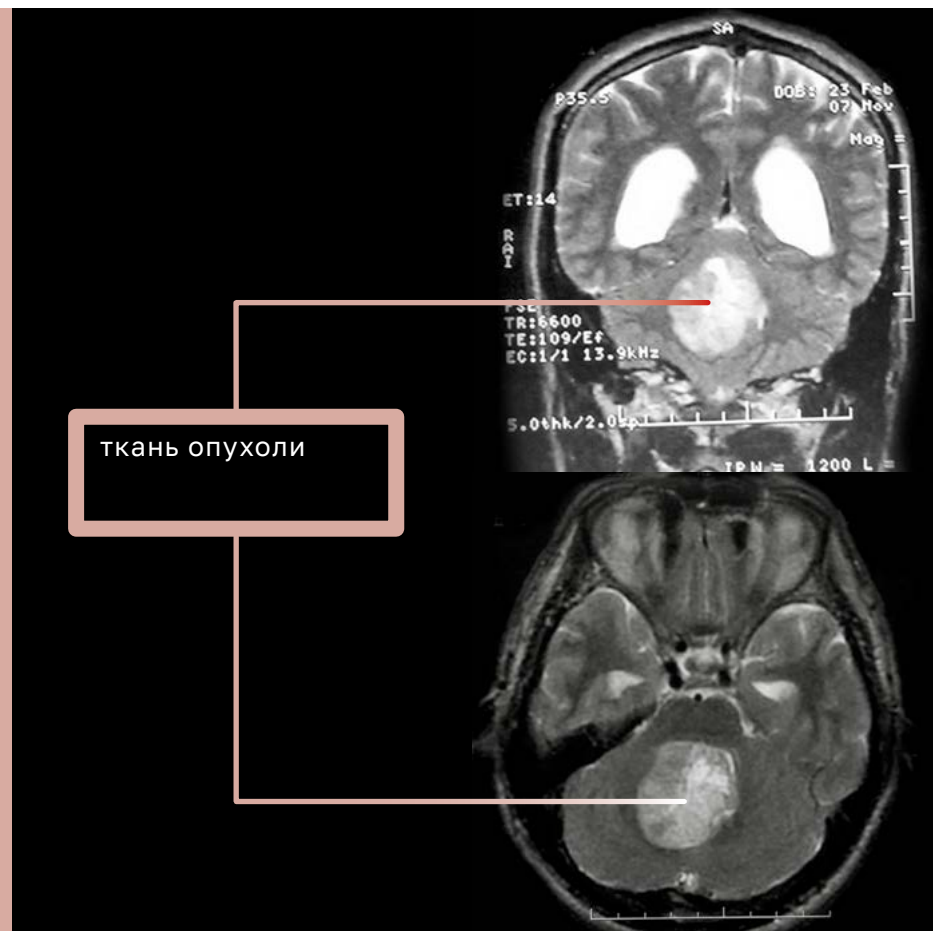
ткань опухоли распространяется на мозолистое тело и переходит на противоположную сторону

Определение.

Глиоматоз головного мозга – это диффузное поражение глиомой структур головного мозга (более 3-х анатомических областей больших полушарий, обычно с переходом через мозолистое тело и с перивентрикулярным распространением).

на снимках

по МРТ головного мозга в T2 режиме
определяется эпендимома 4-го желудочка



Эпендимома 4-го желудочка

Определение.

Эпендимома – медленно растущая опухоль, образующаяся из клеток стенки желудочков или спинномозгового канала и состоящая из опухолевых эпендимарных клеток. Встречается чаще у детей и людей молодого возраста.

Нейровизуализация:

→ **МСКТ:** объемное образование с наличием кальцинатов, признаками внутренней гидроцефалии. При контрастировании – гетерогенное накопление контраста.

МРТ: T1 неоднородный сигнал, наличие гиперинтенсивных очагов (кальцинаты, участки распада).

T2 неоднородный сигнал от изо- до гиперинтенсивного.

При контрастировании неоднородно накапливает парамагнетик.

5.2

Опухоли оболочек головного мозга

D32	Доброкачественное новообразование мозговых оболочек
D32.0	Оболочек головного мозга
C70	Злокачественное новообразование мозговых оболочек
C70.0	Оболочек головного мозга

Классификация менингиом

Grade I

Типическая менингиома

Grade II

Атипическая менингиома

Grade III

Анапластическая менингиома

Гистологическая классификация по ВОЗ:

Grade I

(1-я степень злокачественности)



доброкачественные, медленно растущие образования, без атипии, не инфильтрирующие окружающие ткани. Характеризуются благоприятным прогнозом и низкой частотой рецидивирования. Включает 9 подтипов. Составляет 94,5 % от всех менингиом.

Grade II

(2-я степень злокачественности)



атипичные, характеризующиеся более агрессивным, быстрым ростом, более высокой частотой рецидивирования и менее благоприятным прогнозом. Включает 3 подтипа. Составляет 4,7 % от всех менингиом.

Grade III

(3-я степень злокачественности)



злокачественные новообразования с неблагоприятным прогнозом, высокой частотой рецидивирования, агрессивно растущие и вовлекающие окружающие ткани в процесс. Включает 3 подтипа. В среднем 1 % всех менингиом. Чаще встречается у мужчин.

Классификация менингиом

ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ ВЫДЕЛЯЮТ:

СУПРАТЕНТОРИАЛЬНЫЕ МЕНИНГИОМЫ

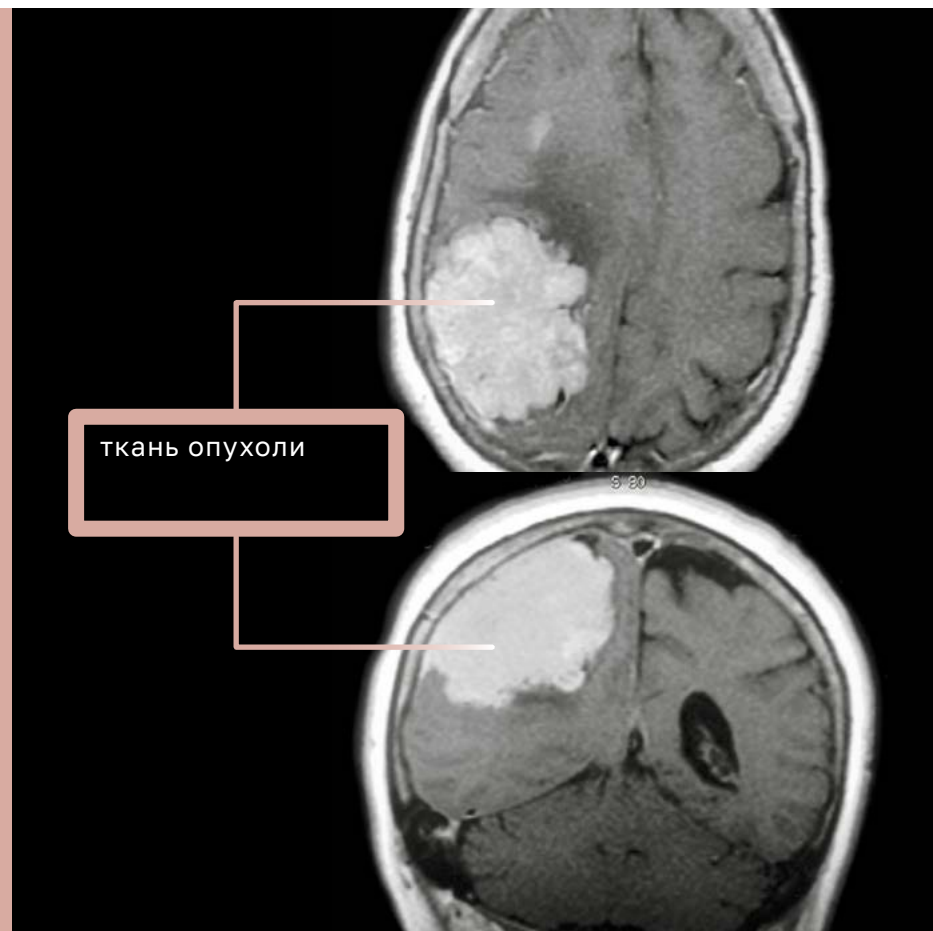
- ➔ Парасагиттальные менингиомы (в области верхнего сагиттального синуса)
- ➔ Менингиомы фалькса
- ➔ Конвекситальные менингиомы
- ➔ Менингиомы основания передней черепной ямки: ольфакторной ямки, крыши орбиты, площадки основной кости, бугорка турецкого седла
- ➔ Менингиомы большого и малого крыльев основной кости
- ➔ Менингиомы наклоненного отростка
- ➔ Менингиомы кавернозного синуса

СУБТЕНТОРИАЛЬНЫЕ МЕНИНГИОМЫ

- ➔ Пирамиды височной кости
- ➔ Петрокливальные
- ➔ Намета мозжечка
- ➔ Большого затылочного отверстия
- ➔ Конвекситальной поверхности мозжечка

на снимках

по МРТ в T1 режиме с парамагнетиком в аксиальной и коронарной проекциях определяется конвексительная менингиома теменной области справа



Типичная менингиома

Морфологические характеристики:

- ➔ внеозговое объемное образование, плотно прилегающее к твердой мозговой оболочке широким основанием.

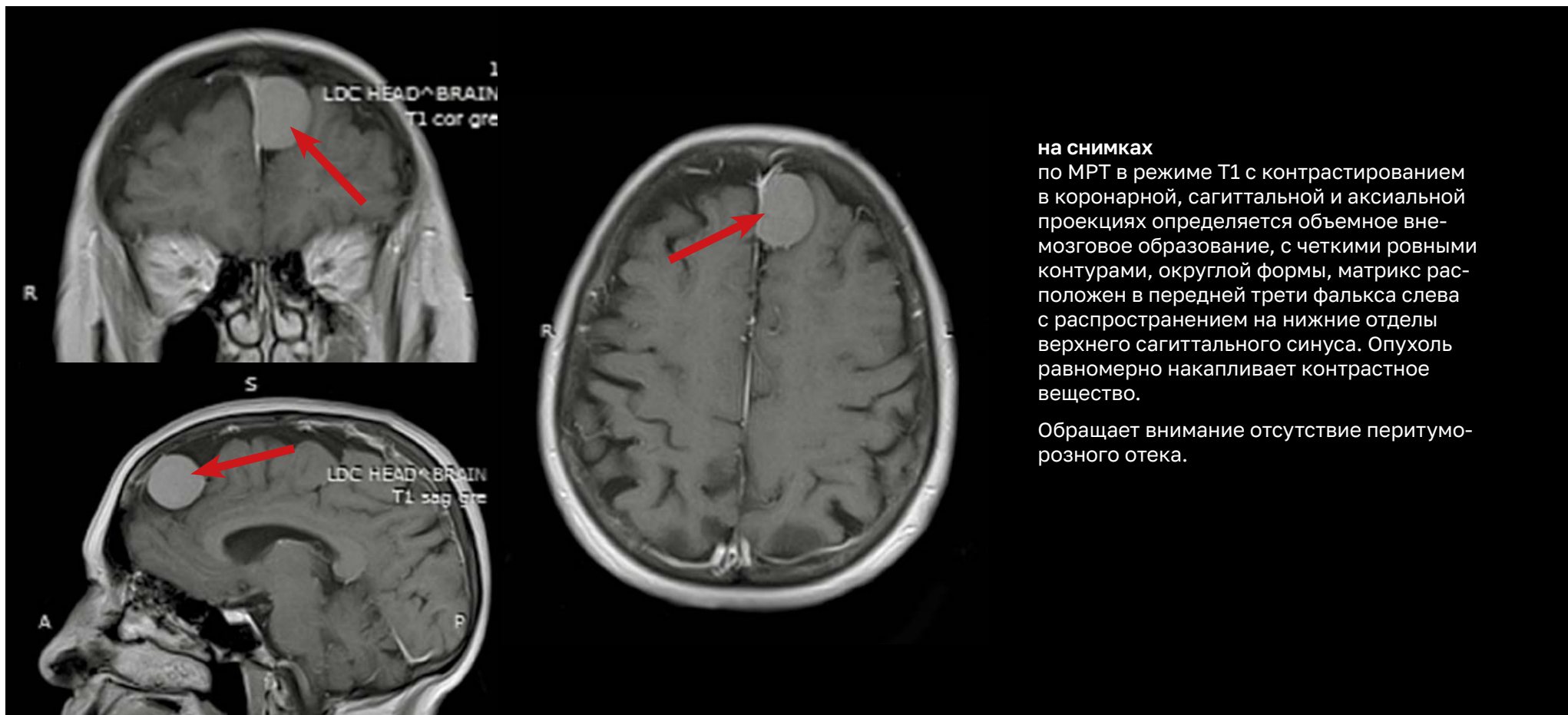
Нейровизуализация:

- ➔ по МСКТ чаще гиперденсные (до 70 %), реже изо- и гиподенсные. Могут оссифицироваться, содержать некротический или кистозный компонент. Нередко наблюдается гиперостоз, неровность кортикального слоя. Характерен перитуморальный вазогенный отек. При контрастировании определяется, как правило, равномерное накопление контрастного вещества.

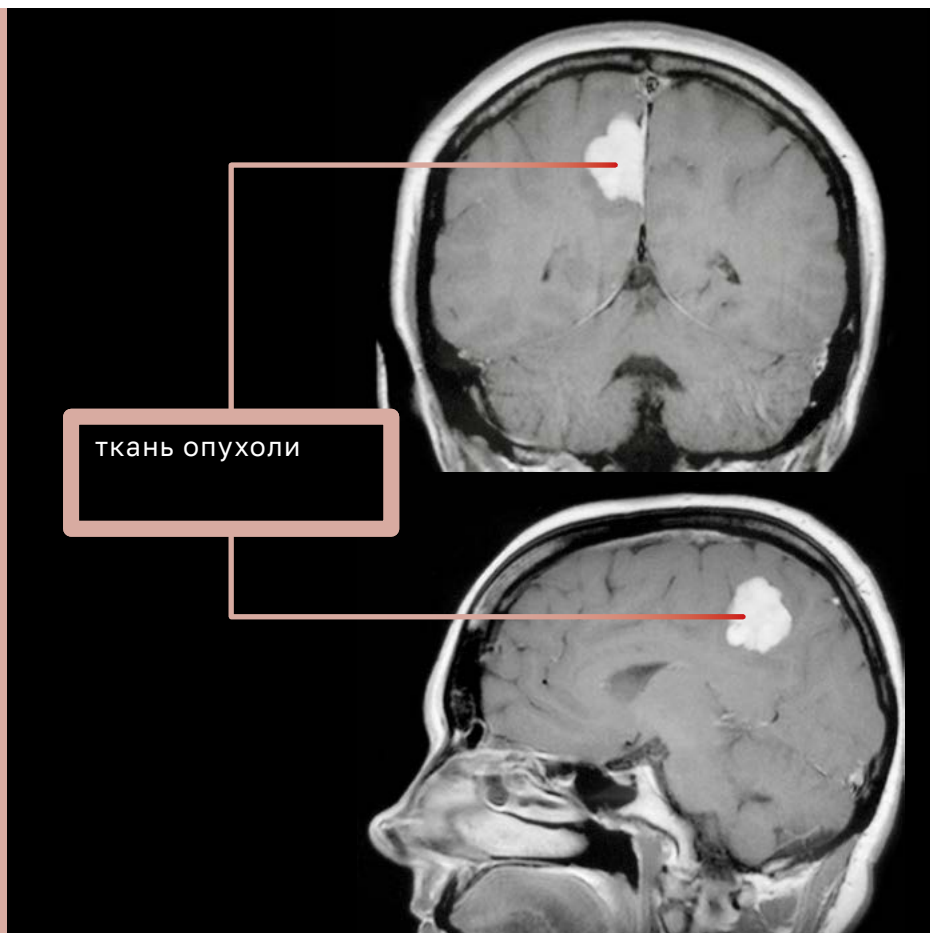
по МРТ на T1 без контрастирования изогипоинтенсивные.

Наличие «дурального хвоста» – участка утолщения ТМО, накапливающего контрастное вещество.

Парасагиттальная менингиома передней трети



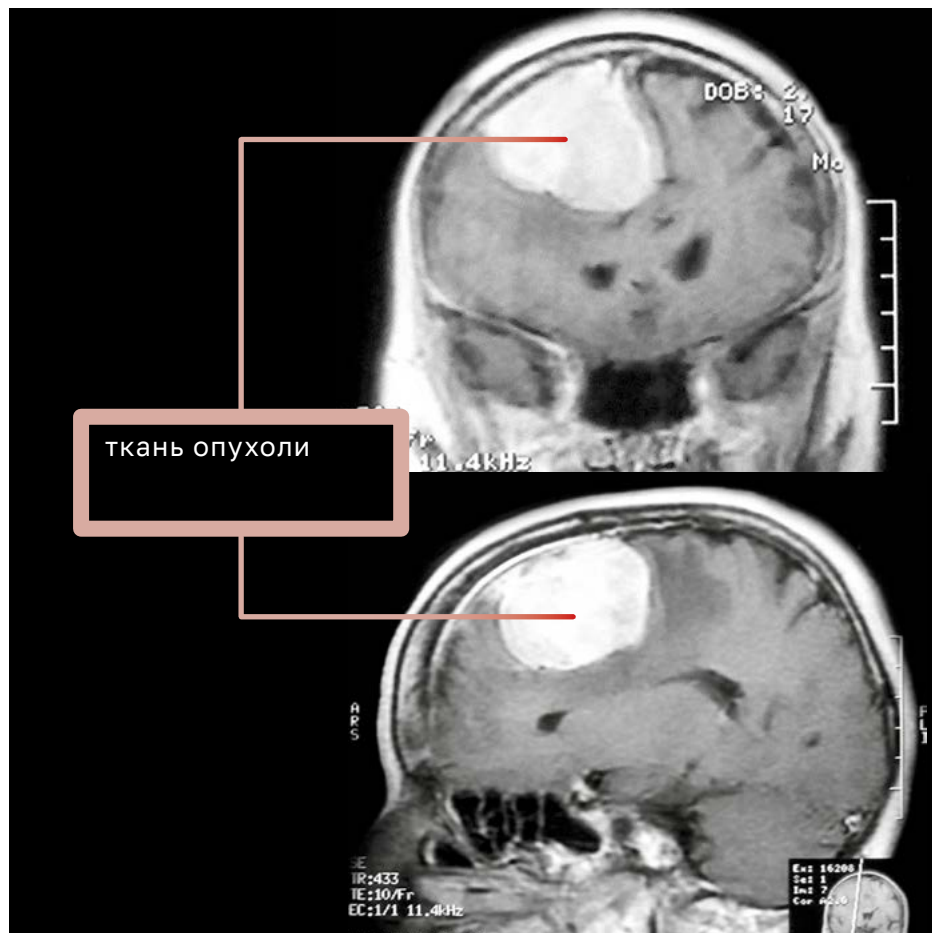
Менингиома фалькса средней трети



На снимках

- ➔ по МРТ в T1 режиме с контрастированием в коронарной и сагиттальной проекциях определяется внемозговая опухоль с четкими, ровными контурами неправильной формы, матрикс расположен в средней трети фалькса справа. Опухоль равномерно накапливает контрастное вещество. Обращает внимание отсутствие перитуморозного отека.

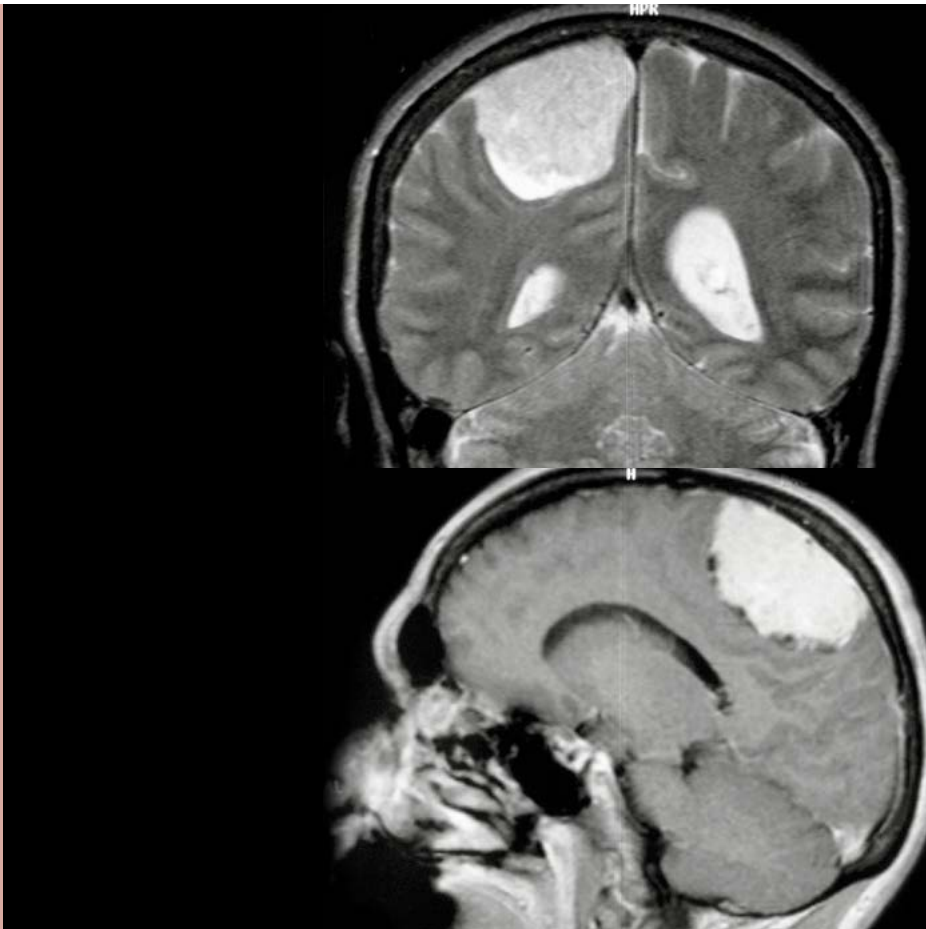
Парасагиттальная менингиома передней трети



На снимках

- по МРТ в T1 режиме с контрастированием в коронарной и сагиттальной проекциях определяется объемное немозговое образование, с четкими, ровными контурами, округлой формы, матрикс расположен в передней трети верхнего сагиттального синуса справа с проращением его стенки. Вызывает дислокацию срединных структур, выраженный перитуморозный отек. Опухоль равномерно накапливает контрастное вещество.

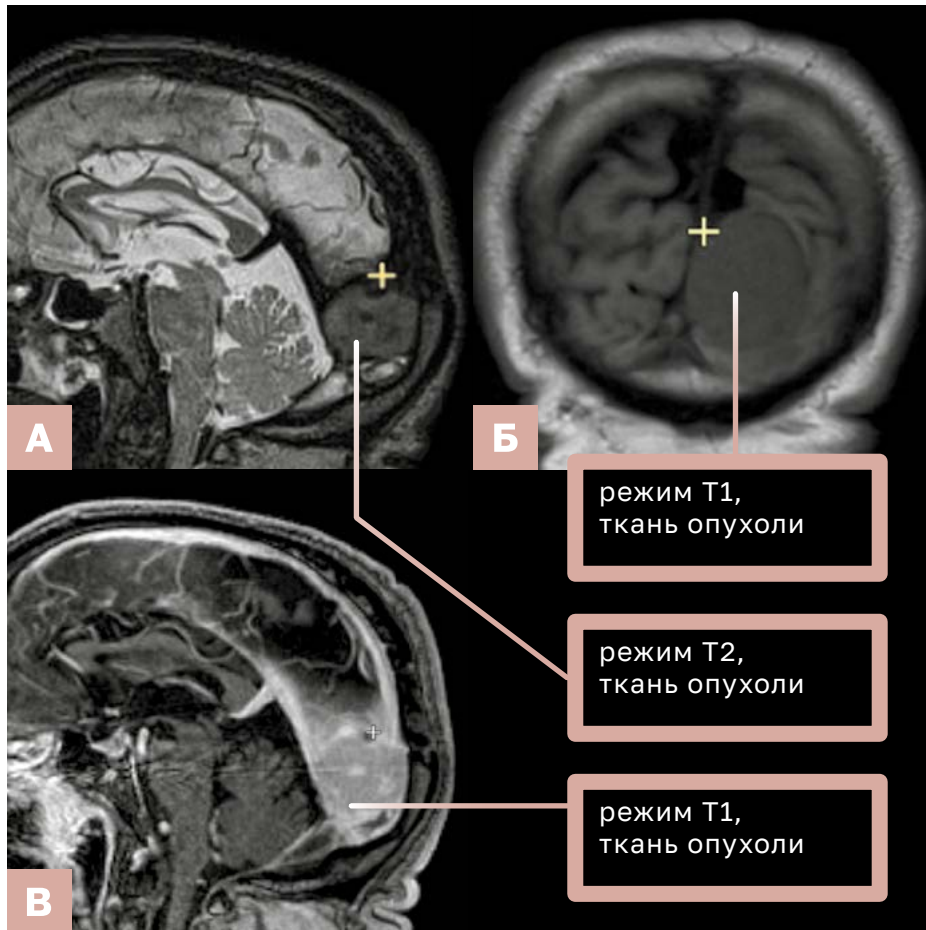
Парасагиттальная менингиома средней трети



На снимках

- по МРТ в T1 режиме с контрастированием в коронарной, сагиттальной проекциях определяется объемное внемозговое образование, с четкими ровными контурами, округлой формы, матрикс расположен в средней трети верхнего сагиттального синуса справа. Вызывает компрессию правого бокового желудочка. Опухоль равномерно накапливает контрастное вещество.

Парасагиттальная менингиома задней трети верхнего сагиттального синуса



На снимках

→ по МРТ:

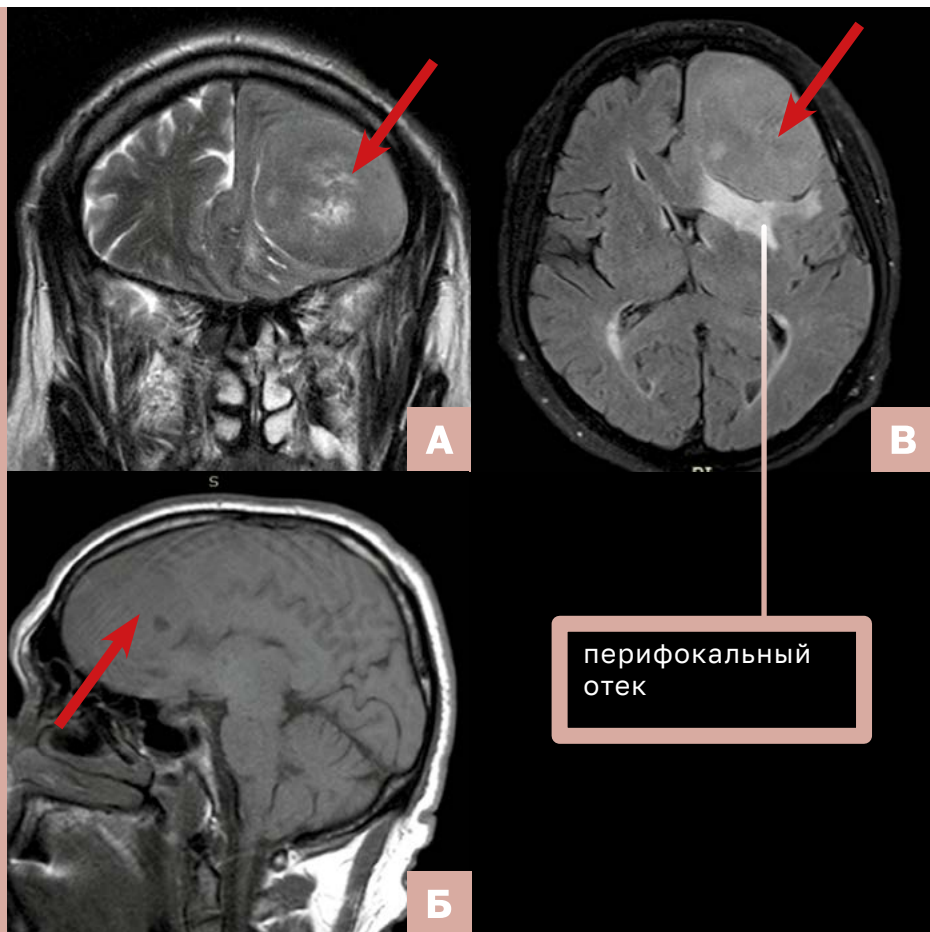
А – в T2 режиме в сагиттальной проекции определяется гипоинтенсивная внемозговая опухоль с четкими, ровными контурами, округлой формы, матрикс расположен в задней трети верхнего сагиттального синуса справа.

Б – в коронарной проекции в T1 режиме изоинтенсивное.

В – в сагиттальной проекции в T1 режиме с контрастированием визуализируется равномерное интенсивное накопление контрастного вещества.

Гигантская конвекситальная менингиома

на снимках
стрелками обозначена ткань опухоли



На снимках

→ по МРТ:

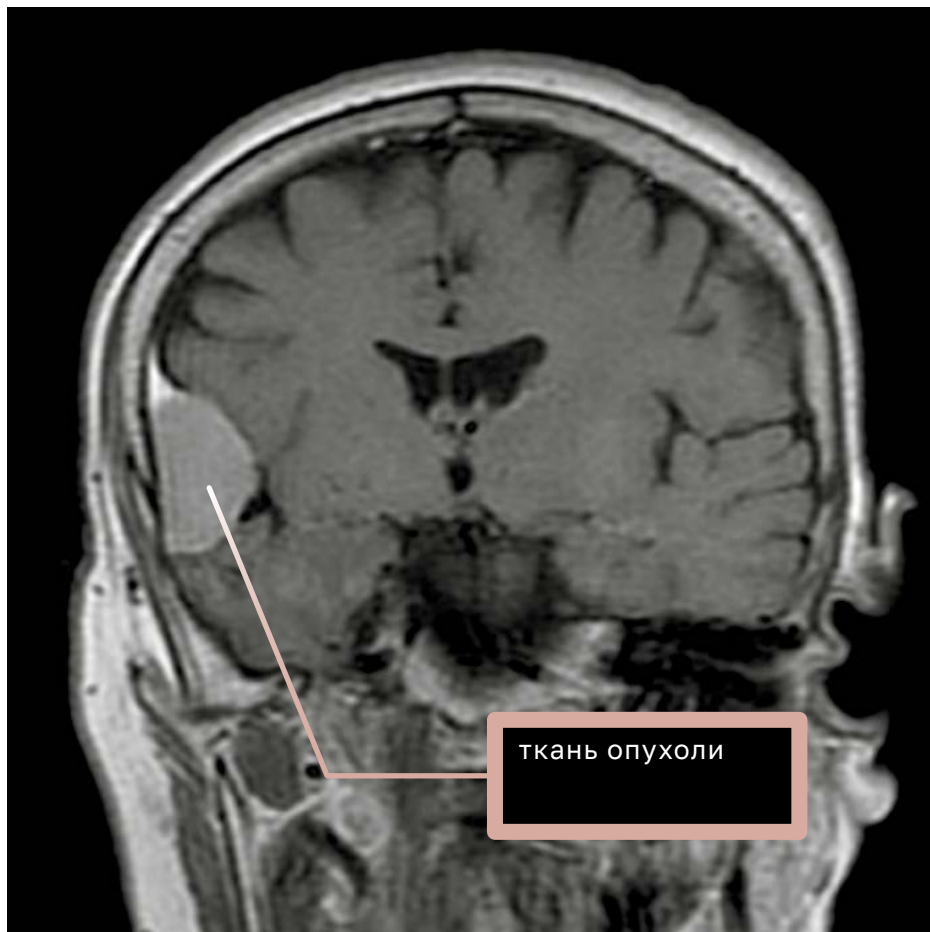
А – в T2 режиме в коронарной проекции визуализируется объемное немозговое образование с четкими, ровными контурами, округлой формы, неоднородной структуры, матрикс расположен по конвексу в лобной области слева. Вызывает дислокацию срединных структур, выраженный перитуморозный отек.

Б – в T1 режиме имеет изоинтенсивный вид.

В – в режиме FLAIR* в аксиальной проекции образование изоинтенсивное, обращает внимание выраженный перитуморозный вазогенный отек (гиперинтенсивный).

* Режим FLAIR подавляет сигнал от свободной жидкости (например, от ликвора), при этом сигнал от связанной жидкости (отека) сохраняется.

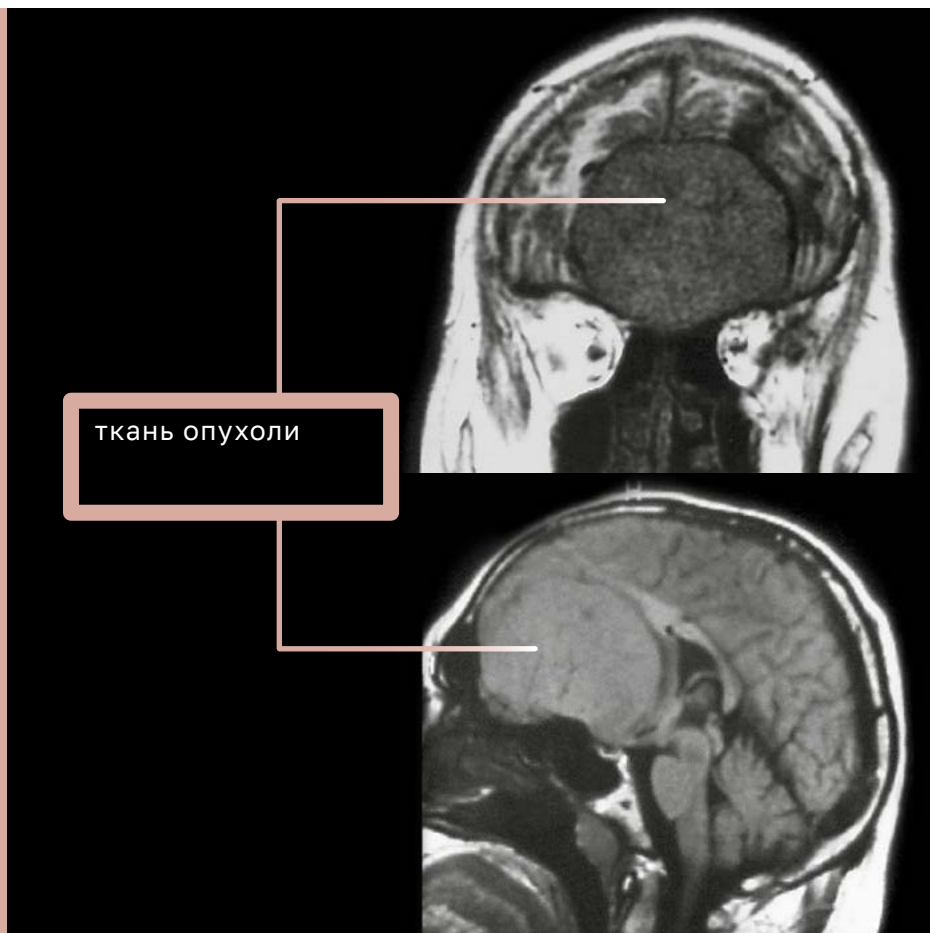
Менингиома сильвиевой щели



На снимке

- по МРТ в T1 режиме с контрастированием в коронарной проекции визуализируется объемное внутримозговое образование с четкими, ровными контурами, округлой формы, однородной структуры, матрикс расположен по конвексу в области сильвиевой щели справа. Интенсивно накапливает контрастное вещество.

Менингиома ольфакторной ямки

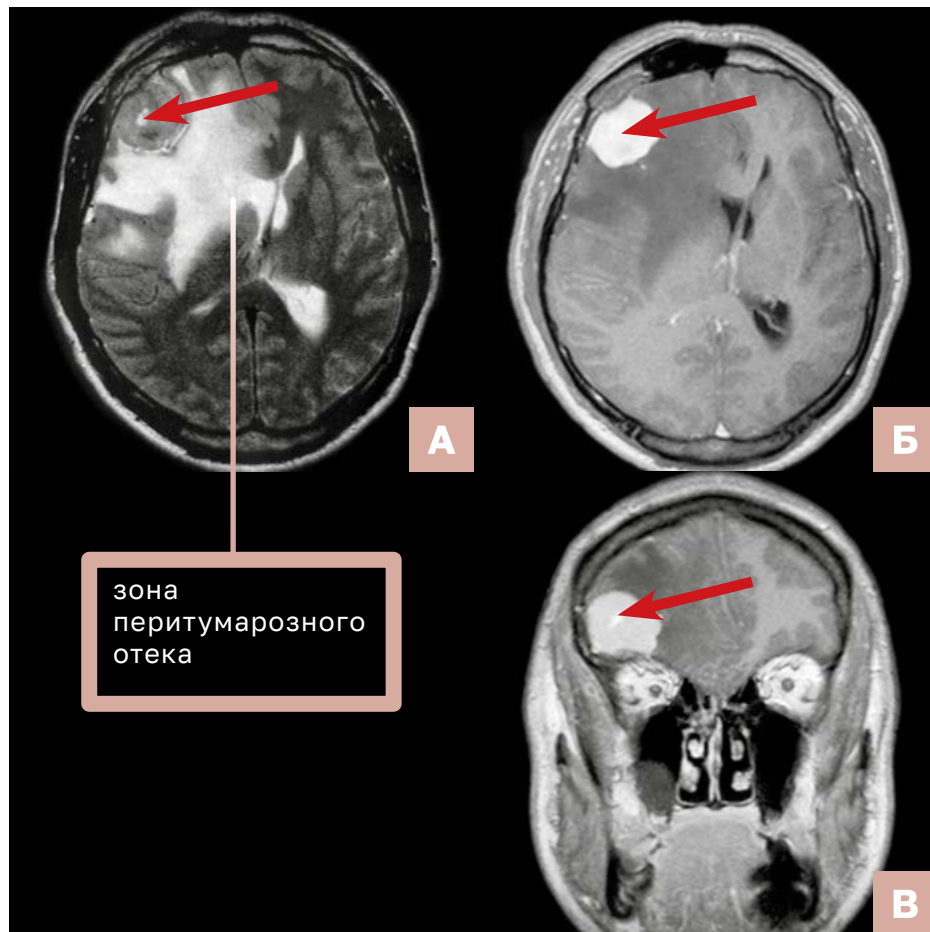


На снимках

- ➔ по МРТ в T1 режиме визуализируется объемное внечерепное образование с четкими, ровными контурами, округлой формы, однородной структуры, матрикс расположен на основании черепа в области ольфакторной ямки. Опухоль вызывает грубую компрессию лобных долей, боковых и третьего желудочков.

Менингиома крыши орбиты

на снимках
стрелками обозначена ткань опухоли



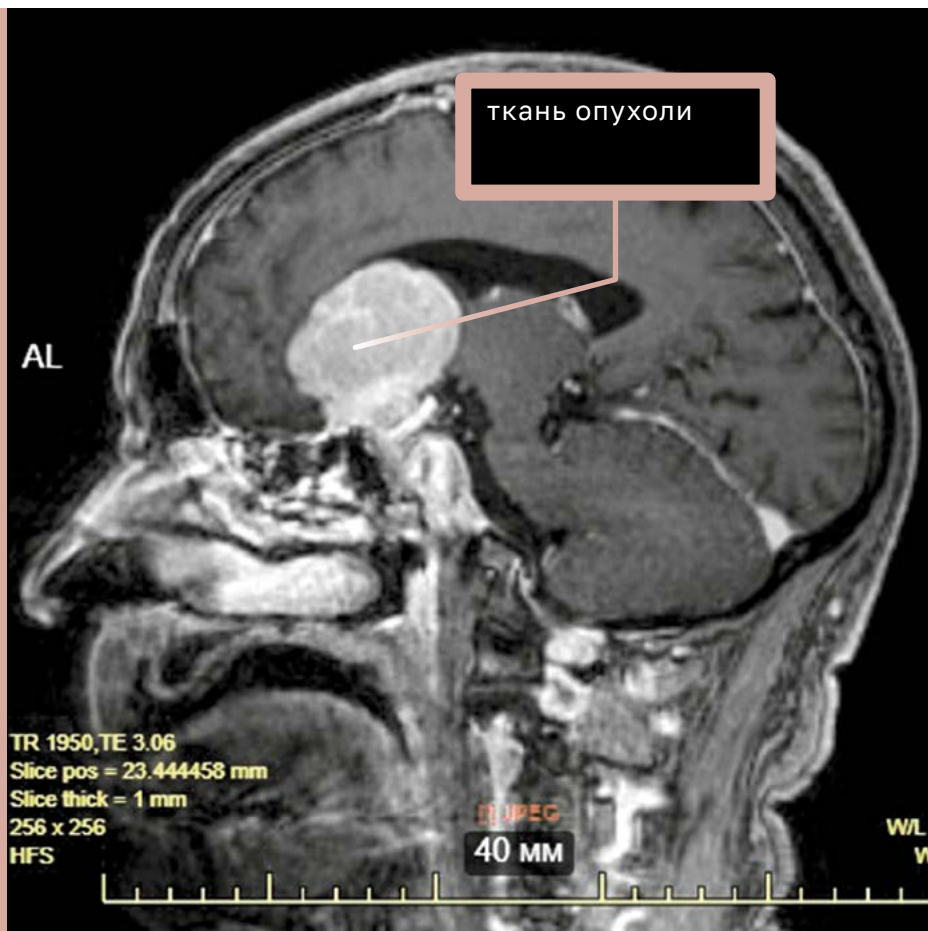
На снимках

→ по МРТ:

А – в T2 режиме визуализируется объемное вне-мозговое образование с четкими, ровными контурами, округлой формы, неоднородной структуры, матрикс расположен на основании в области крыши орбиты. Вызывает компрессию лобных долей, выраженный вазогенный отек и дислокацию срединных структур головного мозга.

Б, В – в T1 режиме с контрастом определяется интенсивное, равномерное накопление контраста.

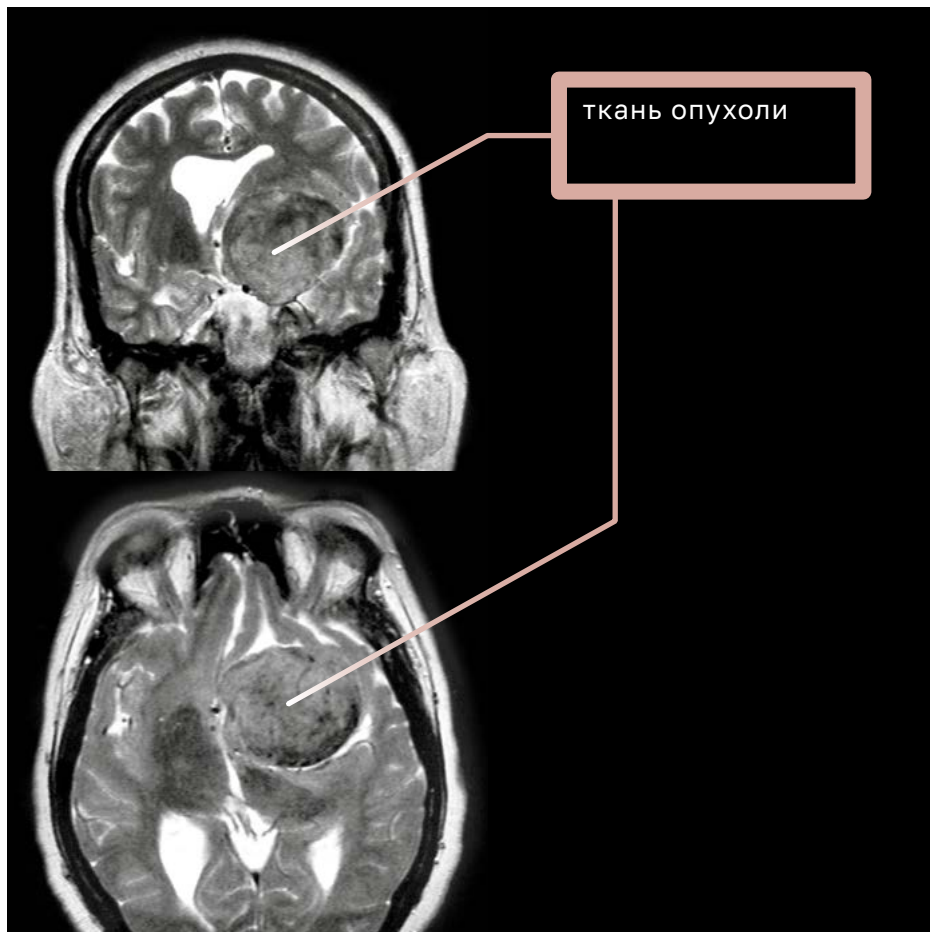
Гигантская менингиома бугорка турецкого седла



На снимке

- по МРТ в T1 режиме с контрастом в сагиттальной проекции визуализируется объемное вне-мозговое образование с четкими, ровными контурами, округлой формы, неоднородной структуры, матрикс расположен на бугорке турецкого седла и передних наклоненных отростках. Распространяется в III желудочек. Вызывает грубую компрессию зрительных нервов, диэнцефальной зоны и прямых извилин обеих лобных долей.

Менингиома медиальных отделов крыльев основной кости слева



На снимках

- по МРТ в T2 режиме в коронарной и аксиальной проекциях визуализируется объемное внемозговое образование с четкими, ровными контурами, округлой формы, неоднородной структуры, матрикс расположен в области медиальных отделов крыльев основной кости слева. Вызывает грубую компрессию лобных долей, боковых желудочков, дислокацию срединных структур головного мозга.

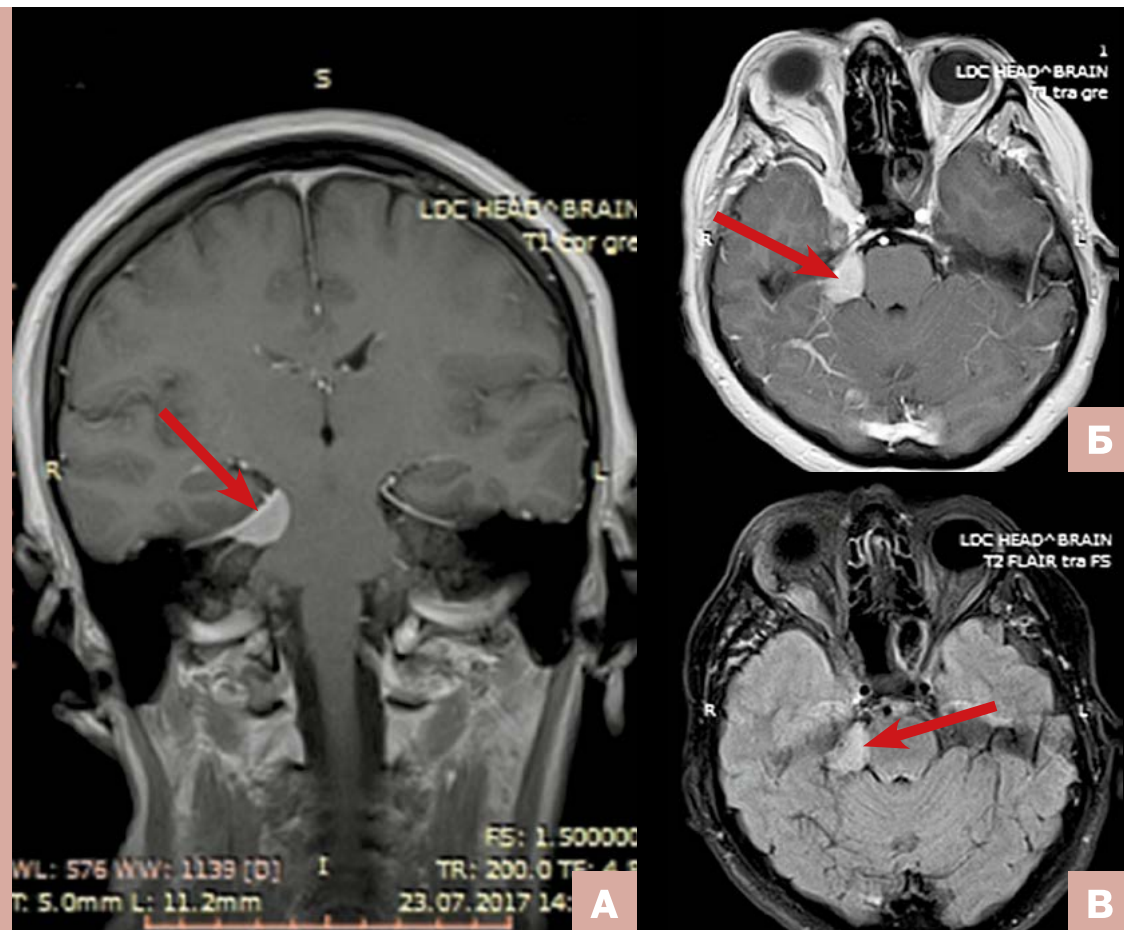
Менингиома свободного края мозжечкового намета

на снимках (обозначено стрелкой):

А – ткань опухоли.

Б – ткань опухоли компримирует мост.

В – T2 FLAIR режим. Ткань опухоли



→ по МРТ

А, Б – в T1 режиме с контрастированием в аксиальной и сагиттальной проекциях. Визуализируется объемное немозговое образование с четкими, ровными контурами, однородной структуры, матрикс расположен в области свободного края намета мозжечка справа. Опухоль хорошо накапливает контраст.

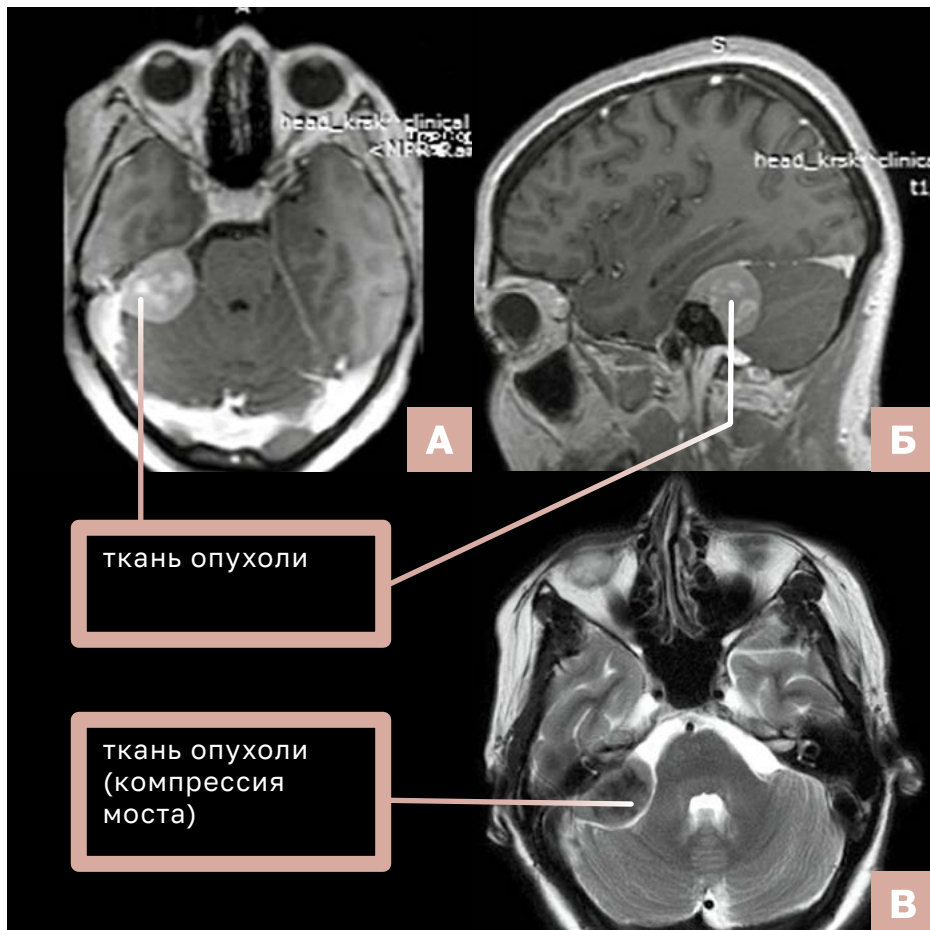
В – в T2 FLAIR режиме определяется компрессия моста и мозжечка справа, без компрессии IV желудочка, без признаков нарушения ликвородинамики.

Менингиома пирамиды височной кости справа

на снимках:

А, Б – на МРТ в T1 режиме с контрастированием в аксиальной и сагиттальной проекциях визуализируется объемное внечерепное образование с четкими, ровными контурами, округлой формы, неоднородной структуры, матрикс расположен в области пирамиды височной кости справа, доходит до правого слухового прохода. Опухоль хорошо накапливает контраст.

В – по МРТ в T2 режиме в аксиальной проекции определяется выраженная компрессия моста и мозжечка слева, без компрессии IV желудочка и признаков нарушения ликвородинамики



➔ Менингиомы мосто-мозжечкового угла необходимо дифференцировать с вестибулярными шванномами. В отличие от менингиом вестибулярная шваннома имеет вид «мороженого в рожке».

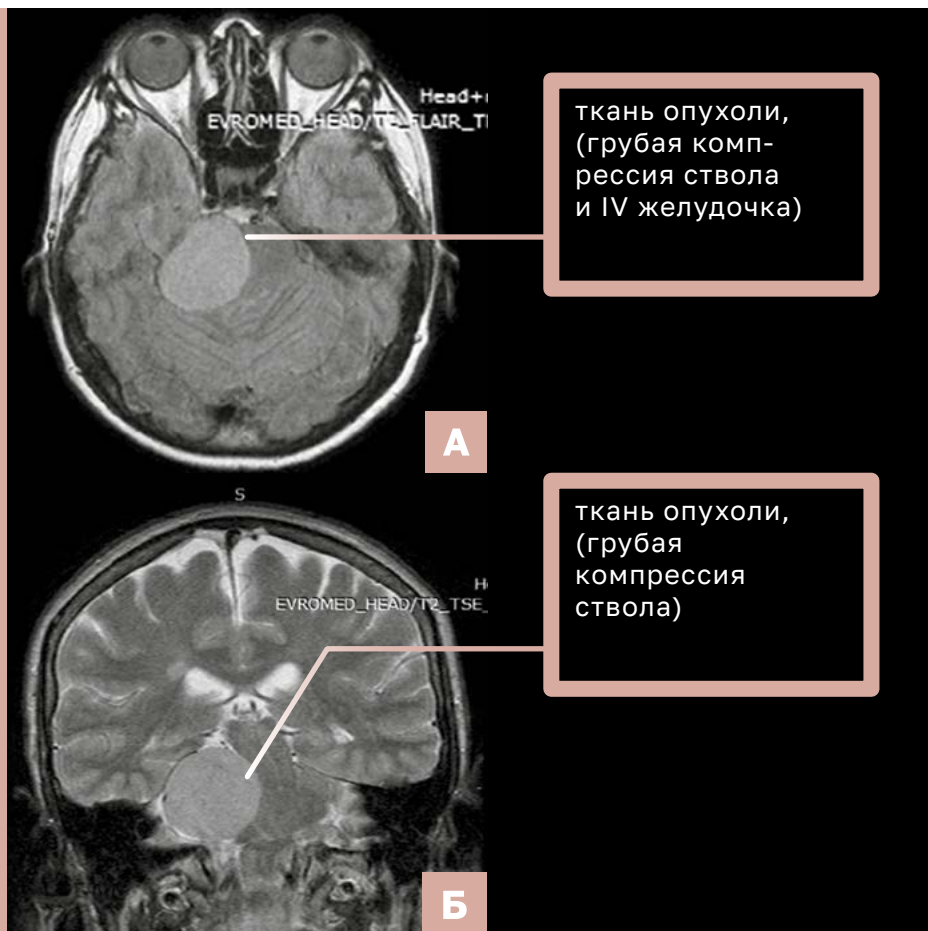
Растет из внутреннего слухового прохода, расширяя его.

Отсутствует кальцификация.

Не связана с ТМО.

Не имеет дуральных «хвостов».

Менингиома вершины пирамиды височной кости



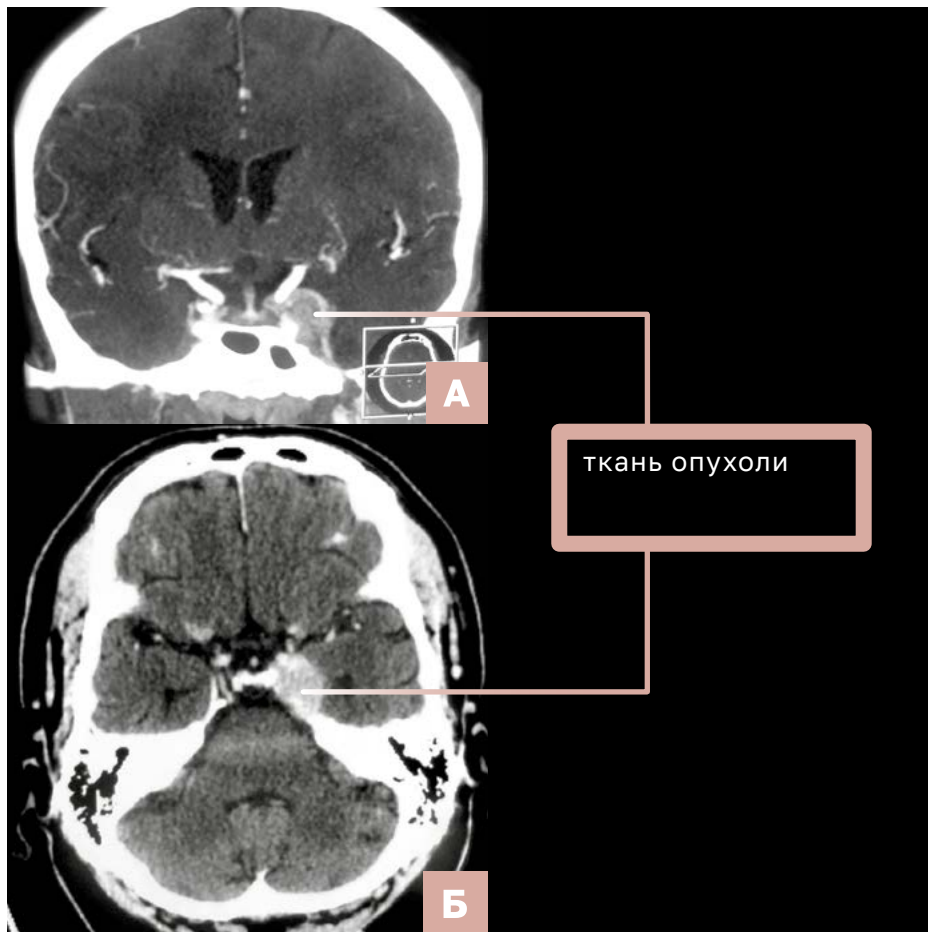
На снимках

→ по МРТ:

А – на МРТ в T1 режиме в аксиальной проекции визуализируется гиперинтенсивное объемное вне мозговое образование с четкими, ровными контурами, округлой формы, однородной структуры, матрикс расположен в области вершины пирамиды височной кости справа.

Б – по МРТ в T2 режиме в коронарной проекции определяется выраженная компрессия и дислокация моста и мозжечка справа. IV желудочек не визуализируется (компримирован).

Менингиома кавернозного синуса и меккелевой полости



На снимках

- по МСКТ с контрастом в коронарной (А) и аксиальной (Б) проекциях визуализируется объемное внечерепное образование с четкими, ровными контурами, округлой формы, неоднородной структуры, матрикс расположен в области кавернозного синуса и меккелевой полости слева. Опухоль хорошо накапливает контраст.

Гигантская атипичная конвекситальная менингиома лобной области (Grade II)

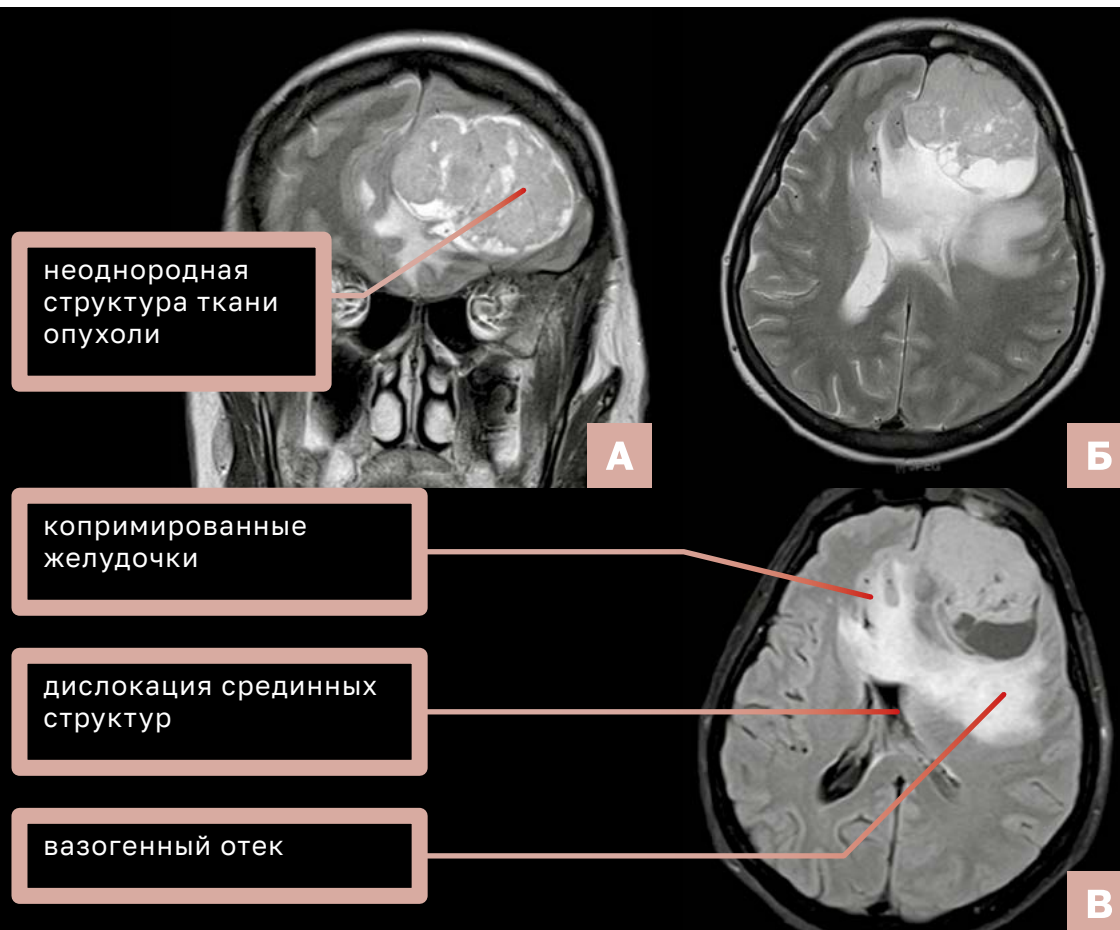
Признаки атипии – неоднородная структура менингиомы с наличием кист и обширная зона перитуморозного отека, инвазия опухолью лобной кости.

На снимках

→ по МРТ:

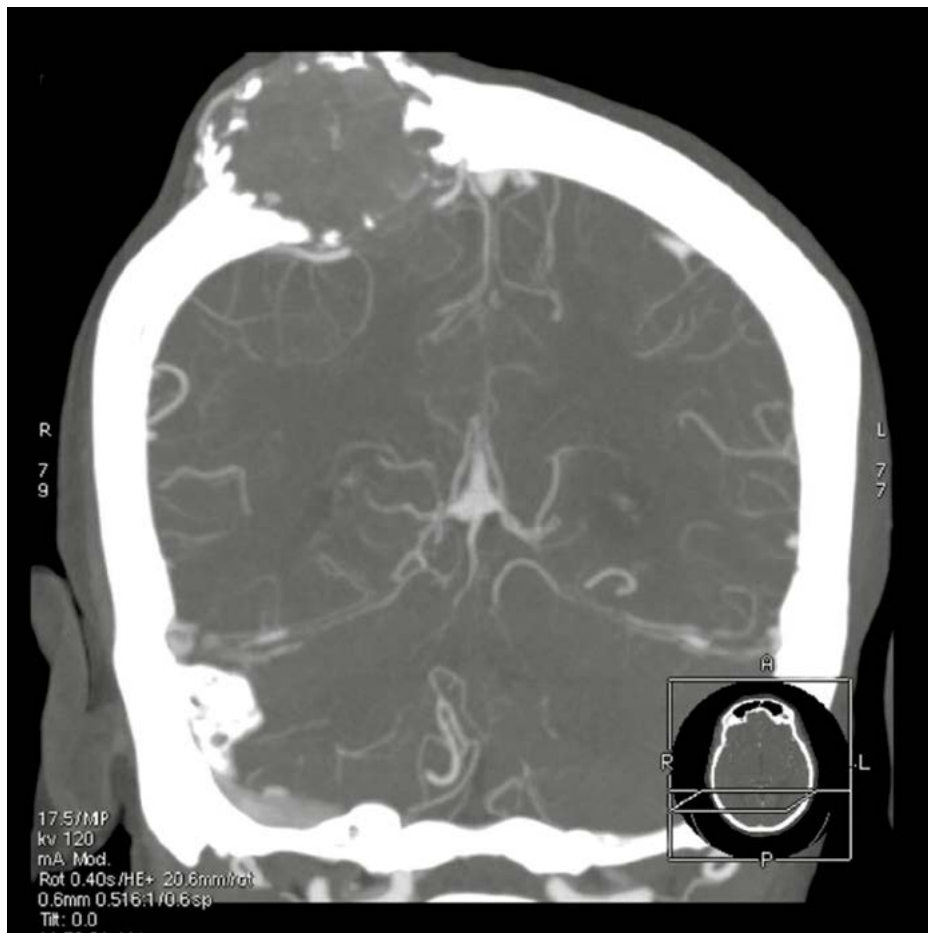
А, Б – в T2 режиме в коронарной и аксиальной проекции визуализируется объемное внутримозговое образование с четкими, ровными контурами, округлой формы, неоднородной структуры, матрикс расположен по конвекситальной поверхности в лобной области слева. Вызывает грубую компрессию лобных долей, боковых желудочков, с выраженным вазогенным отеком.

В – в режиме FLAIR отмечается ярко выраженный вазогенный отек.



На снимке

по МСКТ ангиографии в коронарной проекции определяется злокачественная (анапластическая) менингиома, вовлекающая в процесс кости черепа с участком остеолизиса



Анапластическая менингиома теменной области справа (Grade III)

Определение.

Злокачественные опухоли мозговых оболочек.

Характер роста

- агрессивный, характерна инвазия в окружающие ткани, в т. ч. костные структуры с их лизисом, наличием внечерепного компонента.

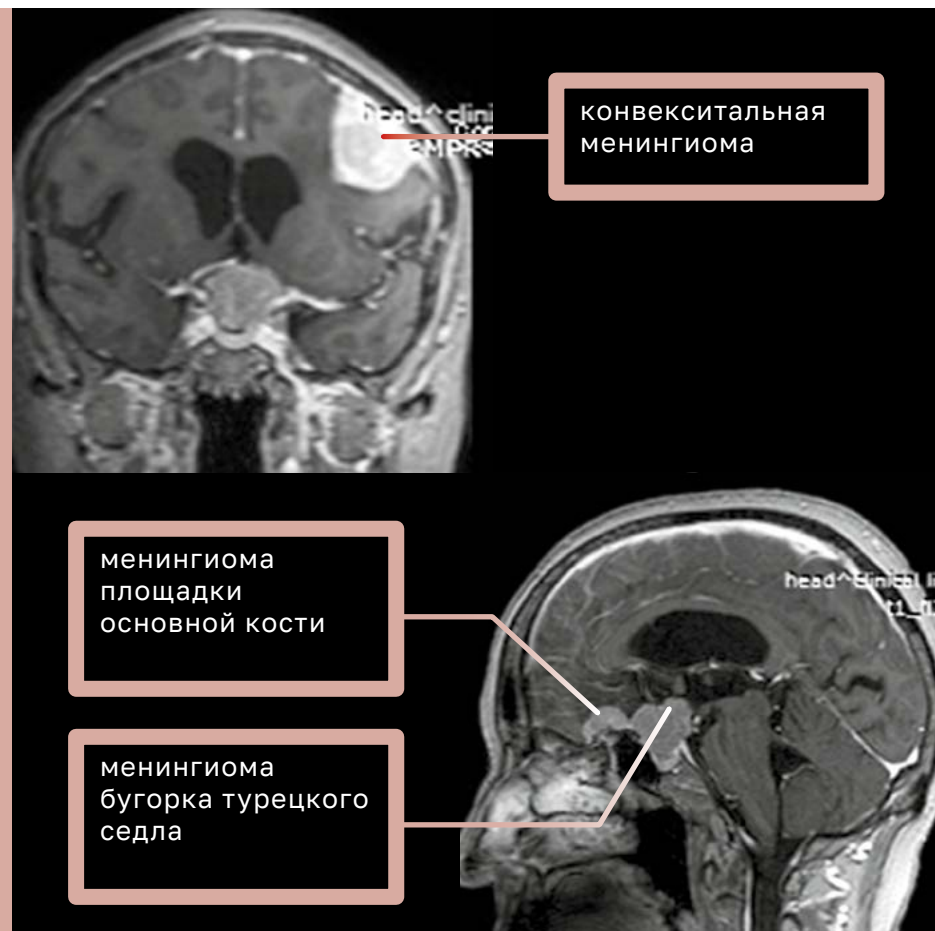
Рентгенологические характеристики:

- **на МСКТ:** изоденсное объемное образование, прилежащее к ТМО с участками некроза, выраженный отек мозговой ткани. Характерен остеолизис и наличие внечерепного компонента в виде «гриба»;
- на МРТ:** нечеткие контуры опухоли, инфильтративный рост, выраженный перитуморозный отек.

Менинготелиоматоз

Определение.

Наличие двух и более менингиом различной локализации.



На снимках

- ➔ по МРТ в T1 режиме с контрастированием в коронарной и сагиттальной проекциях визуализируются объемные немозговые образования с четкими, ровными контурами, округлой формы, неоднородной структуры. На коронарном срезе матрикс опухоли расположен конвексительно, в лобной области слева. На сагиттальном снимке определяются менингиомы в области площадки основной кости и в области бугорка турецкого седла. Обращает внимание отсутствие вазогенного отека и дислокации срединных структур.

5.3

Опухоли хиазмально- селлярной области

D35	Доброкачественное новообразование других и неуточненных эндокринных желез
D35.2	Гипофиза
D35.3	Краниофарингеального протока
D33	Доброкачественное новообразование головного мозга и других отделов центральной нервной системы
D33.7	Других уточненных частей центральной нервной системы
G93.0	Церебральная киста. Арахноидальная киста
C76	Злокачественное новообразование других и не точно обозначенных локализаций
C76.7	Других неуточненных локализаций

Аденомы гипофиза

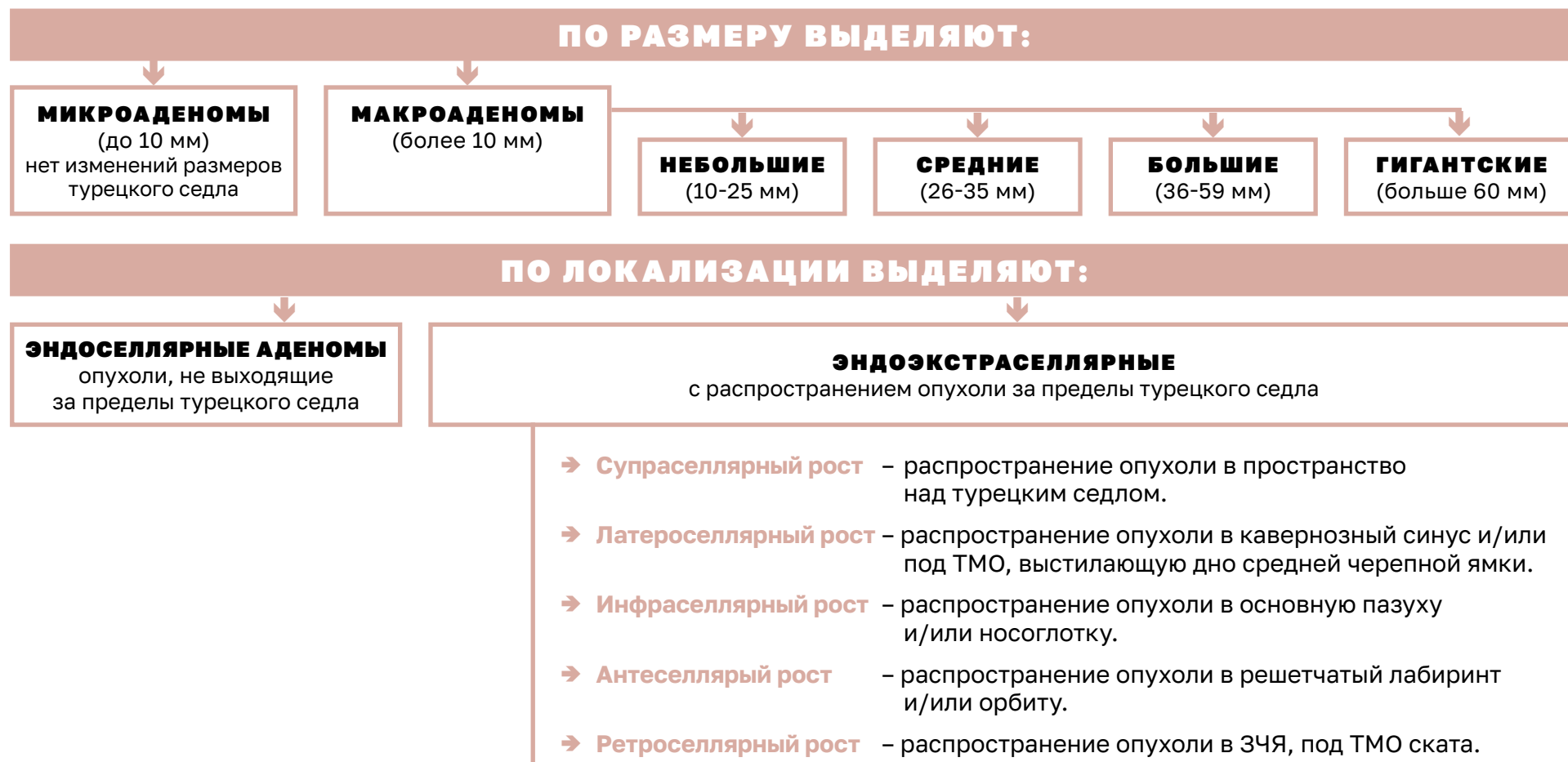
Определение.

Аденома гипофиза – доброкачественное новообразование передней доли гипофиза, занимает третье место среди всех опухолей ЦНС, составляя от 7 до 18 %.

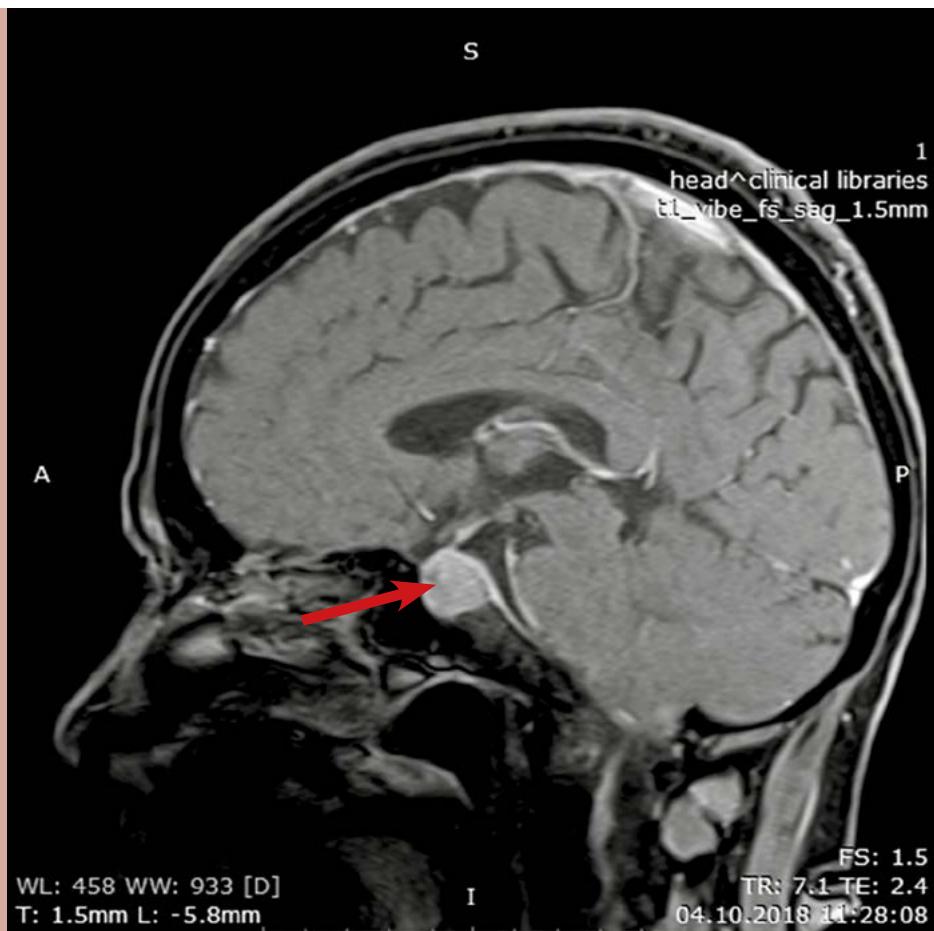
По МСКТ опухоль, как правило, изоденсна, может содержать кистозный, некротический компонент, участки кровоизлияния. Кальцинаты встречаются крайне редко. С контрастом – неоднородное контрастное усиление.

По МРТ в T1 режиме изоинтенсивная, ткань гипофиза смещается, могут наблюдаться уровни жидкости. В T2 режиме чаще изоинтенсивный сигнал.

Классификация аденом гипофиза



Эндоселлярные аденомы гипофиза



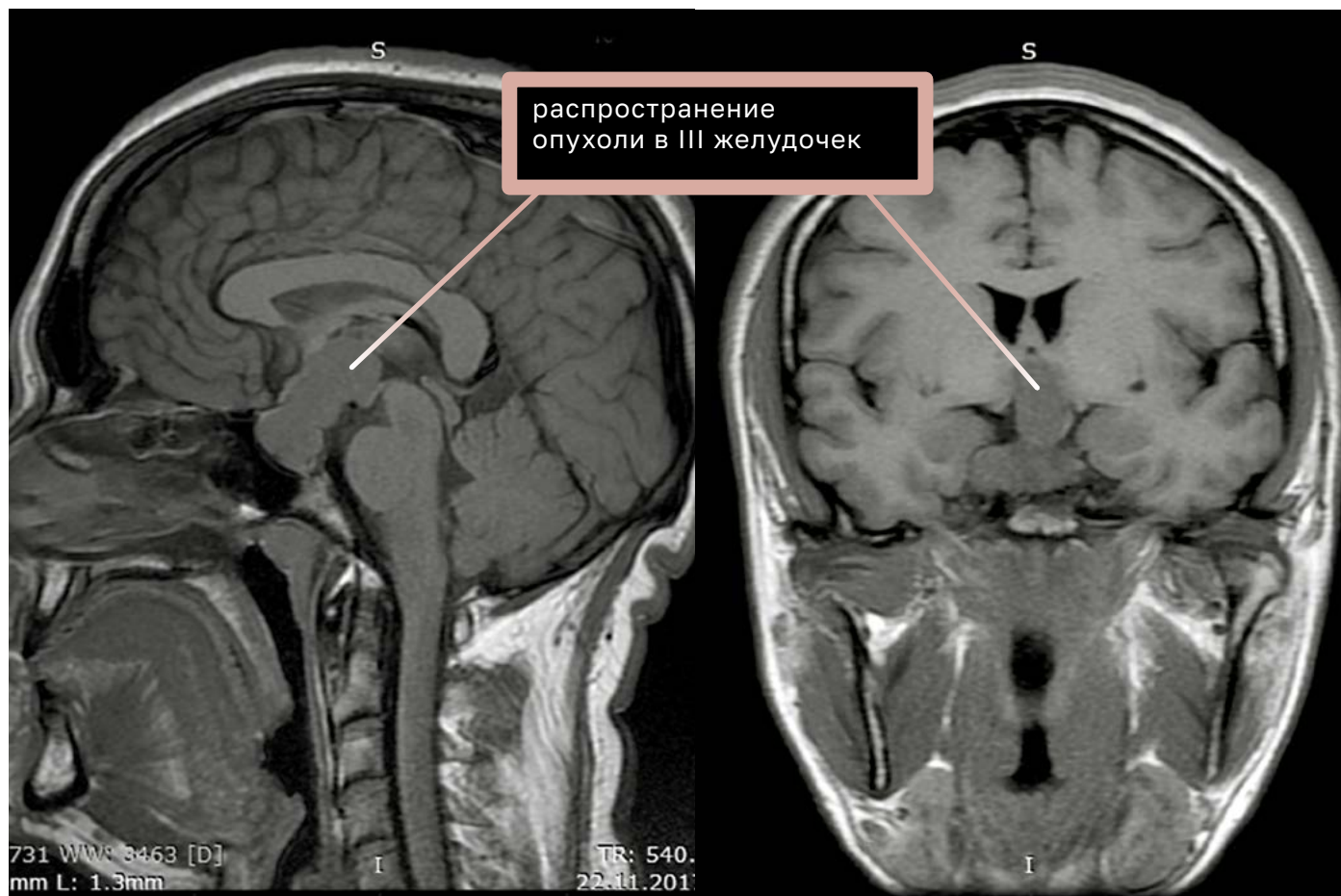
Эндоселлярные аденомы – опухоли, не выходящие за пределы турецкого седла.

На снимке

- по МРТ в T1 режиме с парамагнетиком определяется небольшая макроаденома гипофиза, не выходящая за пределы турецкого седла. Опухоль неоднородно накапливает контраст.

Аденома гипофиза. Супраселлярный рост

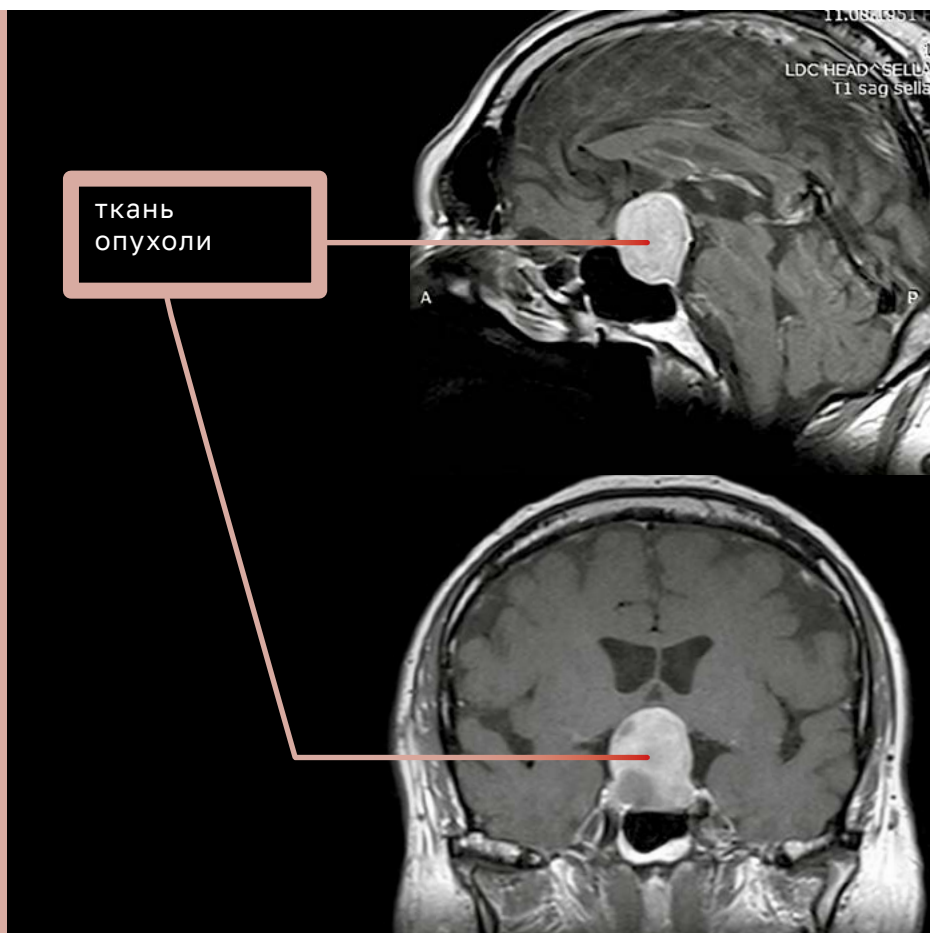
Супраселлярный рост – распространение опухоли в пространство над турецким седлом.



На снимках

- на МРТ в T1 режиме определяется изоинтенсивная большая макроаденома гипофиза, грубо компримирующая хиазму и диэнцефальную область, распространяющаяся в супраселлярную цистерну и третий желудочек.

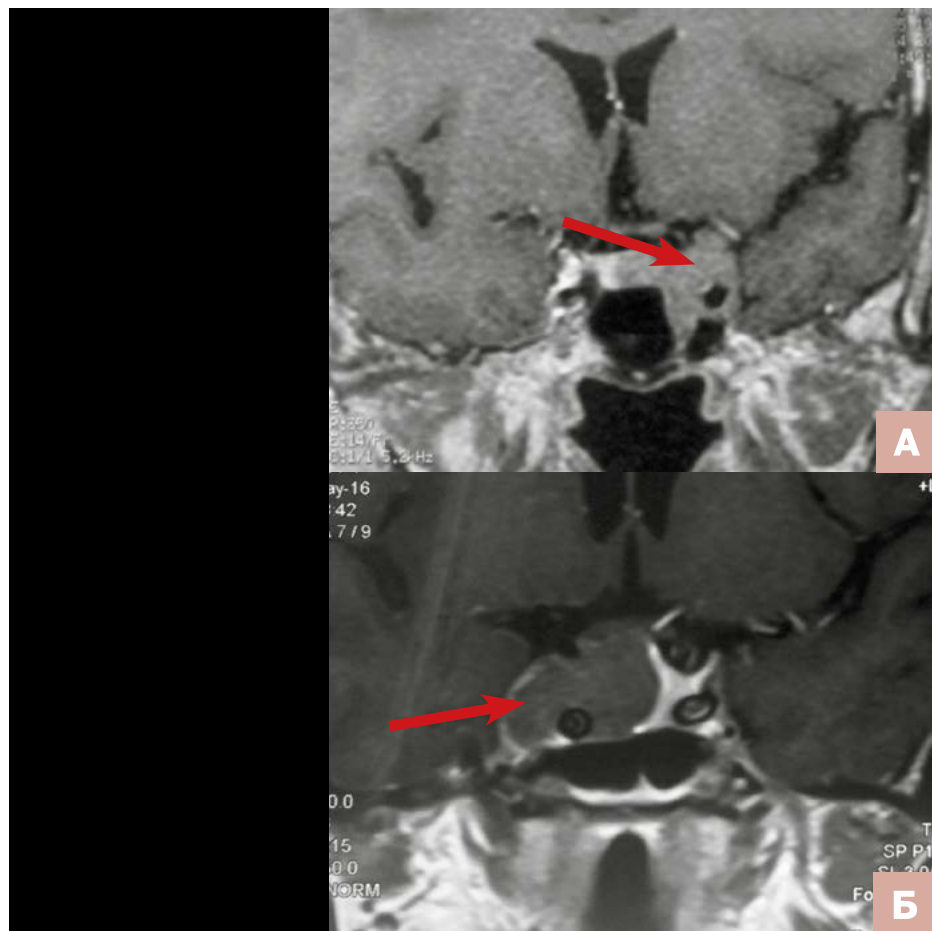
Аденома гипофиза. Эндосупраселлярный рост



На снимках

- ➔ по МРТ в T1 режиме с парамагнетиком на изображении определяется большая макроаденома гипофиза с супраселлярным распространением и грубой компрессией хиазмы. Опухоль интенсивно неравномерно накапливает контрастный препарат.

Аденома гипофиза. Латероселлярный рост



Латероселлярный рост – распространение опухоли в кавернозный синус и/или под ТМО, выстилающую дно средней черепной ямки.

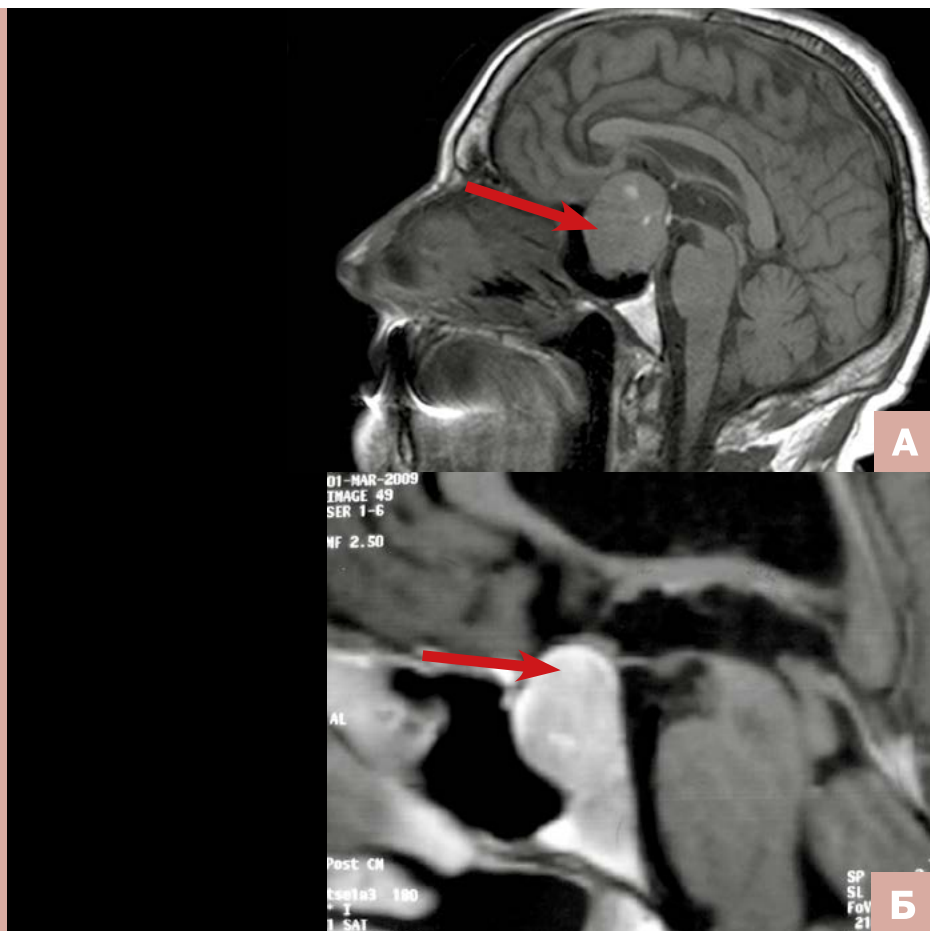
На снимках

→ по МРТ:

А – в T1 режиме с парамагнетиком определяется небольшая макроаденома гипофиза, распространяющаяся в левый кавернозный синус.

Б – в T1 режиме с парамагнетиком определяется макроаденома гипофиза с инвазией в правый кавернозный синус.

Аденома гипофиза. Инфраселлярный рост



Инфраселлярный рост – распространение опухоли в основную пазуху и/или носоглотку.

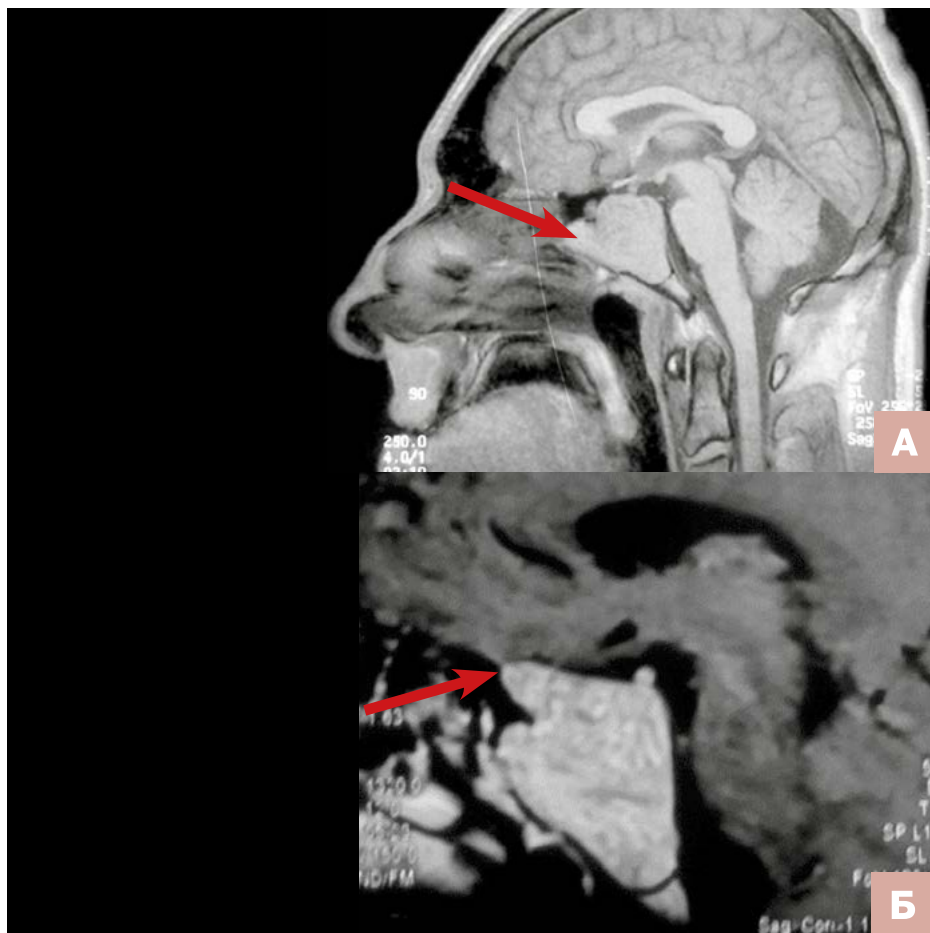
На снимках

→ по МРТ:

А – в T1 режиме определяется макроаденома гипофиза с эндосупраинфраселлярным характером роста с разрушением дна турецкого седла, распространением опухоли в основную пазуху, супраселлярно – до дна третьего желудочка.

Б – в T1 режиме с контрастом определяется макроаденома гипофиза с эндосупраинфраселлярным ростом, с инвазией ската.

Аденома гипофиза. Антеселлярный рост



Антеселлярный рост – распространение опухоли в решетчатый лабиринт и/или орбиту.

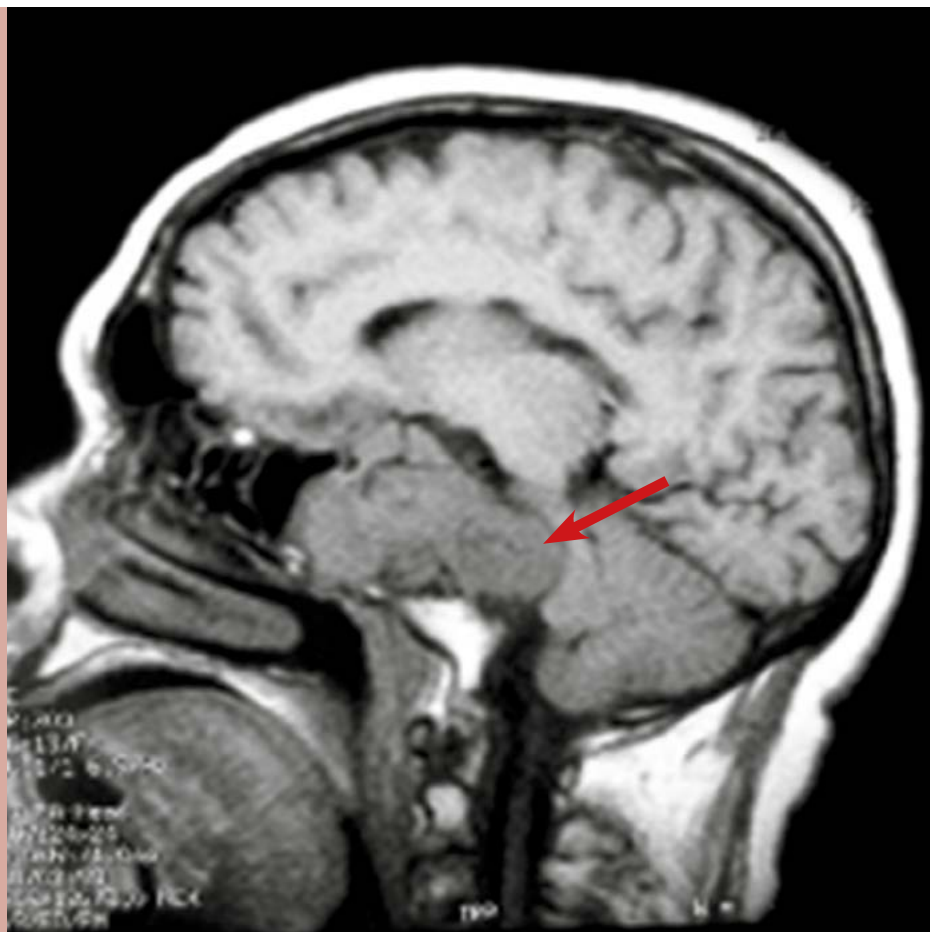
На снимках

→ по МРТ:

А – в T1 режиме без контраста определяется макроаденома с эндоантеинфраселлярным ростом; с разрушением ската, распространением опухоли в задние ячейки решетчатого лабиринта, пазуху основной кости и носоглотку.

Б – в T1 режиме с контрастом эндоинфраантеселлярный рост с распространением в ячейки решетчатого лабиринта, инвазией ската, полным заполнением пазухи основной кости.

Аденома гипофиза. Ретроселлярный рост

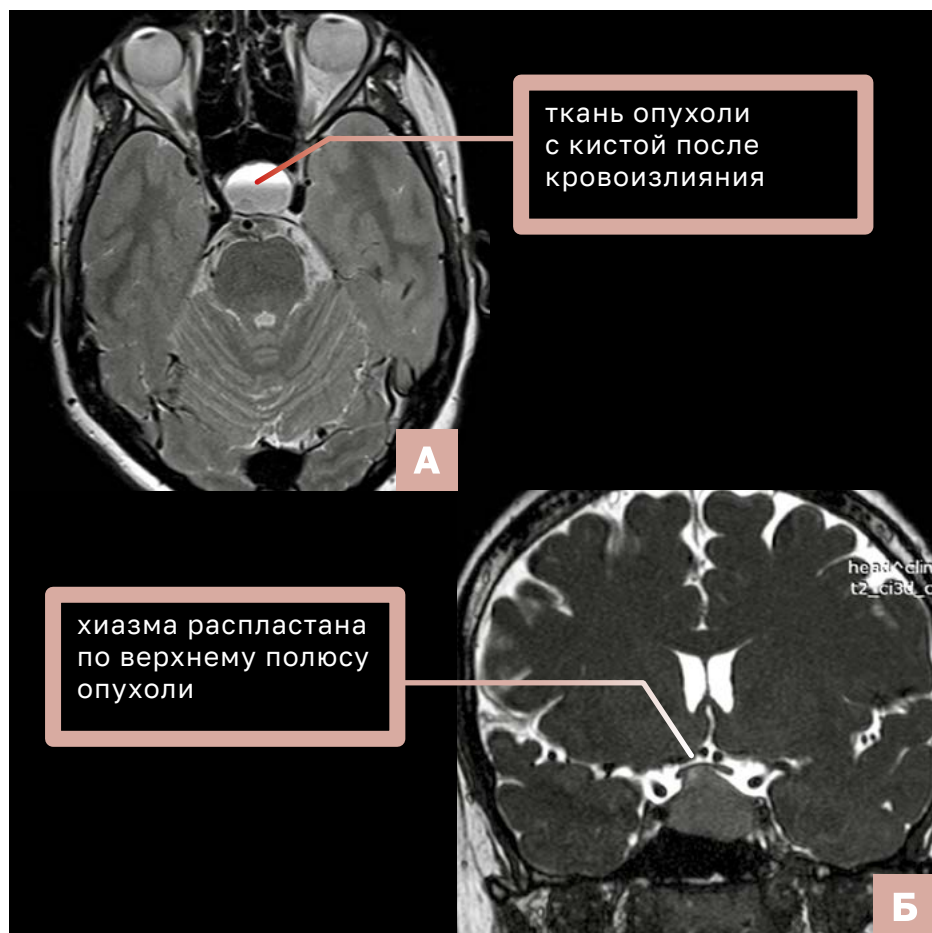


Ретроселлярный рост – распространение опухоли в ЗЧЯ, под ТМО ската.

На снимке

- ➔ по МРТ в T1 режиме определяется эндосупра-инфраретроселлярная макроаденома гипофиза, разрушающая скат, полностью заполняющая пазуху основной кости и распространяющаяся в носоглотку и предмостную цистерну. Опухоль грубо компримирует мост.

Аденома гипофиза. Эндосупралатероселлярный рост



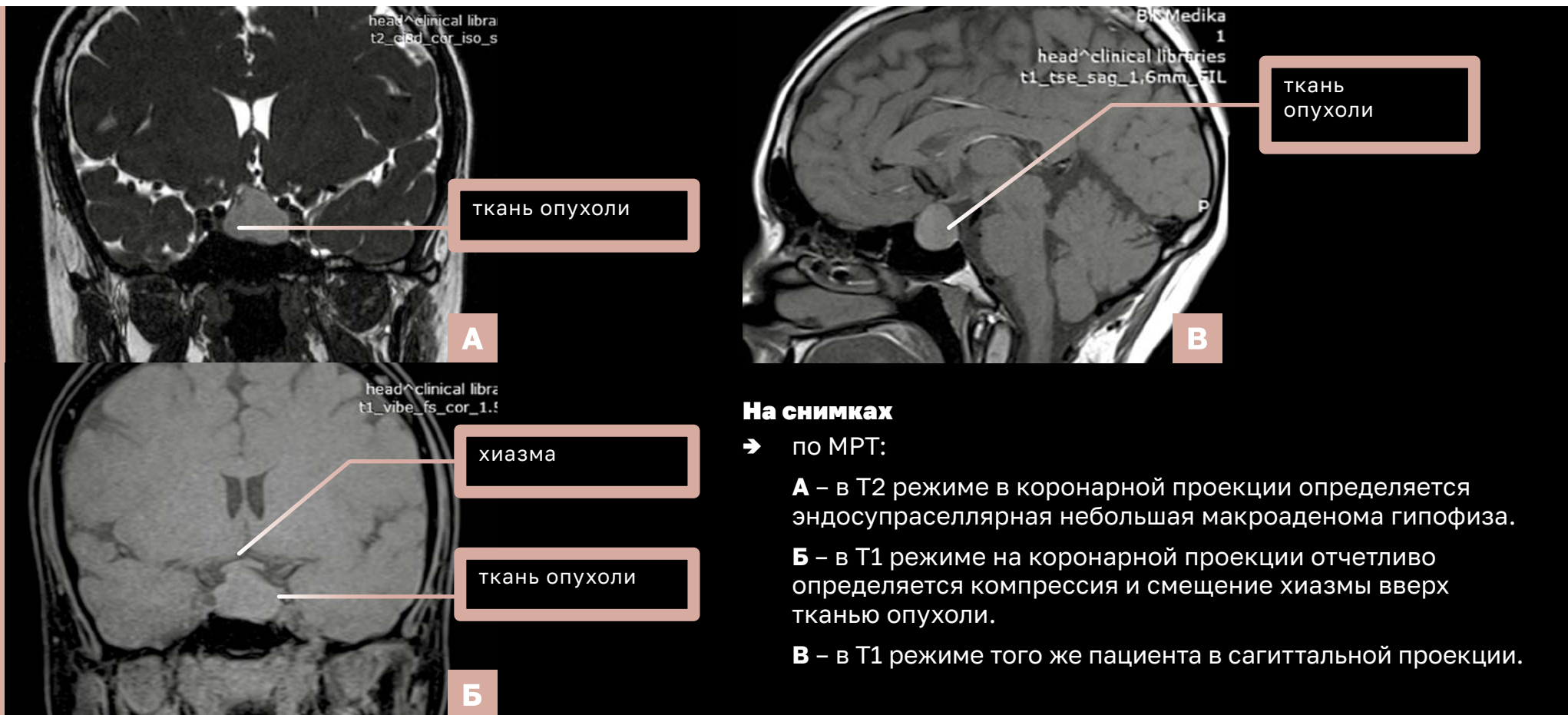
На снимках

→ по МРТ:

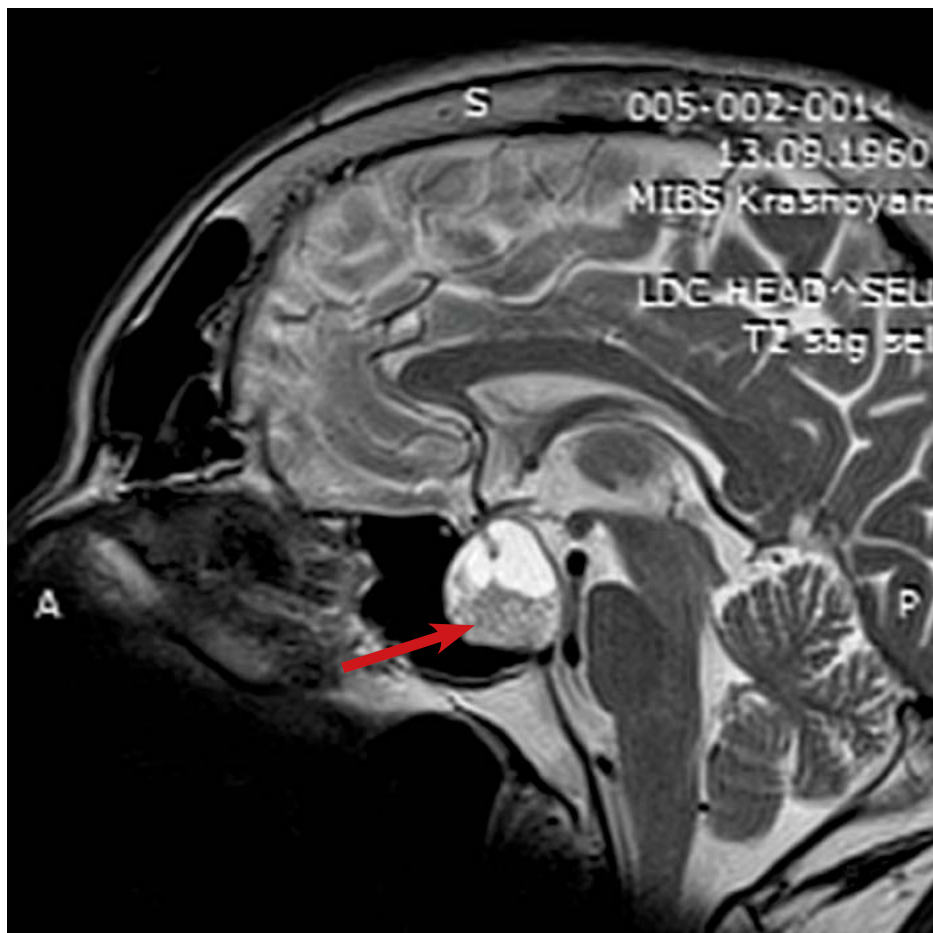
А – в T2 режиме определяется изогиперинтенсивное образование. Гиперинтенсивная часть опухоли свидетельствует о наличии кисты.

Б – в режиме Ciss определяется ткань опухоли, распространяющаяся за пределы турецкого седла, компримирующая и смещающая хиазму вверх.

Аденома гипофиза. Эндосупралатероселлярный рост



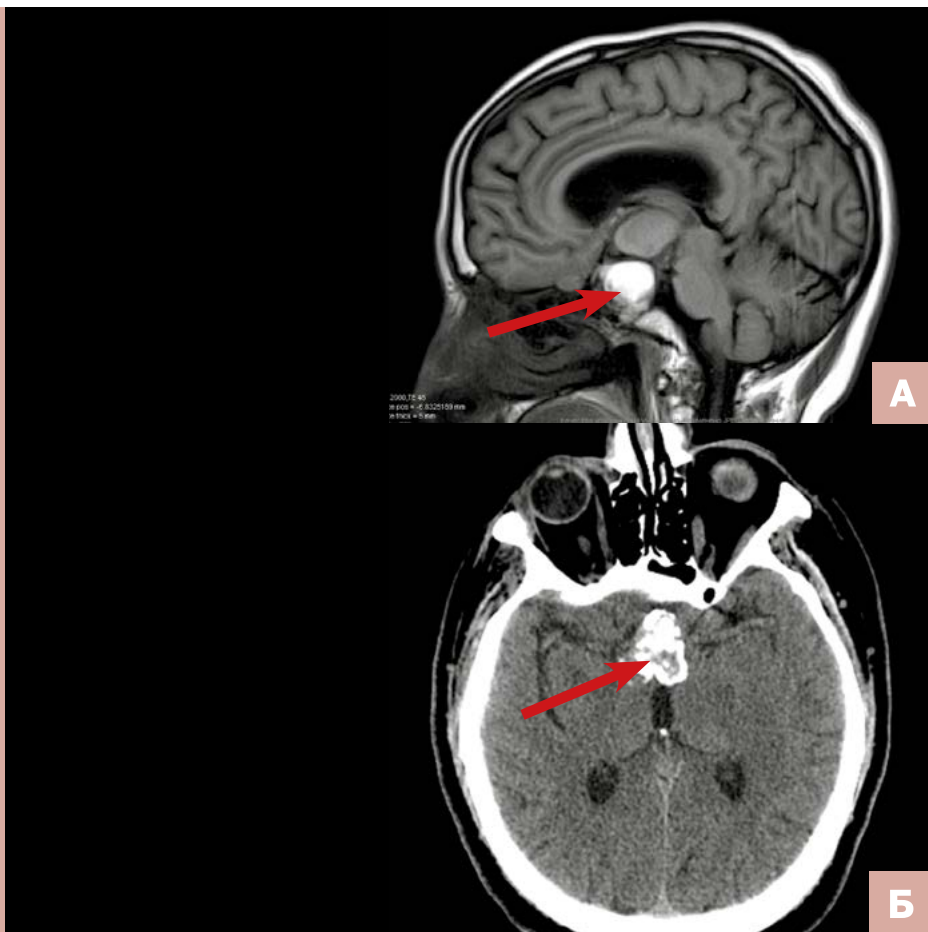
Кистозная аденома гипофиза



На снимке

- по МРТ в T2 режиме определяется неоднородная изогиперинтенсивная эндоселлярная аденома гипофиза. Кистозный компонент гиперинтенсивен, тканевой изоинтенсивен.

Краниофарингиома. Эффект седиментации кист



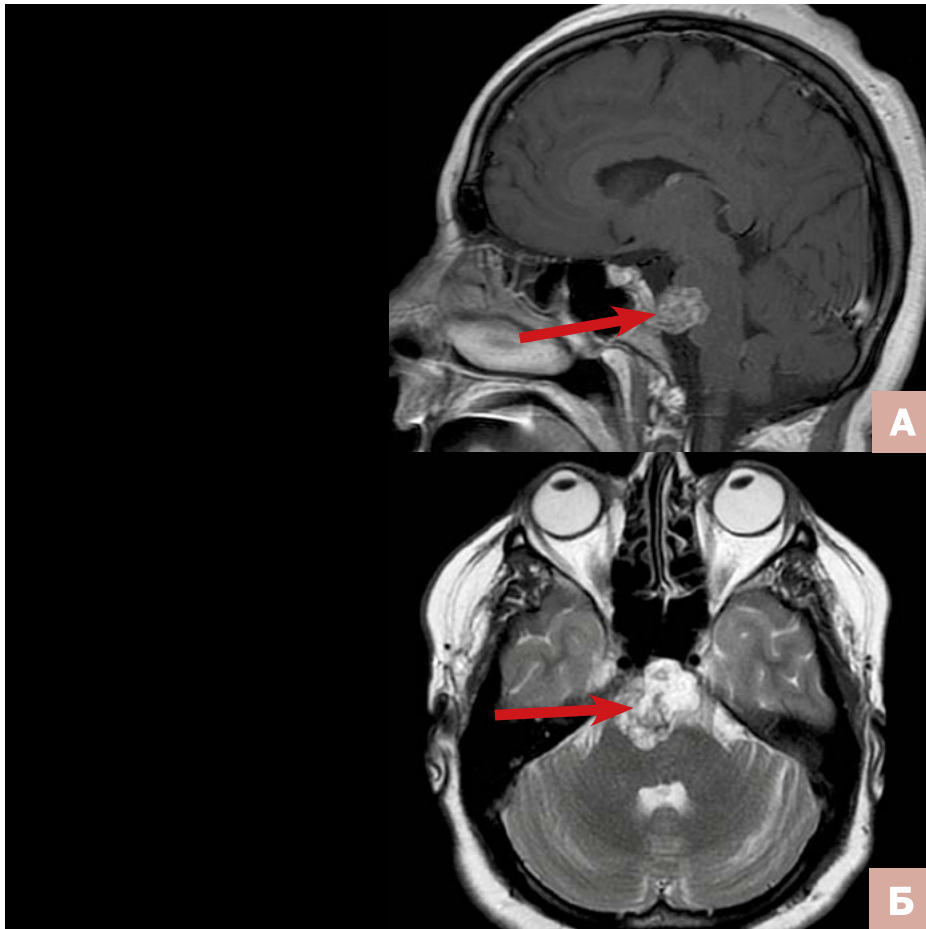
Определение.

Краниофарингиома — редкая дизэмбриогенетическая опухоль sellарной и/или параселлярной области. Несмотря на доброкачественный характер, опухоль склонна к рецидивированию. Поражение стебля гипофиза обуславливает высокую частоту эндокринных нарушений.

На снимках:

- ➔ **А** – по МРТ в T1 режиме определяется опухоль, содержащая кисты с сигналом разной интенсивности, неоднородный солидный компонент с гипointенсивными участками (за счет кальцинатов).
- ➔ **Б** – по МСКТ в аксиальной проекции определяется опухоль с плотной структурой, что свидетельствует о наличии кальцинатов.

Хордома ската



Определение.

Хордома – дизонтогенетическая опухоль.

Развивается из эмбриональных остатков хорды. Характерно инфильтративное поражение костей основания черепа и позвонков. Могут метастазировать в крестец, склонны к рецидивированию.

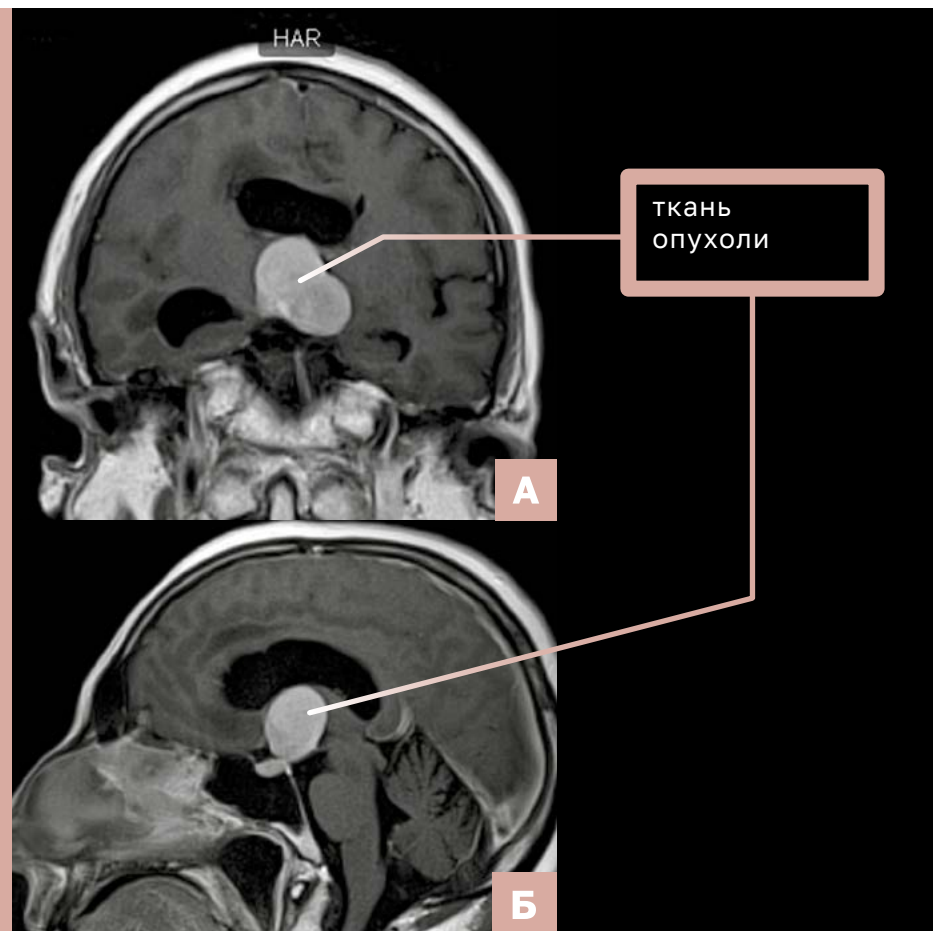
На снимках:

- по МРТ в сагиттальной проекции в T1 режиме с парамагнетиком (**А**) и в коронарной проекции в T2 режиме (**Б**) визуализируется гиперинтенсивная ткань опухоли, разрушающая скат и распространяющаяся до моста, вызывая его грубую компрессию.

Питуицитома

Определение.

Питуицитома – редкая опухоль sellarной и/или parasellarной области, возникающая из глиальных клеток (питуицитов) нейрогипофиза или воронки. Имеет низкую степень злокачественности (Grade I), рецидивирует редко. Наиболее частая локализация – супраселлярно, в области воронки, реже – интраселлярно.



Морфологические характеристики:

→ по **МСКТ** гиподенсная, округлой формы, контуры ровные, четкие, редко кальцифицируется.

По **МРТ** на T1, T2 имеет изогипоинтенсивный сигнал. При контрастировании в T1, как правило, интенсивное, однородное накопление.

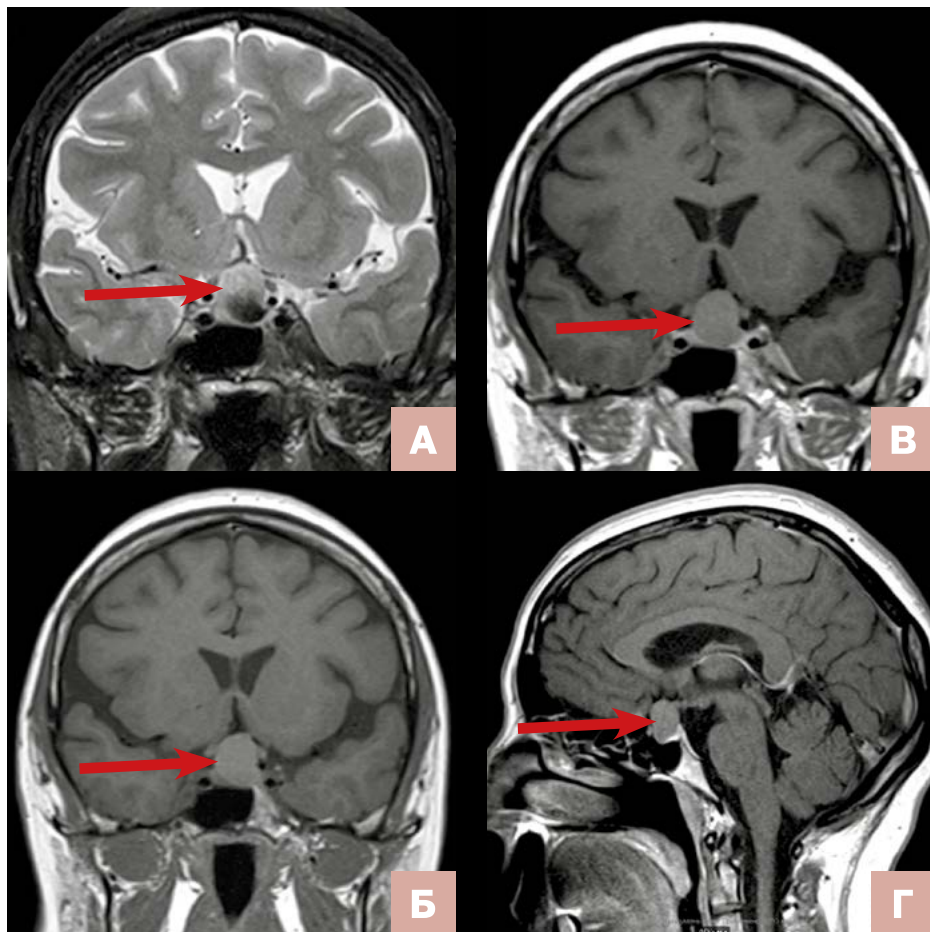
На снимках

→ по МРТ в режиме T1 у пациентки в коронарной (**А**) и сагиттальной проекциях (**Б**) определяется объемное супраселлярное образование в области воронки гипофиза, серого бугра, с четким контуром, интенсивно, однородно накапливающее контрастное вещество. Распространяется до III желудочка, компримируя последний, вызывает нарушение ликвородинамики, гидроцефалию.

на снимках (обозначено стрелкой):

А – по МРТ в T2 режиме в коронарной проекции определяется эндосупраселлярная изоинтенсивная киста, с гипоинтенсивным компонентом.

Б – по МРТ в T1 режиме в коронарной проекции образование слегка гиперинтенсивно, имеет округлую форму, четкие контуры. Хиазма распластана по верхнему полюсу кисты.



Киста кармана Ратке

В, Г – по МРТ в T1 режиме с парамагнетиком в коронарной (В) и сагитальной (Г) проекциях накопление контрастного вещества тканью кисты не определяется. Контрастируется распластанный гипофиз в виде «когтя»

Определение.

Киста кармана Ратке – доброкачественная неопухолевая киста, образованная из остатков эмбриональной ткани кармана Ратке. Киста имеет ровные контуры, внутри кисты небольшой тканевый компонент, может быть как интраселлярной (чаще), так и супраселлярной локализации.

Морфологические характеристики:

- по **МСКТ** чаще гиподенсное округлое образование, может быть изо- и гиперденсным. Контраст не накапливается. При оценке изображений может наблюдаться «симптом когтя» – контрастированная ткань гипофиза, окружающая кисту.

По **МРТ** на T1, T2 режимах сигнал может варьировать в зависимости от содержимого кисты.

на снимке

по МРТ в T1 режиме определяется эндосупраселлярная четко ограниченная киста с изоинтенсивным ликвору содержимым и не накапливающими парамагнетик стенками



Арахноидальная киста ХСО

Определение.

Арахноидальная киста – неопухоловое образование, окруженное арахноидальной оболочкой и содержащее ликвор. Имеет типичные локализации – сильвиевы щели, мосто-мозжечковые углы и хиазмально-селлярную область.

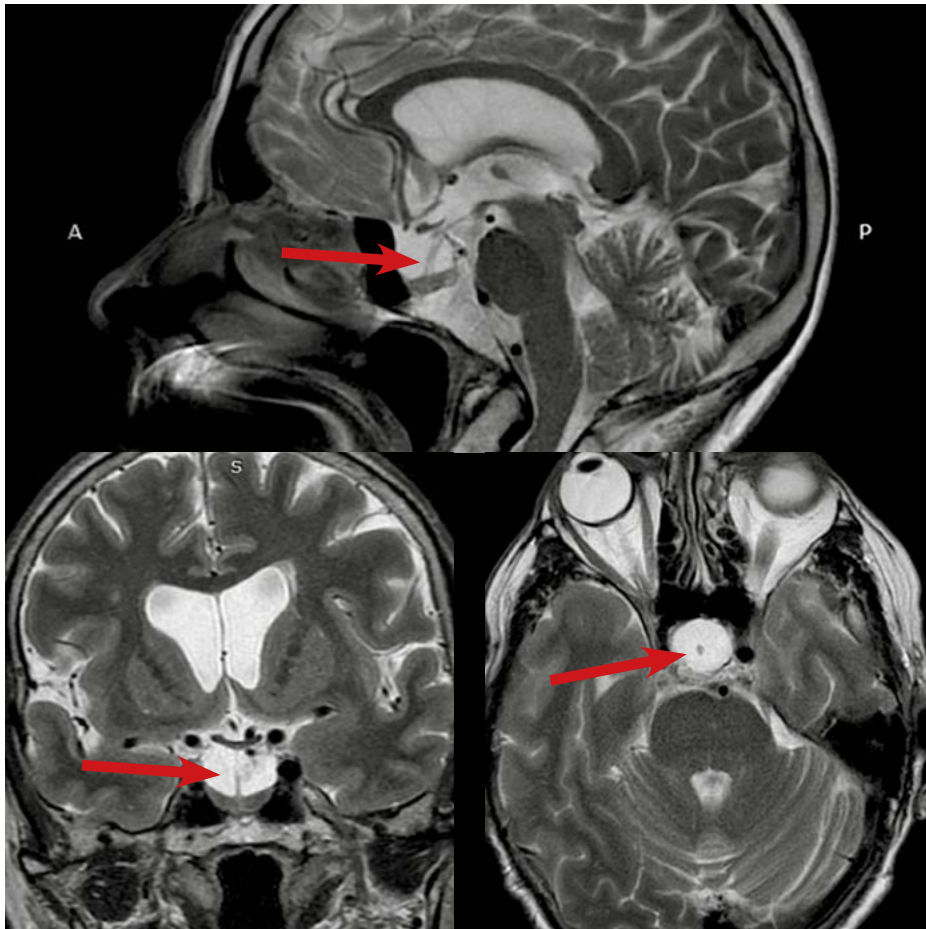
Морфологические характеристики:

→ по **МСКТ** – киста с изоденсным ликвору содержимым, не накапливающая контраст.

По **МРТ** – изоинтенсивная ликвору киста, с не накапливающими парамагнетик стенками.

Пустое турецкое седло

на снимках (обозначено стрелкой)
по МРТ в T1, T2 режимах интенсивность сигнала жидкости в полости
седла совпадает с интенсивностью ликвора. Гипофиз распластан по
дну турецкого седла



Определение.

Пустое турецкое седло – пролабирование паутинной мозговой оболочки в полость турецкого седла. Может быть первичным (врожденные изменения) или вторичным (после удаления или резорбции ткани аденомы гипофиза). Ключевым признаком является расположение стебля гипофиза в полости турецкого седла.

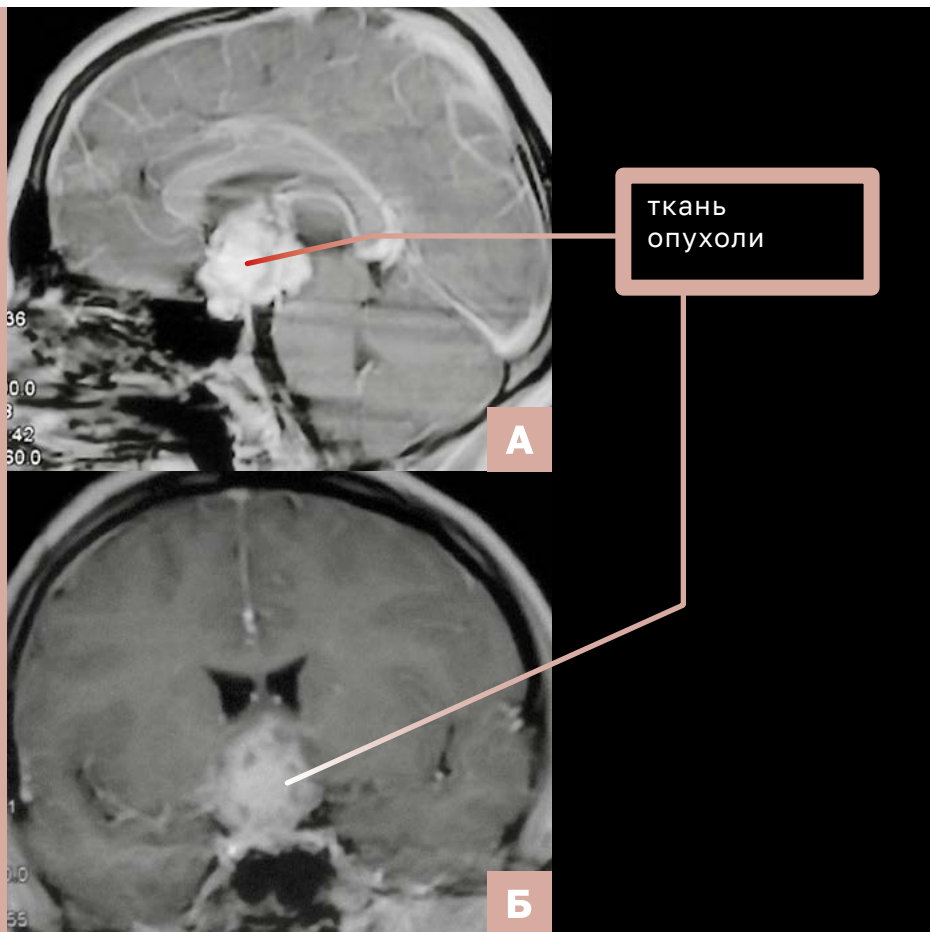
Морфологические характеристики:

- ➔ наличие ликвора в полости турецкого седла, возможно увеличение размеров турецкого седла. Гипофиз распластан по дну и стенкам седла, стебель располагается в полости седла.

Герминома хиазмально-селлярной области и III желудочка

на снимках

на МРТ в T1 режиме с парамагнетиком в сагиттальной (А) и коронарной (Б) проекциях визуализируется опухоль хиазмально-селлярной области, имеющая дольчатую структуру, интенсивно накапливающая контраст. Дизэнцефальная зона не визуализируется. Распространяется в III желудочек



Определение.

Герминомы – редкие опухоли ЦНС (1-2 % всех опухолей), являются гомологами гермином половых желез. По степени злокачественности относят к Grade II. Прогноз благоприятный. Не имеют капсулы, часто метастазируют по ликворным путям. Наиболее частая локализация – пинеальная и супраселлярная области.

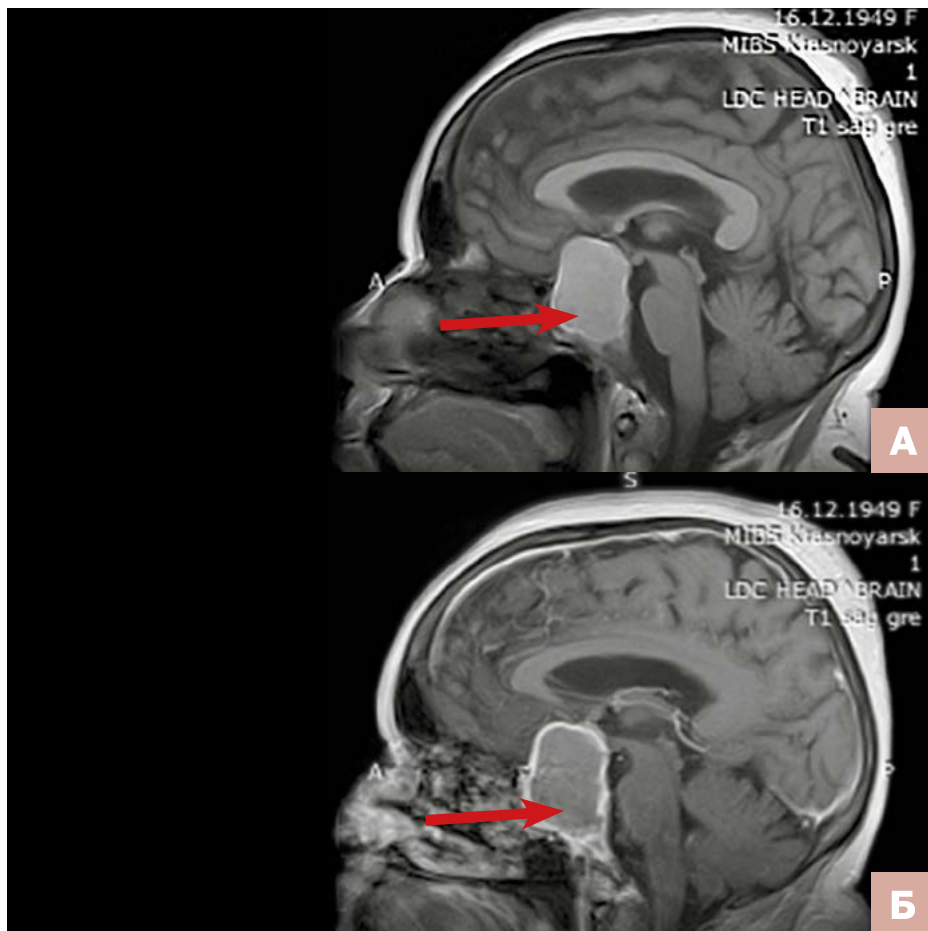
Нейровизуализация:

- ➔ по **МСКТ** головного мозга определяется дольчатое объемное образование, гиперденсное. При контрастировании интенсивно, гомогенно накапливает контраст.
- По **МРТ** в T1, T2 режиме изо- или гиперинтенсивный сигнал. Утолщение гипофиза или его воронки. При **контрастировании** на T1 интенсивное, гомогенное накопление контраста, инвазия мозговой ткани.

на снимках

у пациента по МРТ в T1 режиме (**А**) в сагиттальной проекции определяется неоднородное гиперинтенсивное по отношению к ликвору объемное образование в хиазмально-селлярной области, приводящее к увеличению размеров турецкого седла, полностью заполняющее пазуху основной кости.

(**Б**) T1 контрастное изображение в сагиттальной проекции у того же пациента. Определяется кольцевидное накопление контраста по периферии опухоли



Эпидермоид ХСО

Определение.

Эпидермоид ХСО – врожденное объемное образование, распространяющееся в ликворные цистерны.

Типичная локализация – пирамиды височных костей и мостомозжечковые углы, хиазмально-селлярная область, основание средней черепной ямки, реже – внутри желудочков головного мозга.

Нейровизуализация:

- ➔ дольчатые объемные образования с неровными контурами, по виду напоминают цветную капусту. Не характерен масс-эффект за исключением крупных размеров кист.

По данным **МСКТ** гиподенсные образования (до 95 %) могут содержать мелкие кальцинаты. При контрастировании контрастное вещество, как правило, не накапливают, возможно накопление по периферии кисты.

По **МРТ** – «хамелеоны». На T1 чаще несколько гиперинтенсивны по отношению к ликвору. На T2 изогиперинтенсивны по отношению к ликвору.

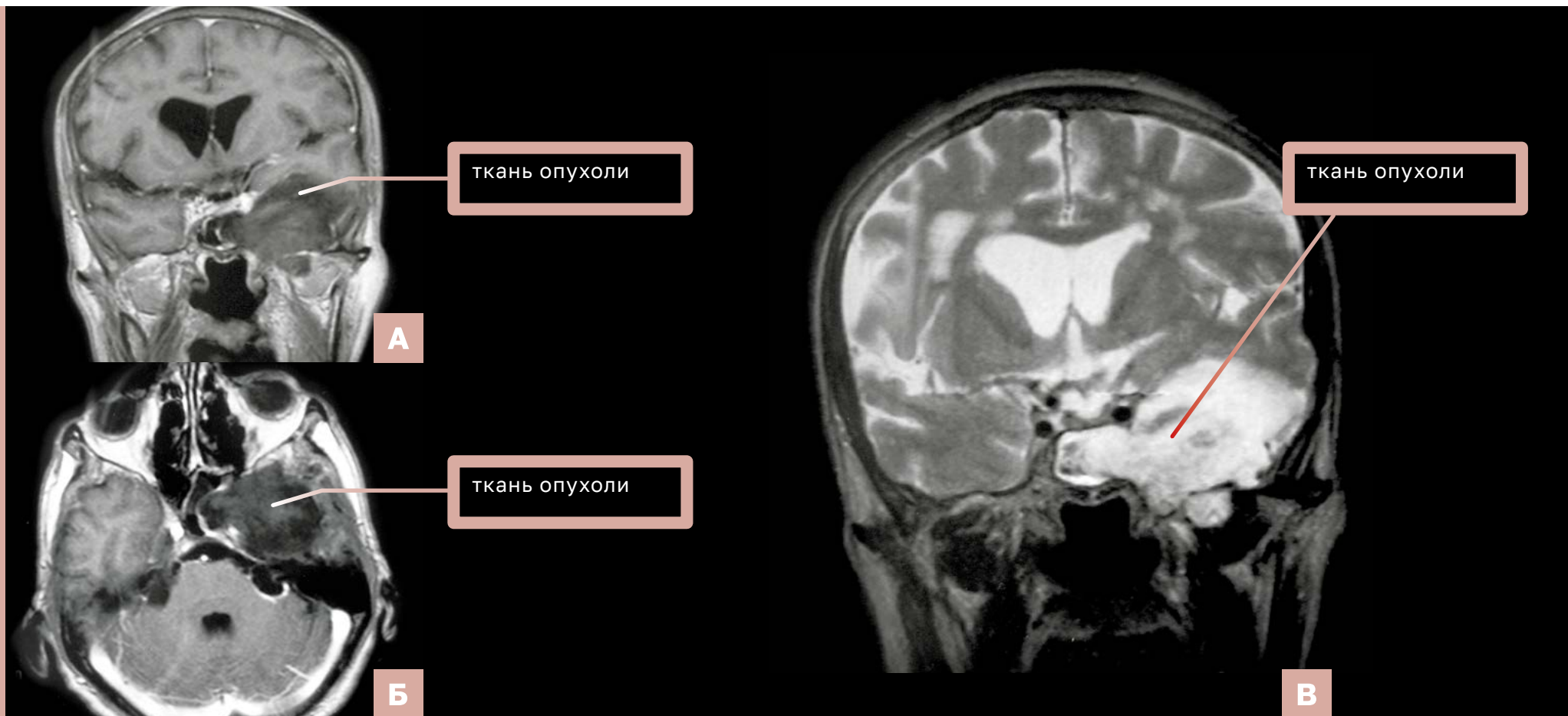
При контрастировании в T1 режиме не контрастируются, могут накапливать контраст по периферии. Характерный признак – ограничение диффузии на МРТ в режиме DWI.

Эпидермоид основания средней черепной ямки с распространением в пазуху основной кости

на снимках:

по МРТ в T1 режиме с парамагнетиком в коронарной (**А**) и аксиальной (**Б**) проекциях определяется гипоинтенсивное образование, не накапливающее контраст.

по МРТ в T2 режиме в коронарной проекции (**В**) на основании средней черепной ямки определяется гиперинтенсивное неоднородное образование, распространяющееся в пазуху основной кости и крылонебную ямку. Опухоль компримирует и дислоцирует левую височную долю



5.4

Невринома слухового нерва (вестибулярная шваннома)

D33.3

**Доброкачественное новообразование
черепных нервов**

Невринома слухового нерва (вестибулярная шваннома)

[классификация по M. Samii]

T1

→ интрамеатальная опухоль

T2

→ интра-экстрамеатальная опухоль

T3a

→ опухоль заполняет мостомозжечковую цистерну

T3b

→ опухоль распространяется до ствола
головного мозга, не компримируя его

T4a

→ опухоль вызывает компрессию ствола

T4b

→ опухоль грубо деформирует ствол мозга
и IV желудочек

Невринома слухового нерва (вестибулярная шваннома)

[классификация по KOOS]

I стадия

II стадия

III стадия

IV стадия

I стадия

→ опухоль находится в пределах внутреннего слухового прохода

II стадия

→ опухоль вызывает расширение канала внутреннего слухового прохода, выходит в мостомозжечковый угол; размер опухоли до 20 мм

III стадия

→ опухоль распространяется до ствола головного мозга без его компрессии; размер опухоли 21-30 мм

IV стадия

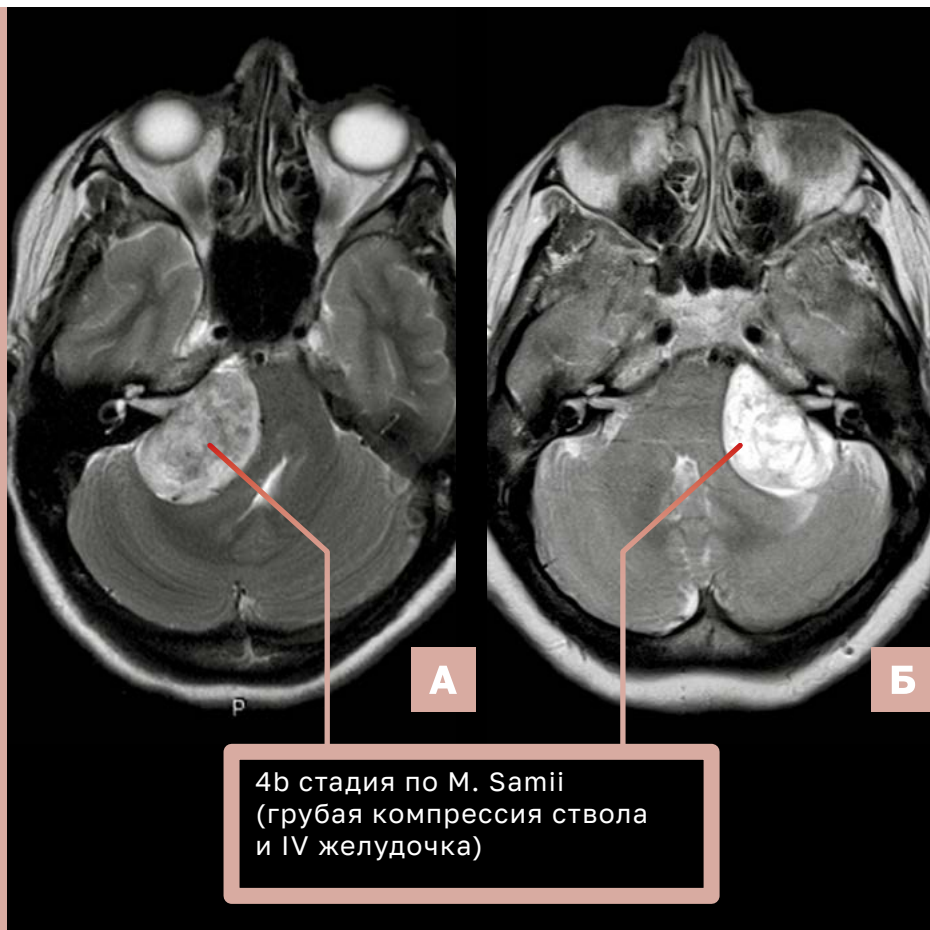
→ опухоль вызывает компрессию ствола головного мозга; размер опухоли более 30 мм

Вестибулярная шваннома

Определение.

Вестибулярная шваннома – доброкачественное медленно растущее новообразование, составляющее до 10 % от всех интракраниальных опухолей.

Место исходного роста – вестибуло-кохлеарный нерв.



На снимках:

- **А** – по МРТ в T2 режиме в аксиальной проекции визуализируется внемозговая опухоль, распространяющаяся из правого внутреннего слухового прохода до ствола, с грубой его компрессией, компрессией IV желудочка. Образование расширяет внутренний слуховой проход, имеет четкие, ровные контуры и вид «рожка мороженого».
- **Б** – по МРТ в T2 режиме в аксиальной проекции определяется внемозговая опухоль, распространяющаяся из левого внутреннего слухового прохода до ствола, с грубой его компрессией, компрессией IV желудочка. Опухоль имеет неоднородную структуру, четкие, ровные контуры, вид «рожка мороженого».

Обе опухоли соответствуют 4-й стадии по Koos и 4b по M. Samii.

5.5

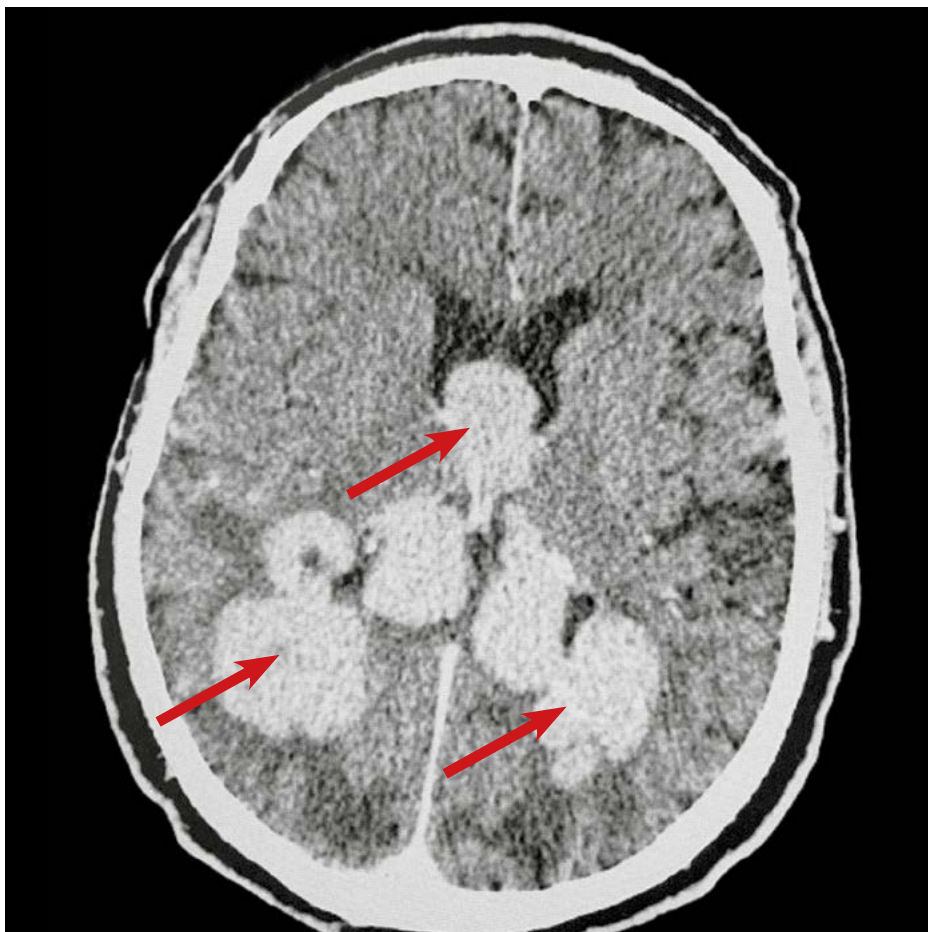
Другие первичные опухоли головного мозга

- C85.7** **Другие уточненные типы неходжкинской лимфомы**
- D33.0** **Доброкачественное новообразование головного мозга и других отделов центральной нервной системы головного мозга над мозговым наметом**
- D33.1** **Доброкачественное новообразование головного мозга и других отделов центральной нервной системы головного мозга под мозговым наметом**



на снимке

по МСКТ с контрастом определяются гиперденсные образования в области валика мозолистого тела, в области III желудочка, задних рогов боковых желудочков



Первичная лимфома центральной нервной системы

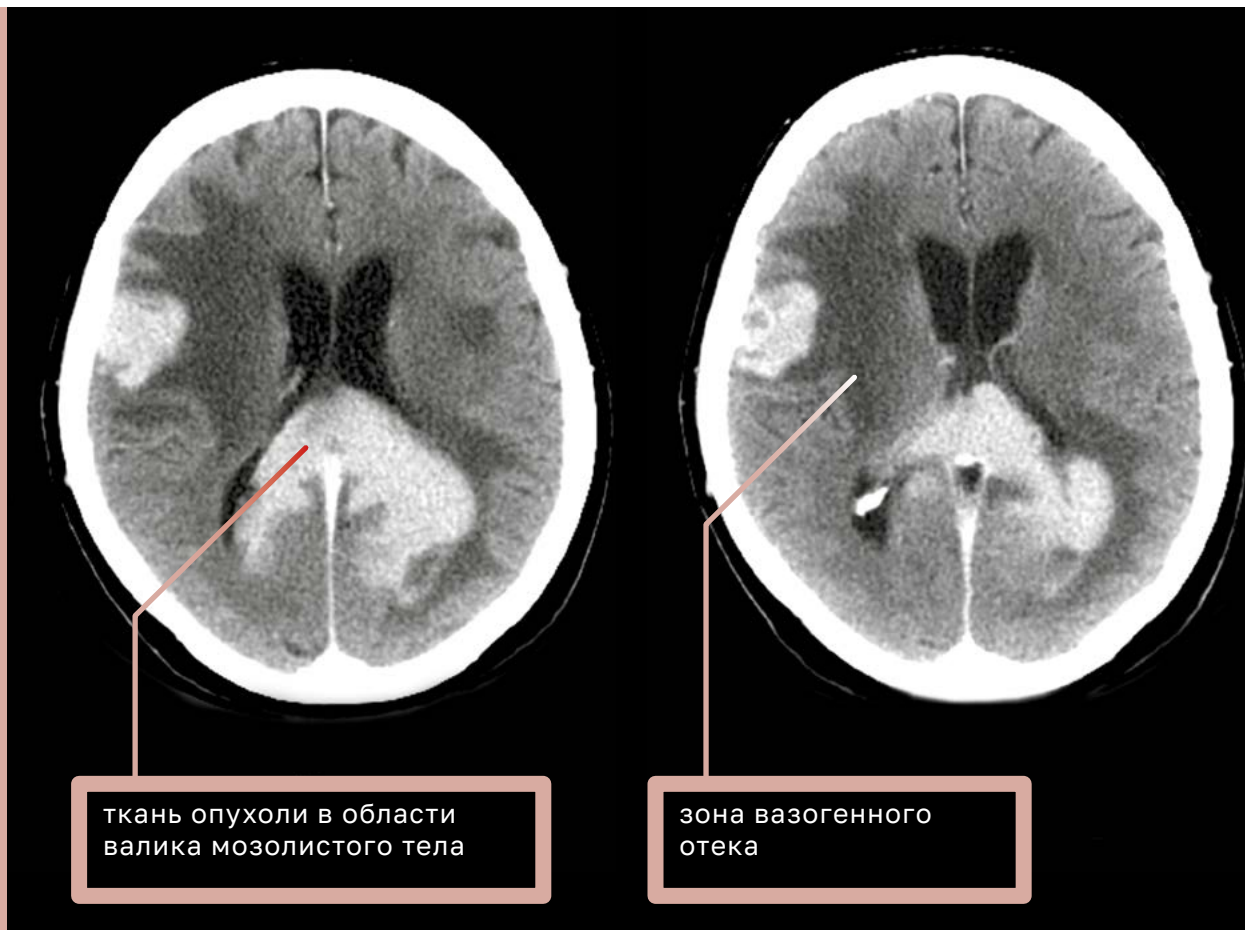
- ➔ Относительно редкая опухоль ЦНС (5-7 % от всех первичных опухолей).
- ➔ Развивается первично в ЦНС, поражает паренхиму головного или спинного мозга, оболочки мозга, глаз в отсутствие системной лимфомы.
- ➔ Медиана возраста больных – 60-65 лет.

- ➔ Представлена одиночными или множественными внутримозговыми узлами, может носить инфильтративный характер роста или быть отграниченной.
- ➔ Локализуется в лобной доле (приблизительно в 50 % случаев), в мозолистом теле и глубинных структурах мозга (приблизительно в 40 % случаев).
- ➔ В 35 % случаев отмечается мультифокальный рост опухоли. Значительно реже встречаются лептоменингеальный вариант (16 %) и поражение спинного мозга (< 1 %).

Первичная лимфома центральной нервной системы

на снимках

по МСКТ с контрастом в аксиальной проекции определяется интенсивное накопление контрастного препарата двумя новообразованиями в области валика мозолистого тела и затылочных долей, в задних отделах правой лобной доли с выраженным перитуморозным вазогенным отеком



Нейровизуализация:

➔ по **МСКТ** чаще изоденсное (может быть гиперденсным) образование, умеренно гомогенно накапливающее контраст.

По **МРТ** в T1, T2 и FLAIR режимах, как правило, изогипоинтенсивное образование, может иметь гетерогенный сигнал, интенсивно накапливает парамагнетик.

Коллоидная киста III желудочка

на снимках

по МРТ в T1 режиме в аксиальной (А) и сагиттальной (Б) проекциях определяется коллоидная киста III желудочка (обозначена стрелкой), располагающаяся в области отверстий Монро. Имеет резко гиперинтенсивный однородный сигнал

Определение.

Однокамерная киста, содержащая муцин.

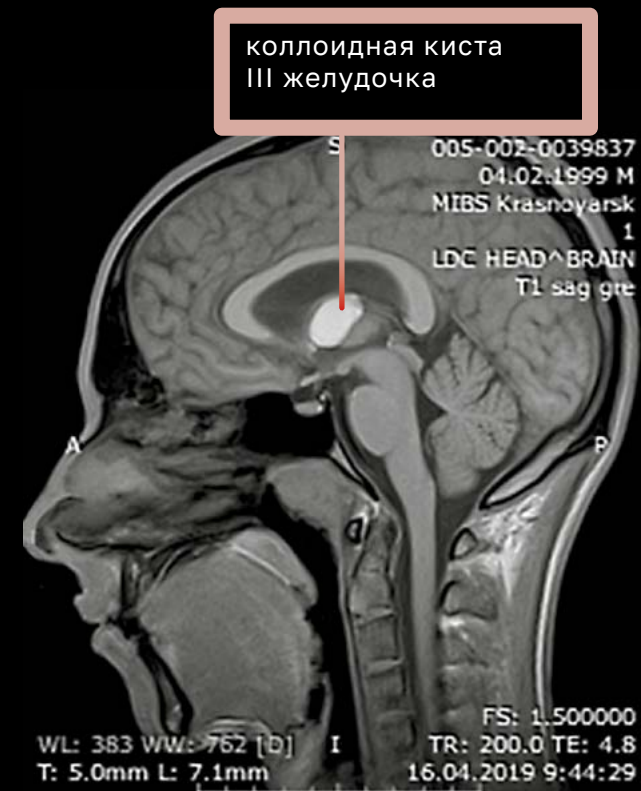
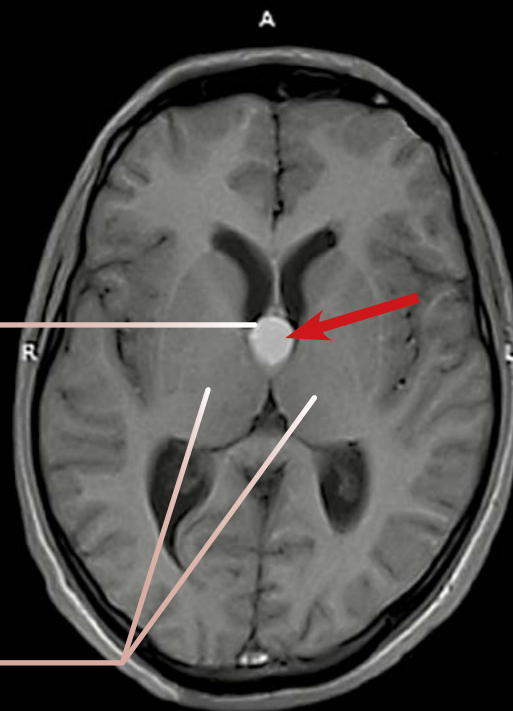
Располагается, как правило, в области отверстий Монро. Крайне редко наблюдается в области боковых желудочков, IV желудочка, внежелудочковой локализации.

Нейровизуализация:

➔ по МСКТ и МРТ кисты имеют разнообразный, чаще однородный сигнал в контрастный препарат и парамагнетик не накапливают, редко возможно кольцевое контрастирование.

отверстия Монро

таламус



А

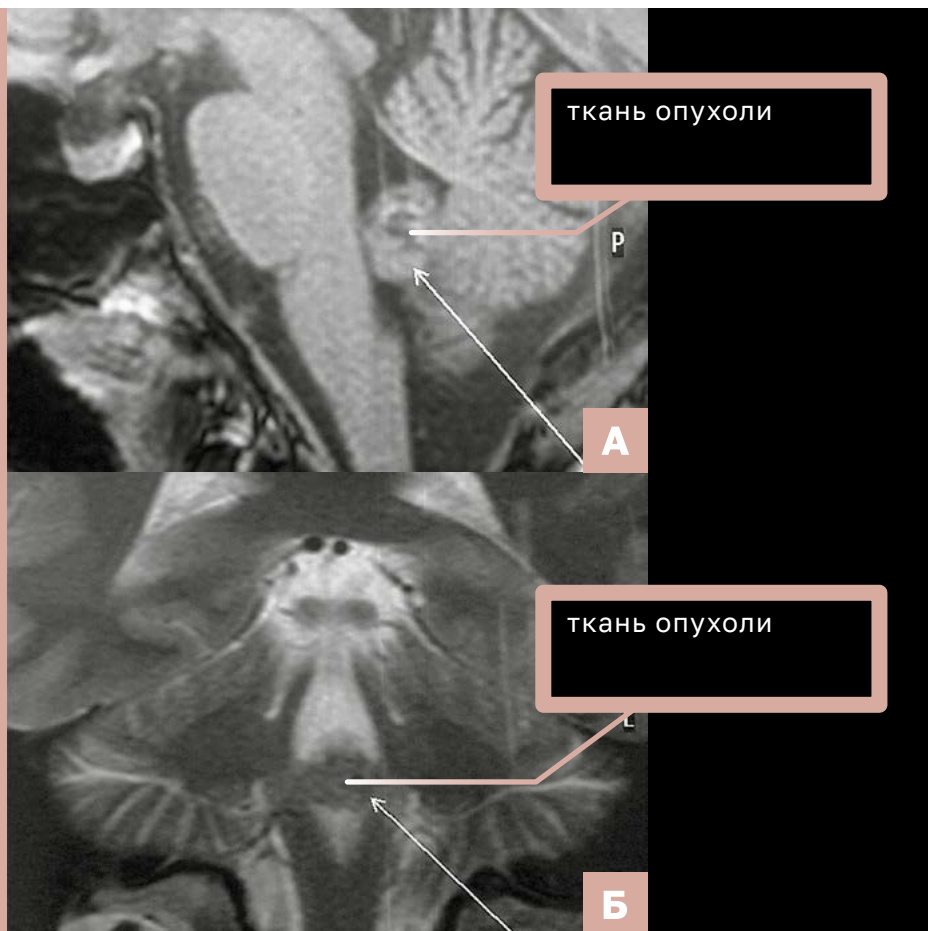
Б

Хориоидпапиллома IV желудочка

на снимках:

А – по МРТ в T1 режиме в сагиттальной проекции определяется неоднородная изоинтенсивная опухоль в области IV желудочка с признаками окклюзии ликворных путей.

Б – по МРТ в T2 режиме в коронарной проекции – изоинтенсивная опухоль IV желудочка у того же пациента



Определение.

Хориоидпапиллома – доброкачественная опухоль сосудистого сплетения (Grade I). Может встречаться в любом возрасте. Наиболее часто локализуется в области боковых или IV желудочках головного мозга. При окклюзии ликворных путей развивается гидроцефалия.

Нейровизуализация:

➔ имеет вид цветной капусты, может содержать кальцинаты.

По **МСКТ** гипер- или изоденсная. По МРТ на T1 изогипоинтенсивная.

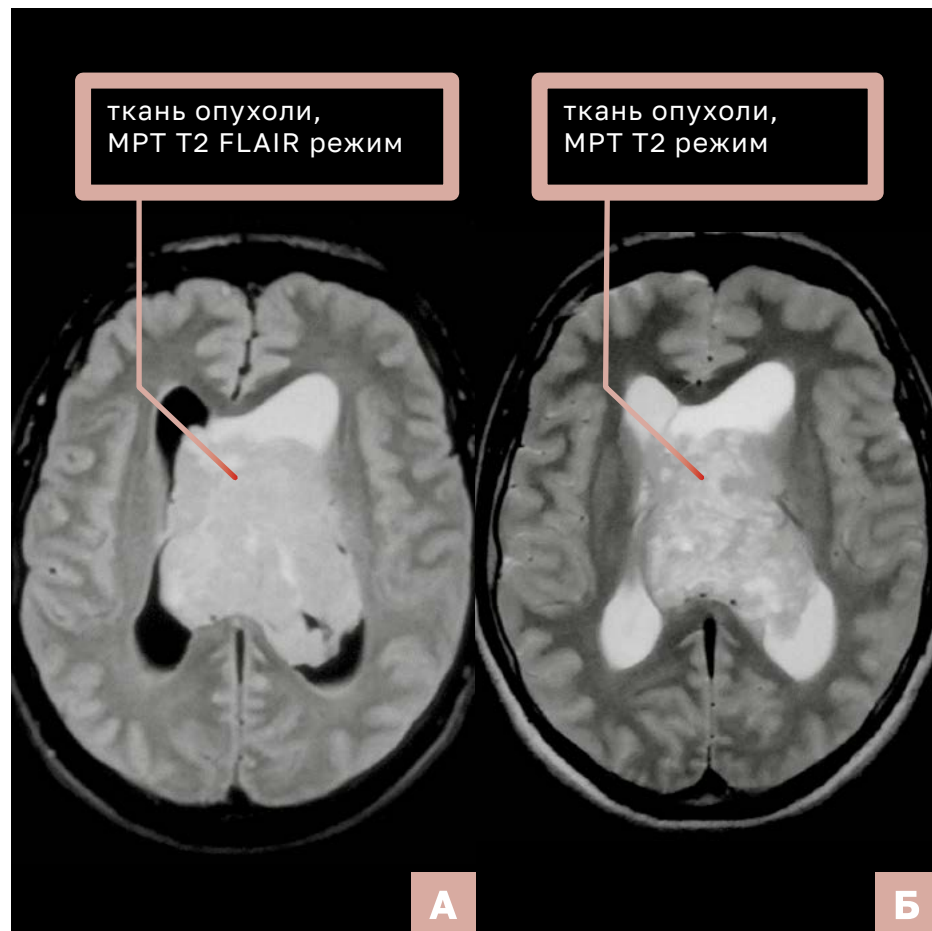
На T2 изогиперинтенсивная.

При контрастировании в T1 режиме хорошо накапливает контраст, может иметь неоднородную структуру за счет наличия мелких кист и мелких очагов некроза.

на снимках:

А – по МРТ в T2 FLAIR режиме определяется объемное образование, имеющее гиперинтенсивный сигнал, занимающее полости преимущественно левого и частично правого боковых желудочков, распространяющееся в передние и задние рога. Прозрачная перегородка деформирована и смещена вправо.

Б – по МРТ в T2 режиме у того же пациента отчетливо определяется неоднородная дольчатая структура, имеющая «пенистый» вид



Центральная нейроцитома

Определение.

Центральные нейроцитомы головного мозга – внутрижелудочковые смешанные нейронально-глиальные опухоли. Частота встречаемости – менее 1 % от всех опухолей центральной нервной системы. Около 50 % всех внутрижелудочковых опухолей – у людей 20-40 лет.

Нейровизуализация:

→ характерно вентрикулярное расположение, чаще в передних рогах боковых желудочков, области прозрачной перегородки. Имеет четкие контуры, дольчатое строение, «пенистую» структуру, может содержать кисты. Характерно развитие гидроцефалии.

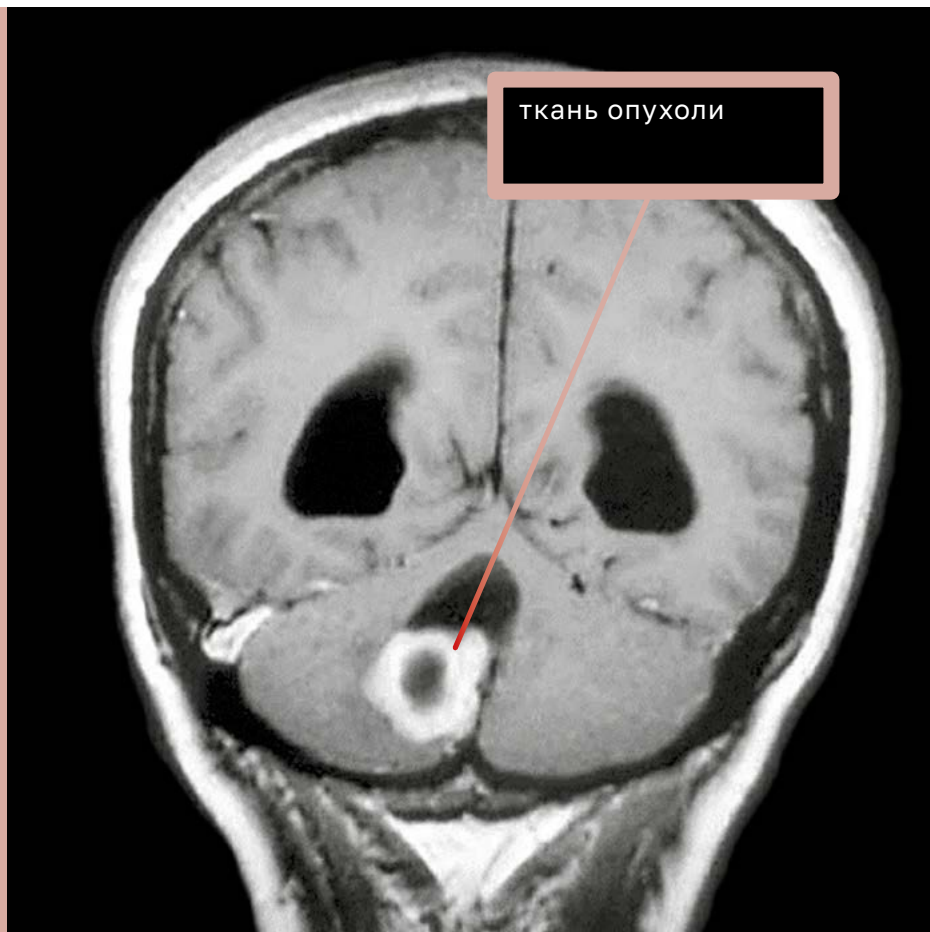
По **МСКТ** чаще изогиперденсная, имеет неоднородную структуру, может содержать включения кальция, умеренно и неравномерно накапливает контраст.

По **МРТ** в T1 режиме неоднородная, изоинтенсивная; T2 неоднородный сигнал, чаще изогиперинтенсивный, характерен «пенистый» вид; на T2 FLAIR преимущественно гиперинтенсивная.

Гемангиобластома (ангиоретикулема)

на снимке

по МРТ головного мозга в T1 режиме с контрастированием определяется ткань опухоли в левой гемисфере мозжечка в области IV желудочка, которая вызывает окклюзию ликворных путей с развитием гидроцефалии



Определение.

Гемангиобластома – доброкачественная (Grade I) мезенхимальная неменинготелиальная опухоль центральной нервной системы.

- ➔ Составляет 1,1-2,4 % от всех внутричерепных новообразований. Встречается преимущественно в возрасте 20-40 лет, чаще у лиц мужского пола.
- ➔ В большинстве случаев гемангиобластома располагается в мозжечке; чаще поражаются полушария мозжечка, реже червь. Реже может встречаться в продолговатом мозге, спинном мозге (в этом случае может сочетаться с сирингомиелией).

5.6

Вторичные опухоли головного мозга

C79.3

**Вторичное злокачественное новообразование
головного мозга и мозговых оболочек**

Метастазы головного мозга

Частота встречаемости:

- рак легкого – 19,9 %,
- меланома – 6,5 %,
- рак почки – 6,5 %,
- рак молочной железы – 5,1 %,
- колоректальный рак – 1,8 %.

Локализация

- супратенториальные метастазы (80-85 %),
- в мозжечке (10-15 %),
- в стволе мозга (3-5 %),
- в мозговых оболочках (1-2 %).

(Такое распределение, вероятно, зависит от кровоснабжения мозга)

- на границе между серым и белым веществом,
- на стыке бассейнов средней мозговой и задней мозговой артерий.

(Обусловлено преимущественно гематогенным метастазированием из первичного очага)

Рентгенологические характеристики:

- **По МСКТ** изо- или гиподенсные объемные образования на границе серого и белого вещества. Выраженность отека может быть переменная. Кровоизлияние в область метастаза. С контрастом – кольцевое или диффузное контрастирование.

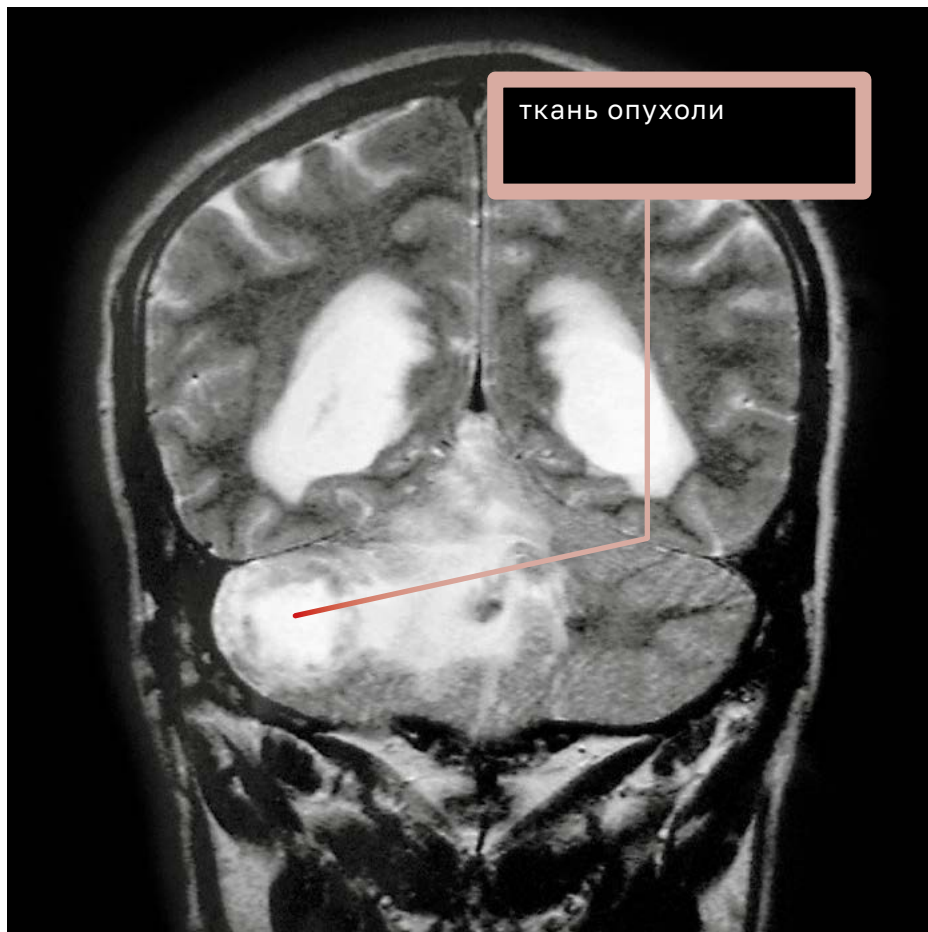
МРТ на T1 изо- или гипоинтенсивные, при меланоме – гиперинтенсивные; на T2 переменные.

При контрастировании хорошо копят контраст.

Дифференциальный диагноз

- абсцесс, глиобластома, эмболический ишемический инсульт, рассеянный склероз.

Метастаз рака легкого в мозжечок



Частота встречаемости:

→ рак легкого – 19,9 %.

Локализация:

→ в мозжечке – 10-15 %.

На снимке

→ по МРТ в T2 режиме в коронарной проекции в правой гемисфере мозжечка определяется метастаз рака легкого, неоднородной структуры (обусловлено наличием зон распада и кровоизлияний), с зоной выраженного перифокального отека, распространяющегося на червь мозжечка.

Метастаз рака молочной железы

Частота встречаемости:

➔ метастазы рака молочной железы – 5,1 %.

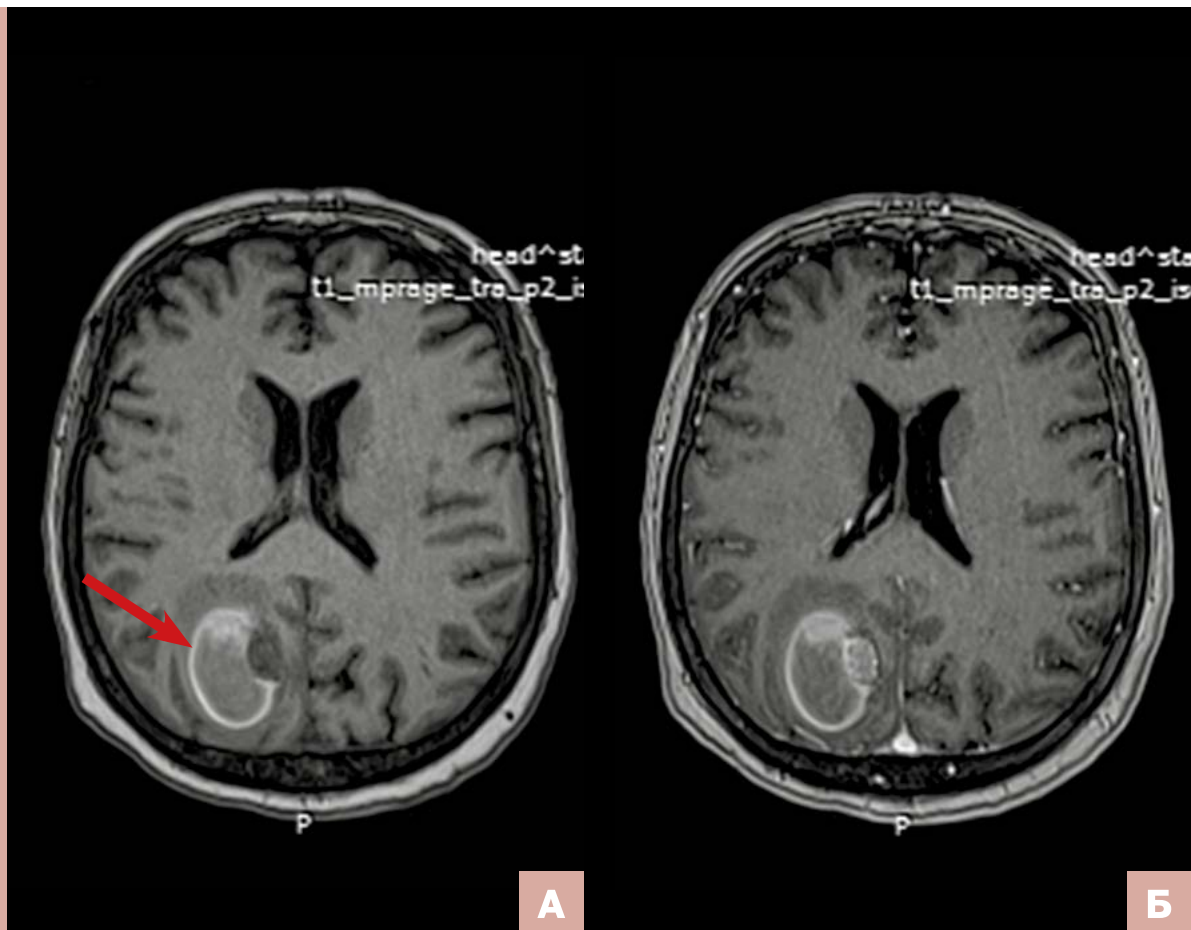
Локализация:

➔ супратенториальные метастазы – 80-85 %.

на снимках:

А – МРТ T1 режим, стрелкой указана ткань опухоли.

Б – МРТ T1 режим с парамагнетиком



У пациентки в анамнезе рак молочной железы.

А – по МРТ в T1 режиме определяется объемное кольцевидное образование на границе между серым и белым веществом с умеренно выраженным перифокальным отеком. Опухоль неоднородна по своей структуре, содержит гипоинтенсивный и гиперинтенсивный компоненты.

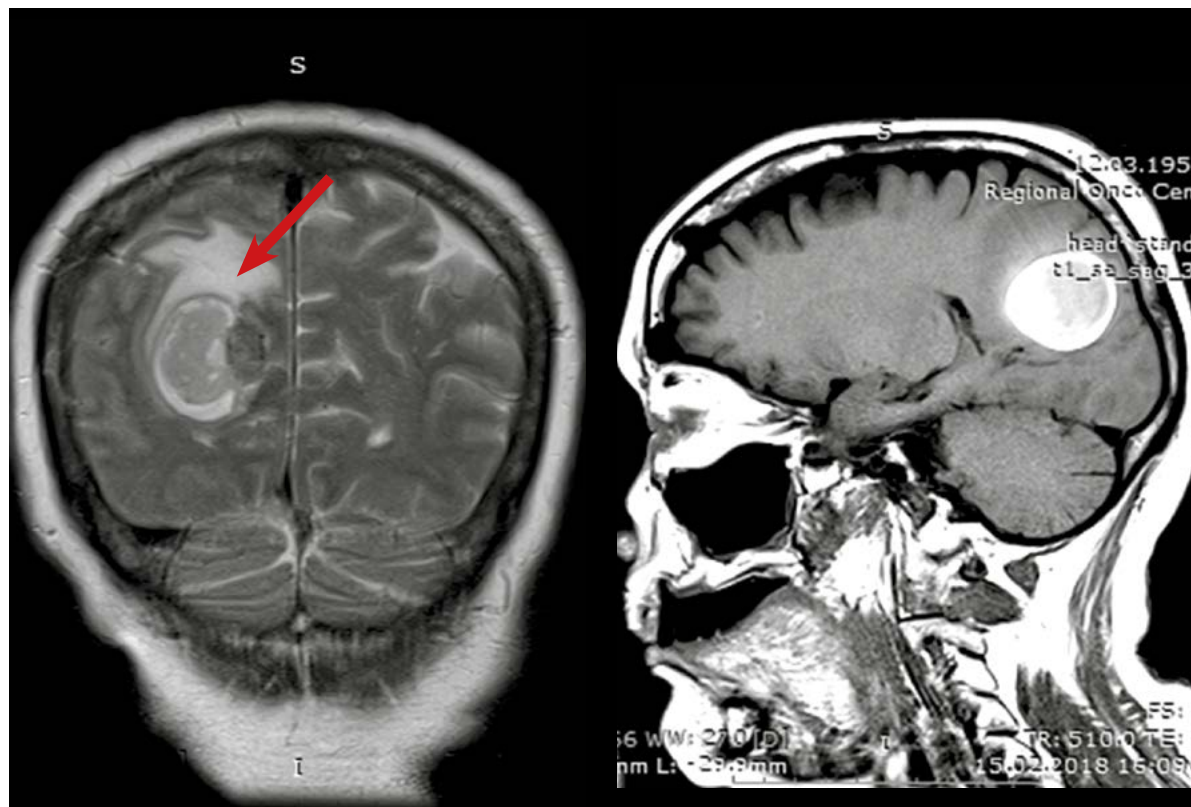
Б – МРТ T1 с контрастированием, аксиальный срез. Определяется кольцевидное накопление контраста.

Метастаз рака молочной железы

на снимках:

В – МРТ T2 режим, стрелкой указана зона перифокального отека.

Г – МРТ T1 режим с парамагнетиком

**В****Г**

В – коронарный срез в T2 режиме той же пациентки. Четко визуализируется зона перифокального отека.

Г – МРТ T1 с контрастированием, сагиттальный срез.

Метастаз рака молочной железы

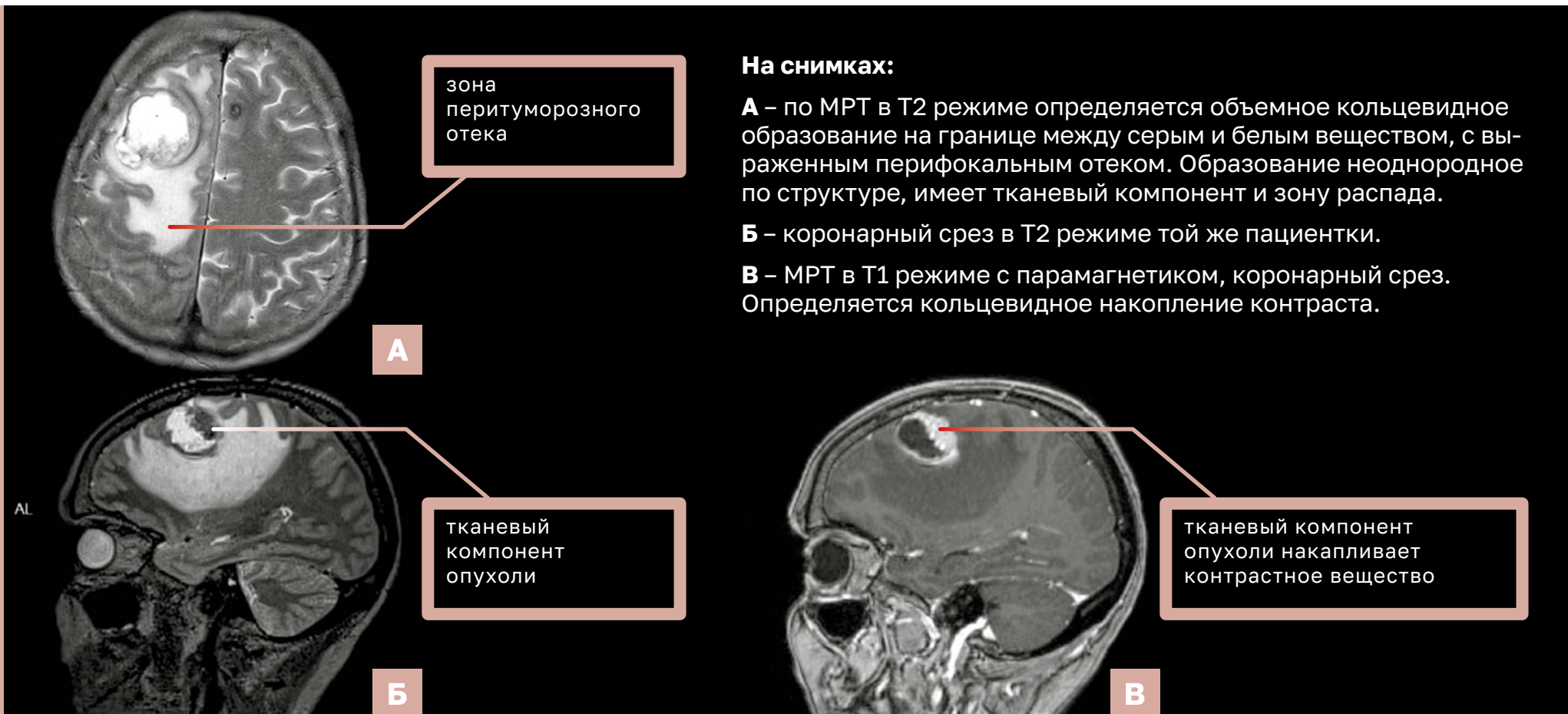
У пациентки в анамнезе рак молочной железы.

На снимках:

А – по МРТ в T2 режиме определяется объемное кольцевидное образование на границе между серым и белым веществом, с выраженным перифокальным отеком. Образование неоднородное по структуре, имеет тканевый компонент и зону распада.

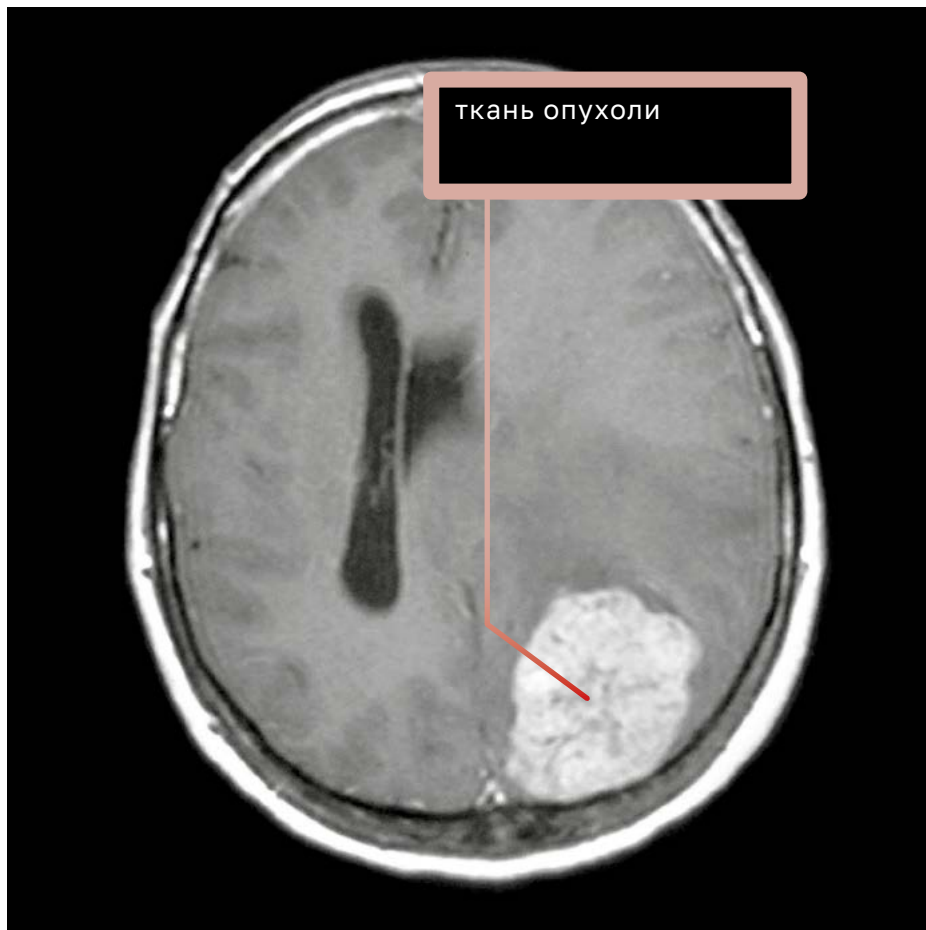
Б – коронарный срез в T2 режиме той же пациентки.

В – МРТ в T1 режиме с парамагнетиком, коронарный срез. Определяется кольцевидное накопление контраста.



Метастаз рака молочной железы

У пациентки в анамнезе рак молочной железы.



На снимке

- по МРТ в T1 режиме с контрастом определяется объемное солидное образование на границе серого и белого вещества с выраженным перифокальным отеком. Опухоль интенсивно накапливает контраст. Вызывает компрессию заднего рога левого бокового желудочка за счет масс-эффекта, дислокацию срединных структур.

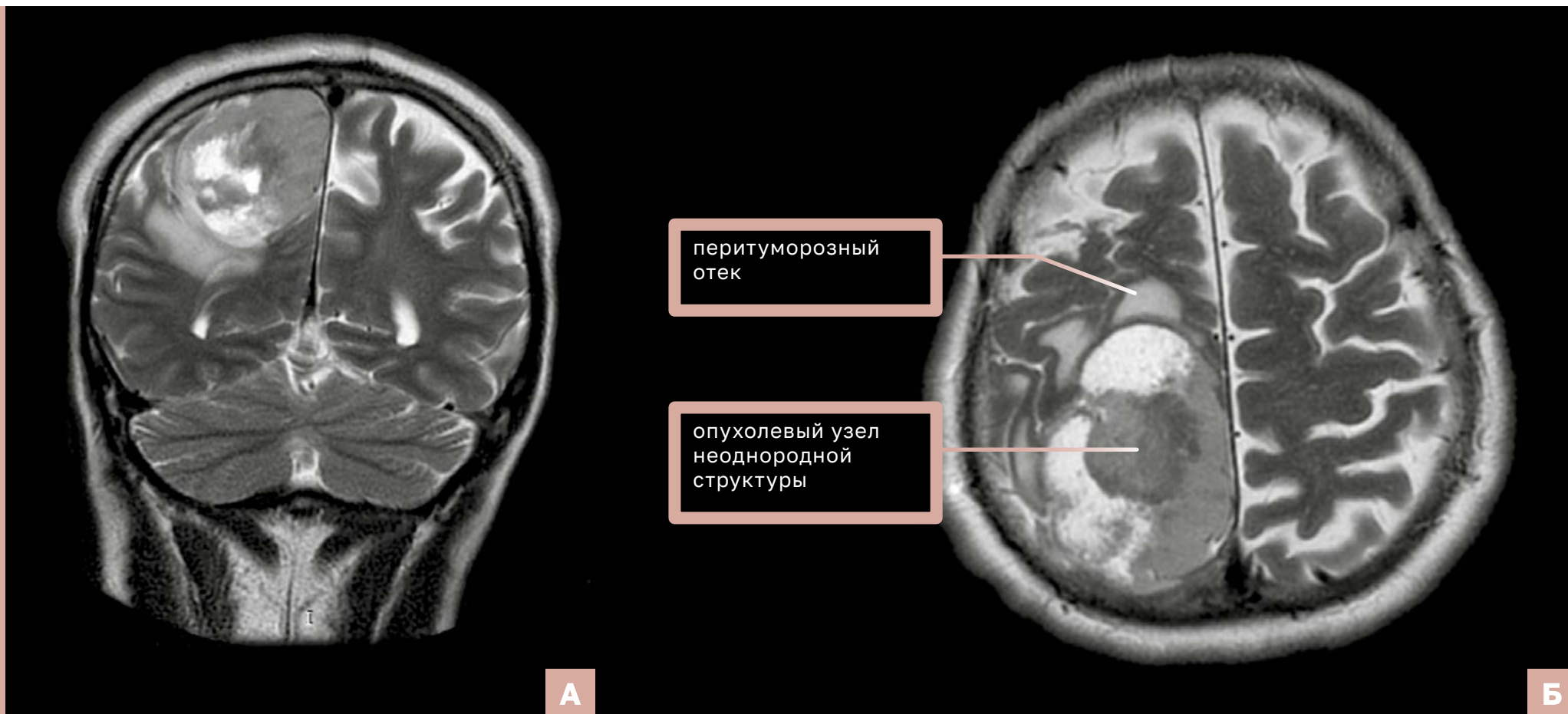
Метастаз рака легкого

на снимках:

А – по МРТ в T2 режиме в коронарной проекции определяется объемное узловое образование неоднородной структуры (за счет участков распада и кровоизлияния) на границе серого и белого вещества с минимальным перитуморозным отеком.

Б – аксиальная проекция в T2 режиме того же пациента

У пациента в анамнезе рак легкого.



Метастаз рака яичника

У пациентки рак яичника в анамнезе.



На снимке

- по МРТ в T1 режиме в аксиальной проекции с контрастом определяется единственный метастаз в глубинных отделах правой лобной доли, с узловым характером контрастирования. Перифокальный отек выражен умеренно.

Множественное метастатическое поражение головного мозга

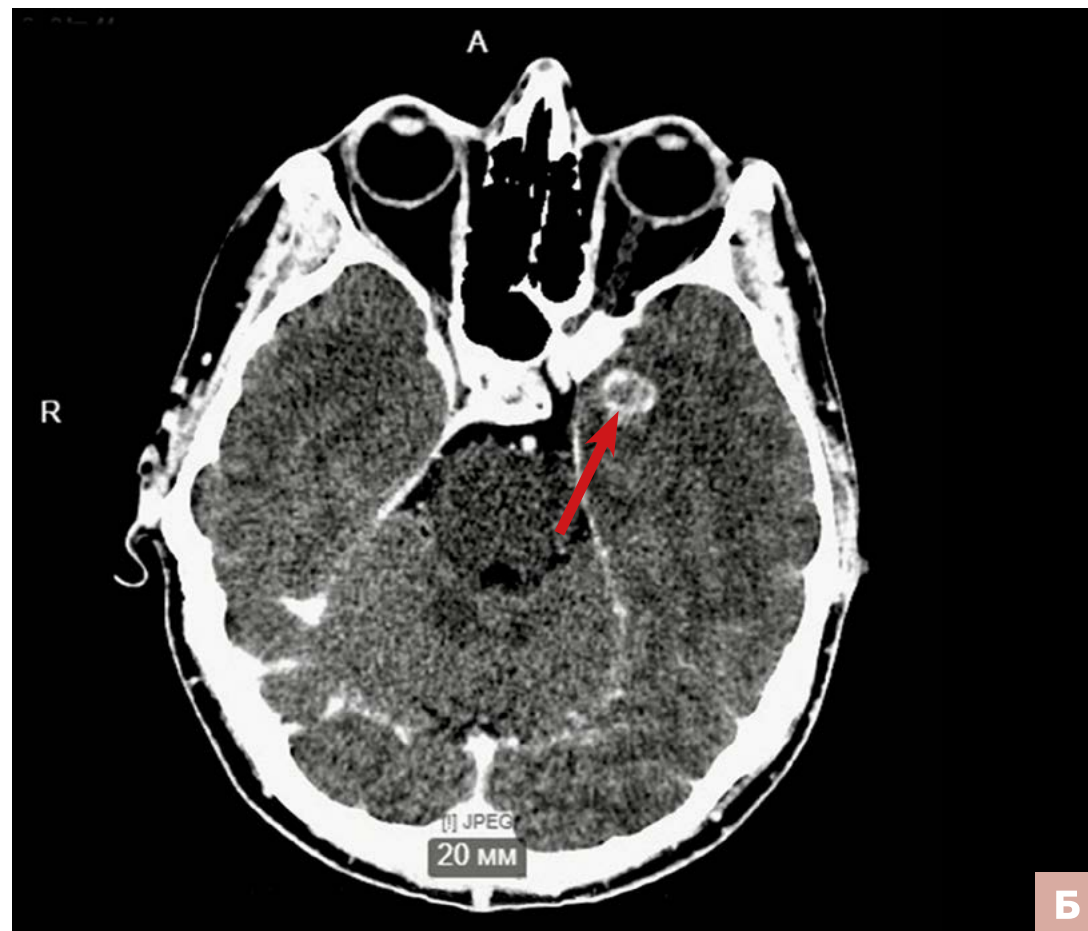
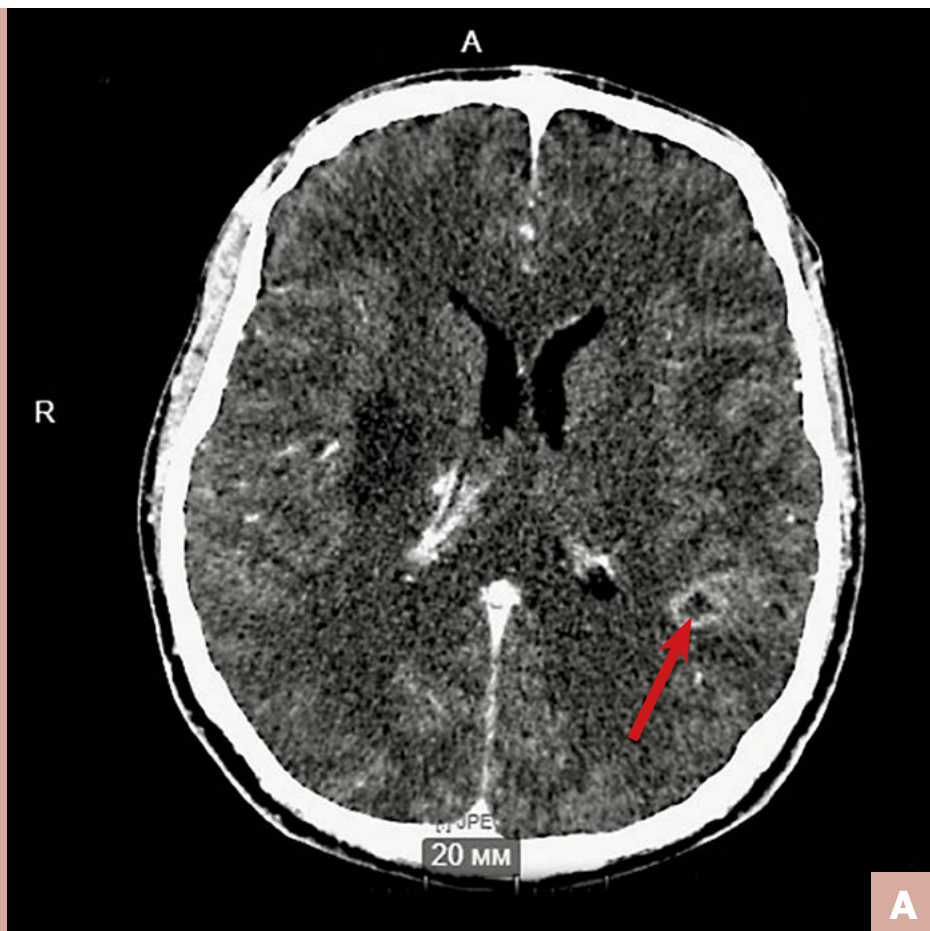
У пациента рак легкого в анамнезе.

По МСКТ с контрастом определяются множественные образования с кольцевым и узловым характером контрастирования.

на снимках (стрелками указаны):

А – очаг в теменной доле слева.

Б – очаг в височной доле слева



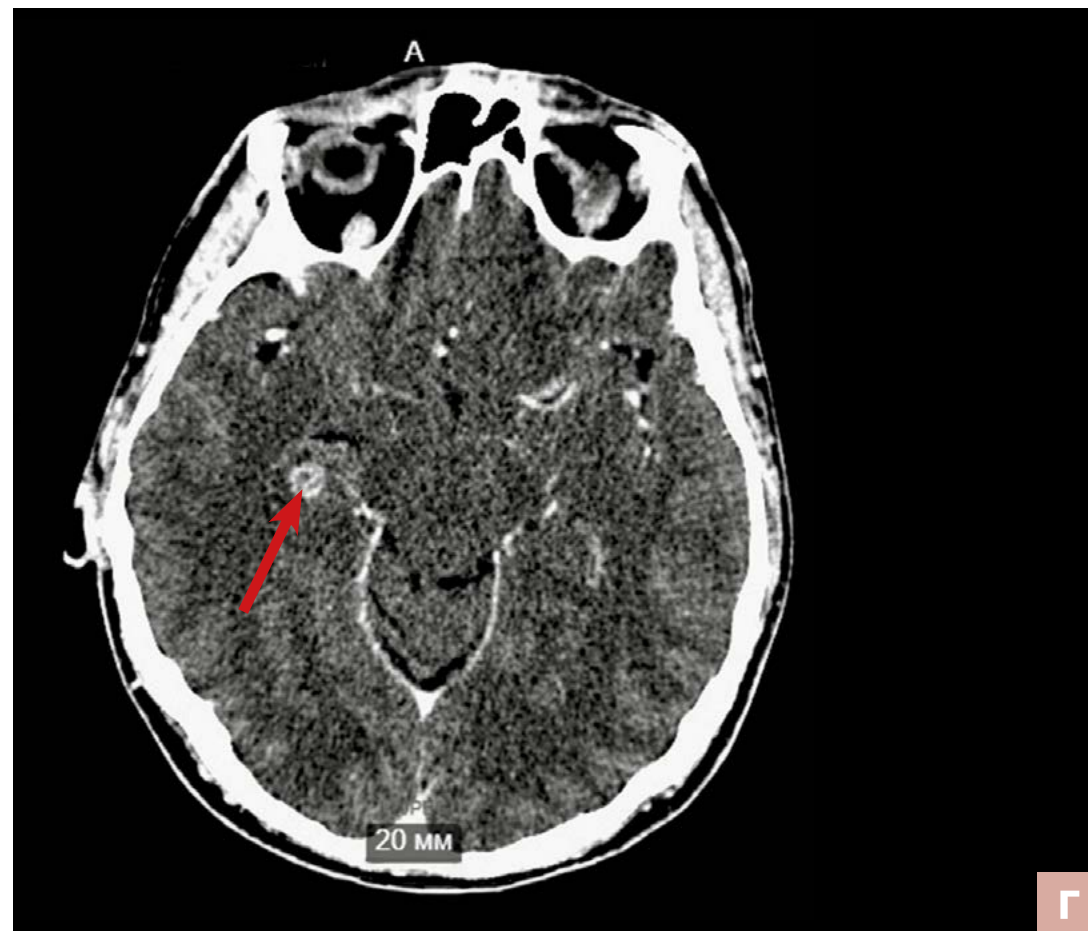
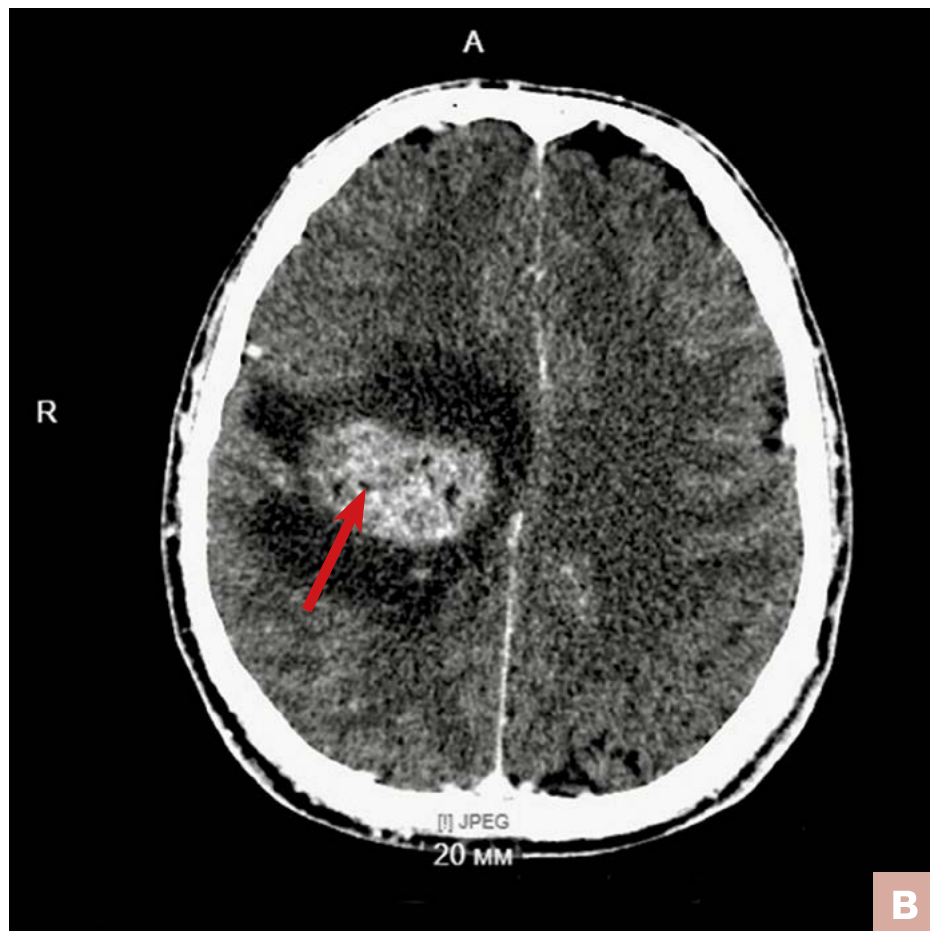
Множественное метастатическое поражение головного мозга

на снимках (стрелками указаны):

В – ткань опухоли с зоной перифокального отека.

Г – очаг в височной доле справа

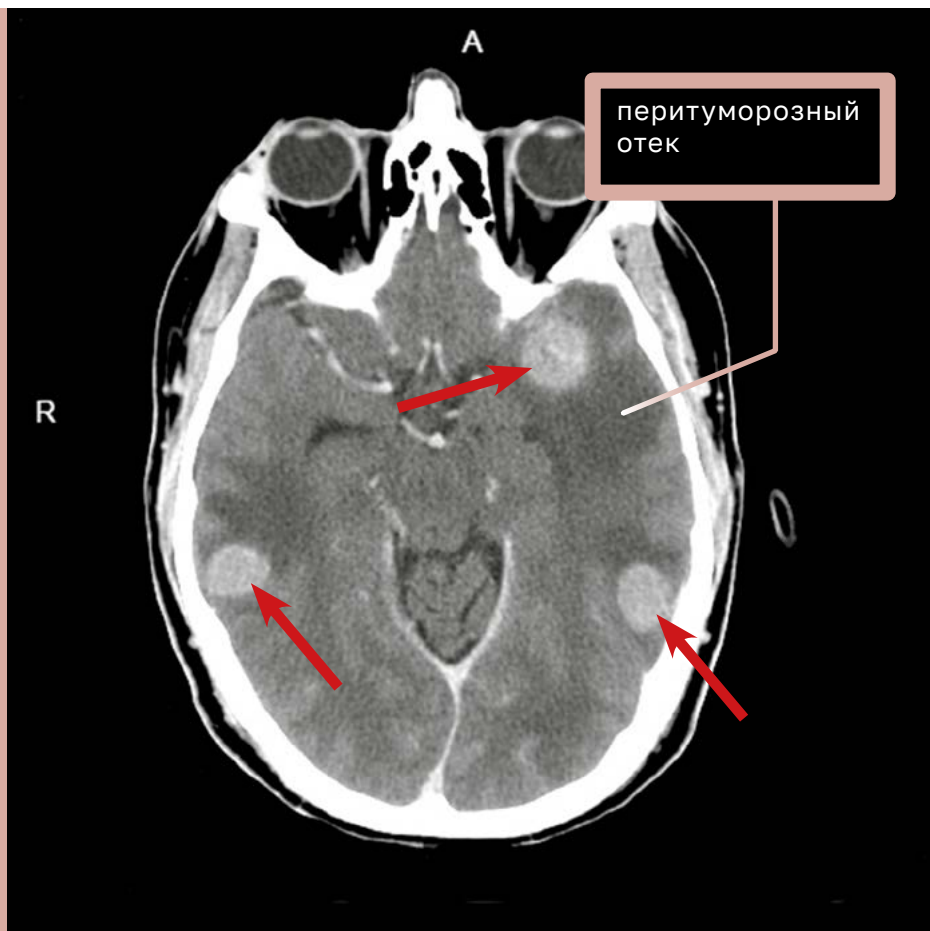
Перифокальный отек, выраженный у наиболее крупного узла, который и обуславливает клинические проявления.



Множественные метастазы меланомы в головной мозг

на снимках

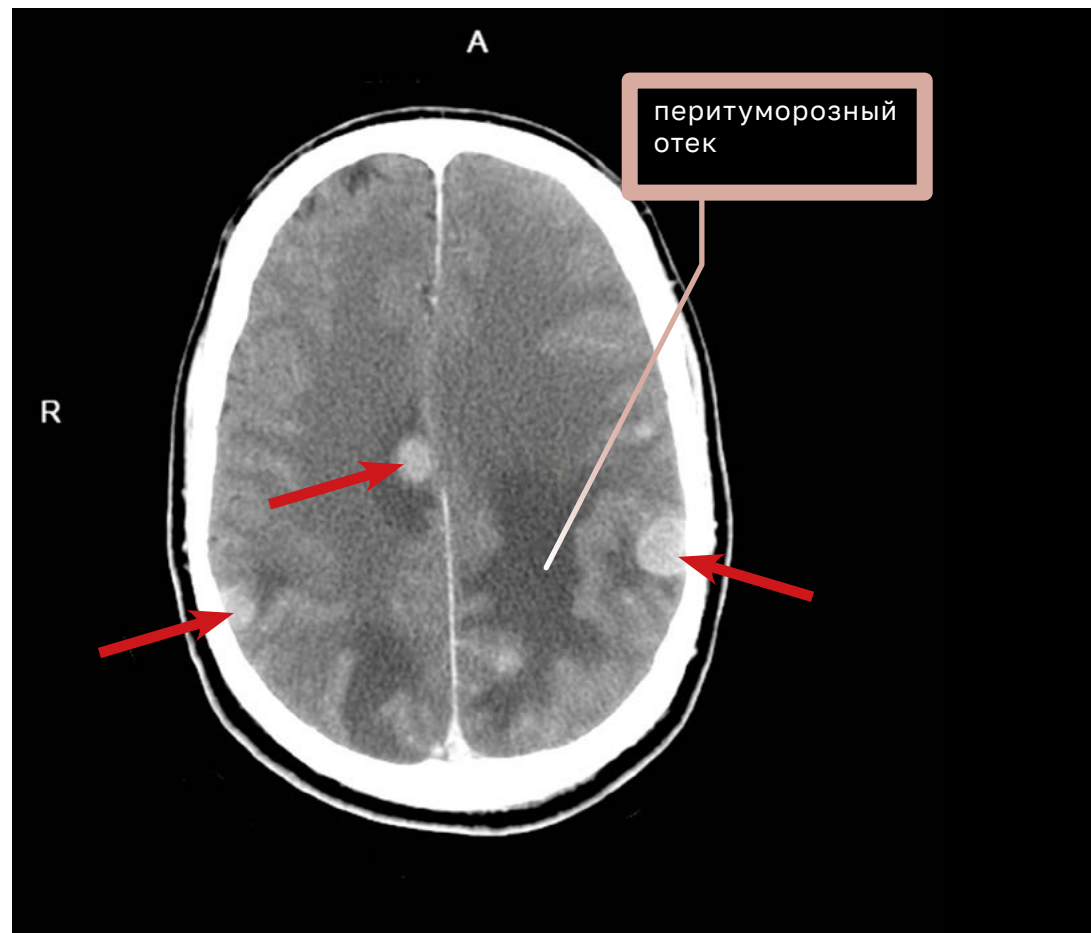
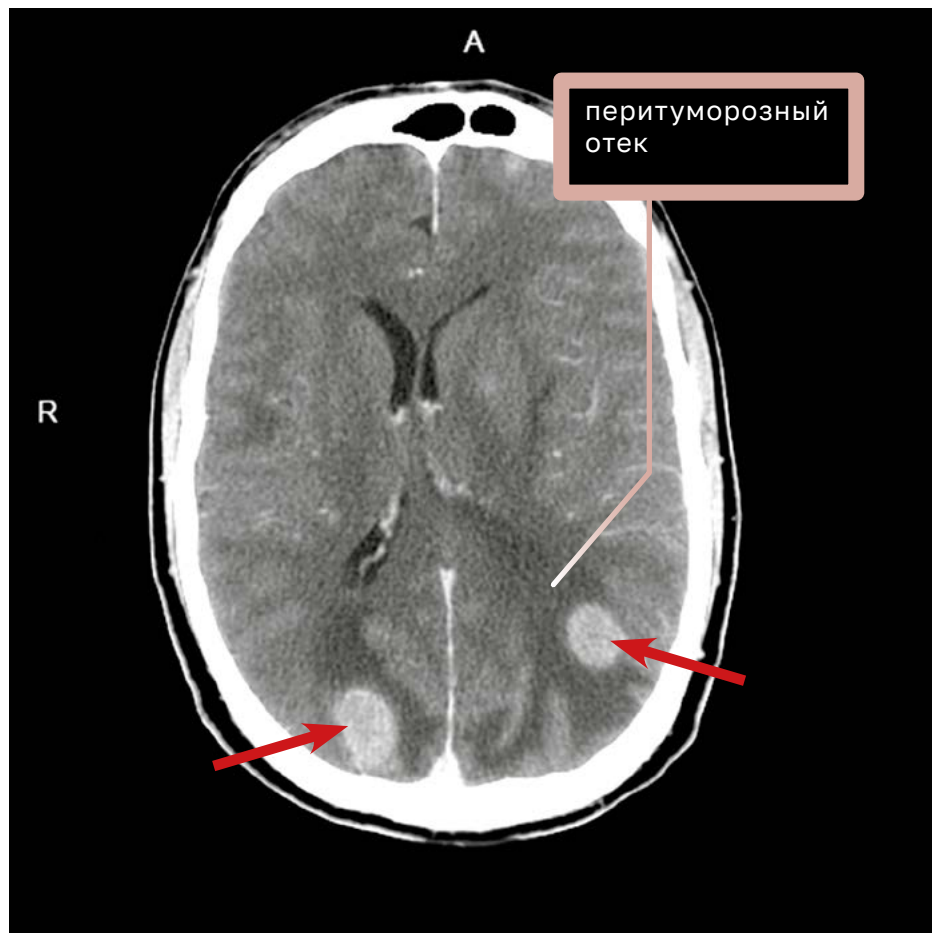
по МСКТ головного мозга в аксиальной проекции с внутривенным контрастированием определяются объемные образования округлой формы (обозначены стрелками), равномерно накапливающие контрастное вещество с зонами перитуморозного отека



Множественные метастазы меланомы в головной мозг

на снимках

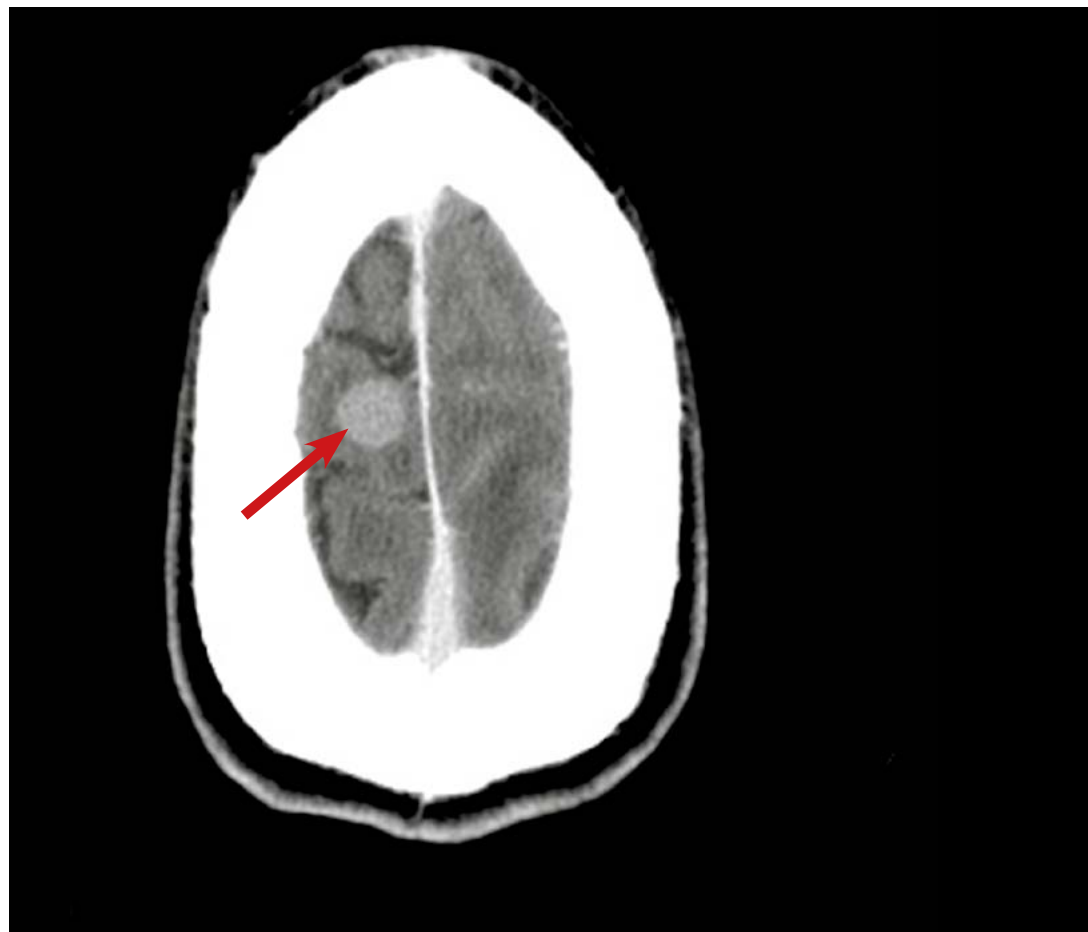
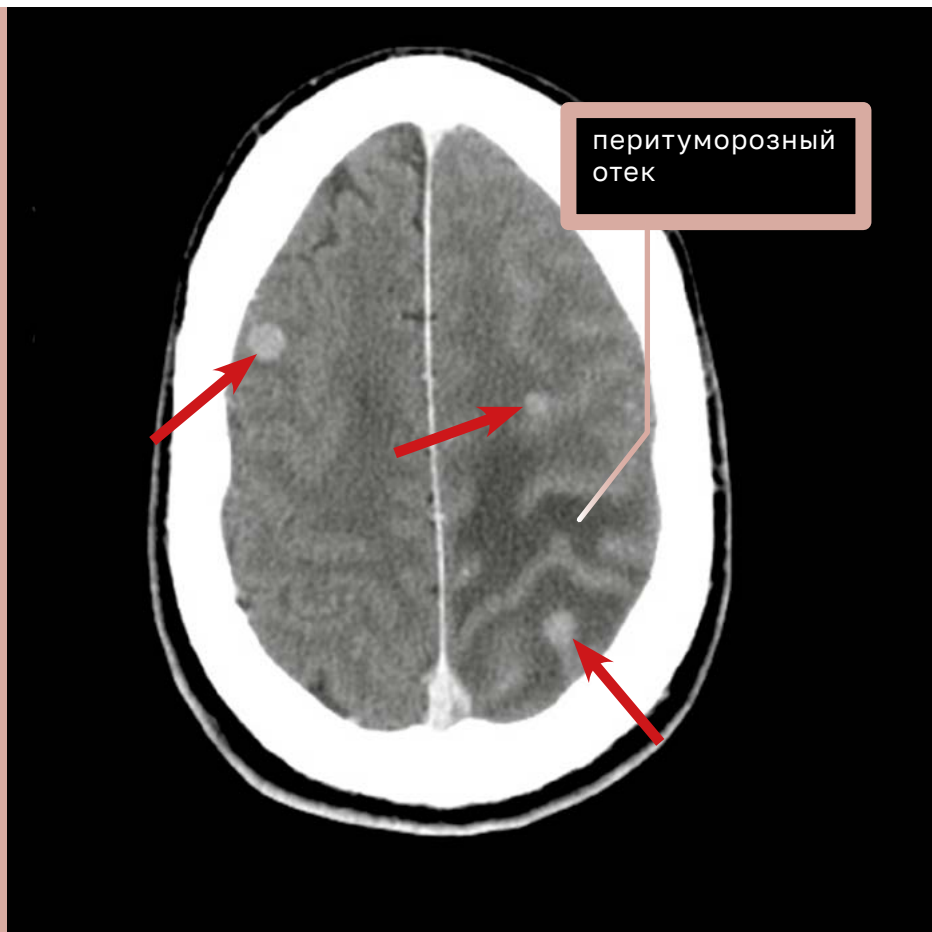
МСКТ головного мозга в аксиальной проекции
с внутривенным контрастированием того же пациента



Множественные метастазы меланомы в головной мозг

на снимках

МСКТ головного мозга в аксиальной проекции
с внутривенным контрастированием того же пациента



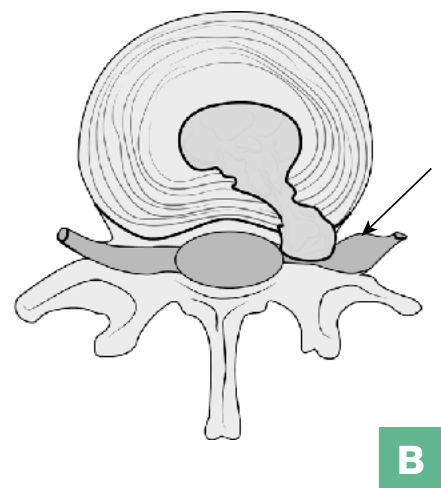
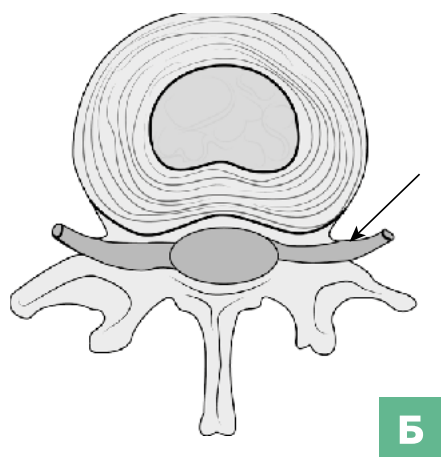
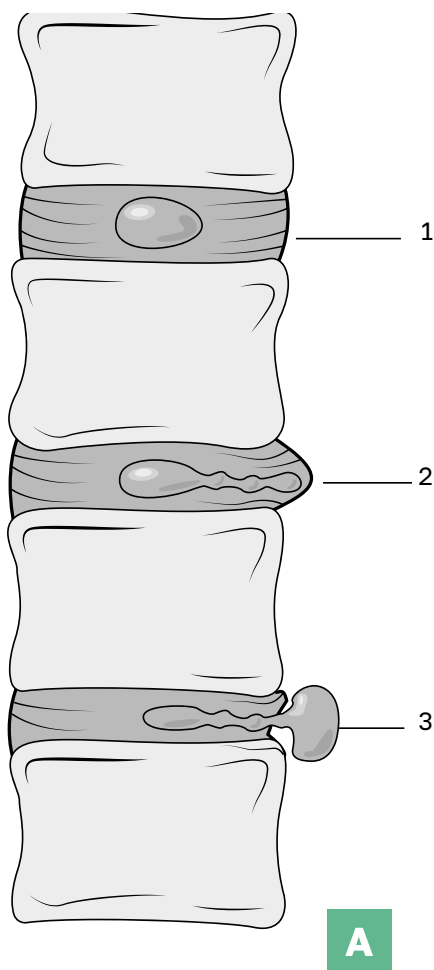
глава шестая

ДЕГЕНЕРАТИВНО- ДИСТРОФИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА

- М51.0** Поражения межпозвоночных дисков поясничного и других отделов с миелопатией
- М51.1** Поражения межпозвоночных дисков поясничного и других отделов с радикулопатией
- М51.2** Другое уточненное смещение межпозвоночного диска
- М51.3** Другая уточненная дегенерация межпозвоночного диска
- М51.4** Узлы [грыжи] Шморля
- М51.8** Другое уточненное поражение межпозвоночного диска
- М51.9** Поражение межпозвоночного диска неуточненное



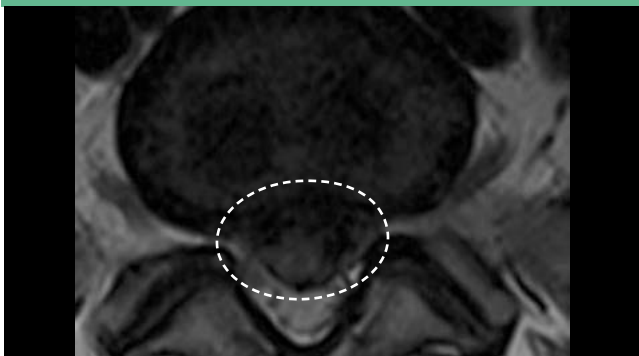
Механизм образования межпозвоночной грыжи



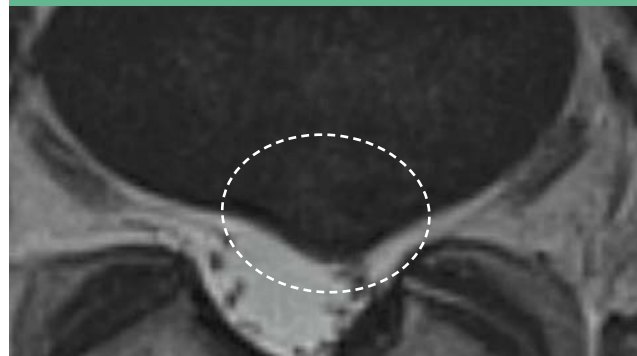
- А** 1. Нормальный диск.
2. Образование трещин фиброзного кольца. Пульпозное ядро проникает через трещины и формирует протрузию.
3. Разрыв фиброзного кольца, выход структуры ядра в позвоночный канал, формирование грыжи диска.
- Б** Нормальный диск. Нервный корешок.
- В** Грыжа диска. Сдавление нервного корешка.

Классификация грыж межпозвоночных дисков по локализации

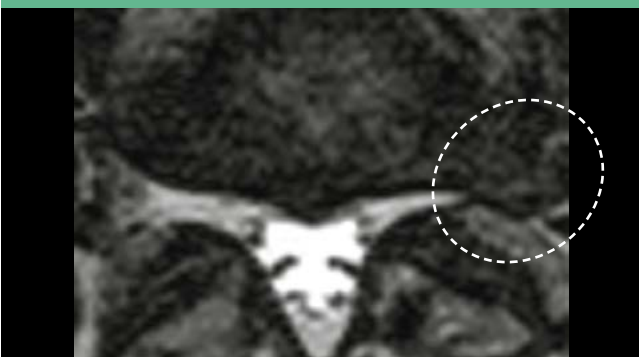
Срединная



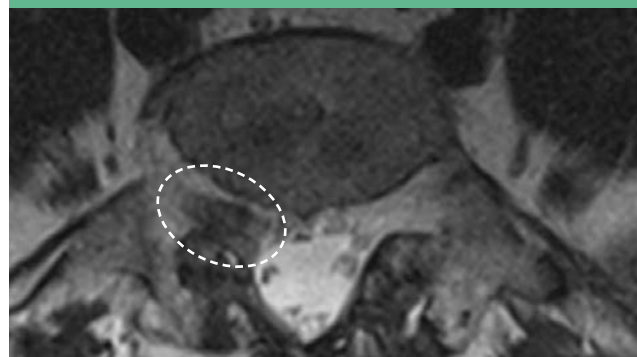
Парамедианная



Боковая



Фораминальная



6.1

**Грыжи межпозвоночных
дисков на шейном уровне**

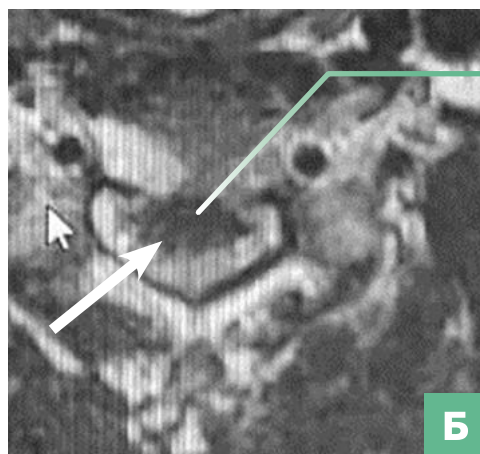


Грыжа межпозвоночного диска C5-C6. Участок шейной спондилогенной миелопатии на уровне C5-C6



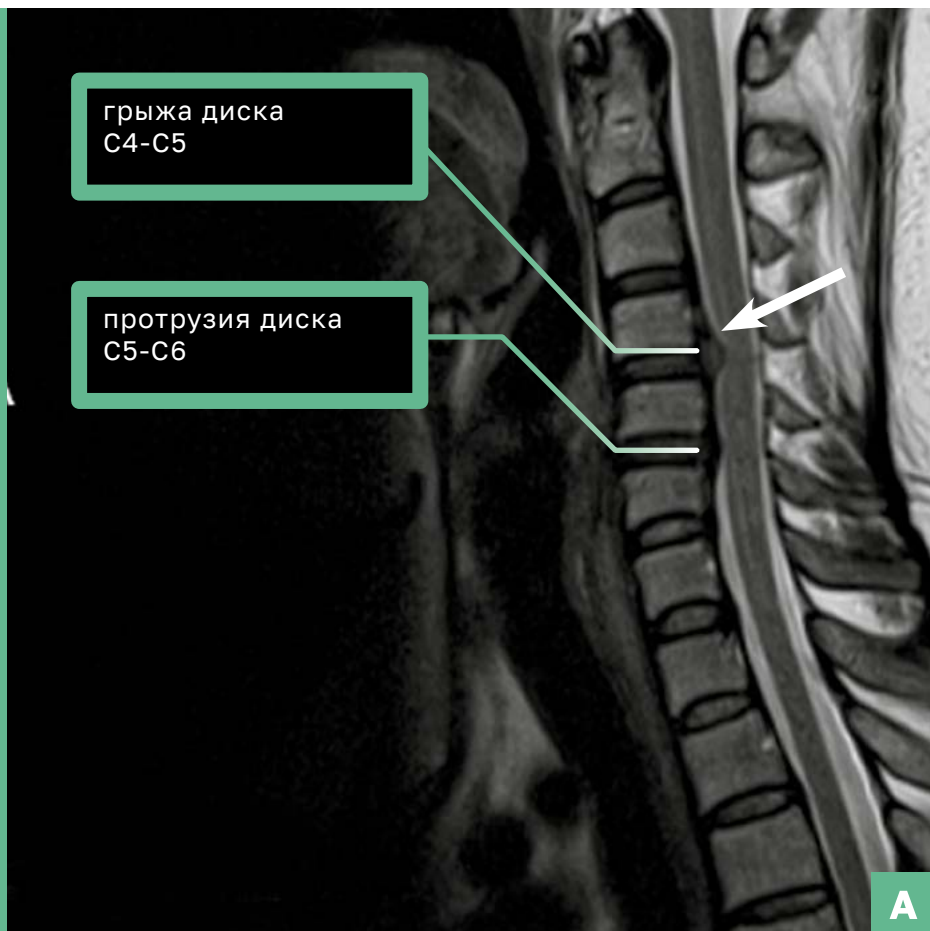
На снимках

- по МРТ в Т2 режиме в сагиттальной (А) и аксиальной (Б) проекциях шейного отдела позвоночника определяется срединная грыжа диска C5-C6 с компрессией спинного мозга, сужением просвета позвоночного канала на данном уровне.



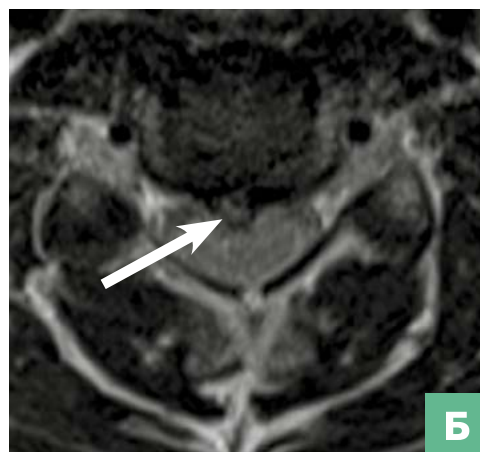
срединная
грыжа диска

Грыжа межпозвоночного диска C4-C5 со стенозом позвоночного канала на уровне C4-C6, компрессией спинного мозга



На снимках

- по МРТ в T2 режиме в сагиттальной (**А**) и аксиальной (**Б**) проекциях шейного отдела позвоночника определяется срединная грыжа диска C4-C5 с формированием дегенеративного стеноза позвоночного канала на данном уровне, компримирующая спинной мозг.

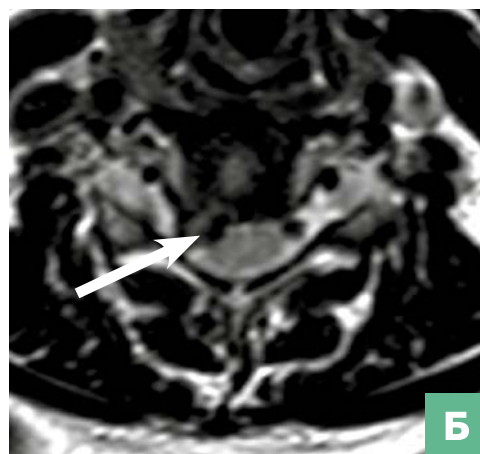


Грыжа межпозвоночного диска C5-C6 со стенозом позвоночного канала на уровне C5-C6 с компрессией нервного корешка C6 справа

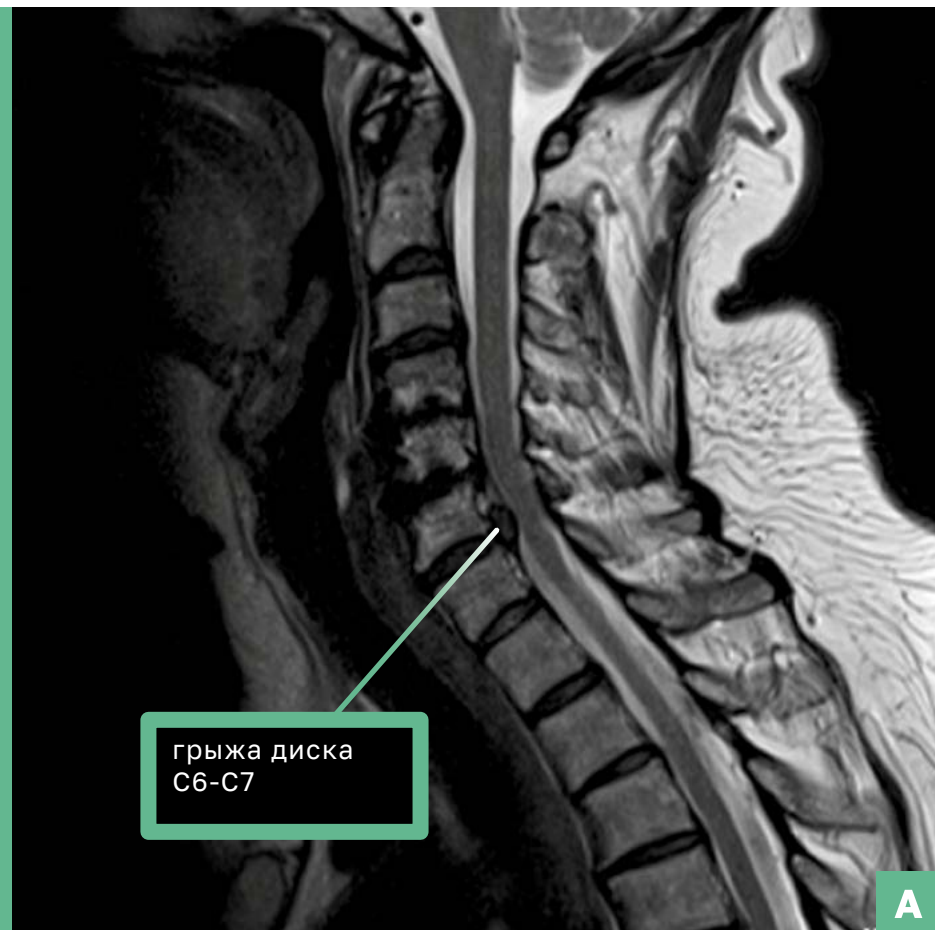


На снимках

- по МРТ в T2 режиме в сагиттальной (А) и аксиальной (Б) проекциях шейного отдела позвоночника определяется парамедианная грыжа диска C5-C6 с формированием дегенеративного стеноза позвоночного канала на данном уровне, компримирующая нервный корешок C6 справа.

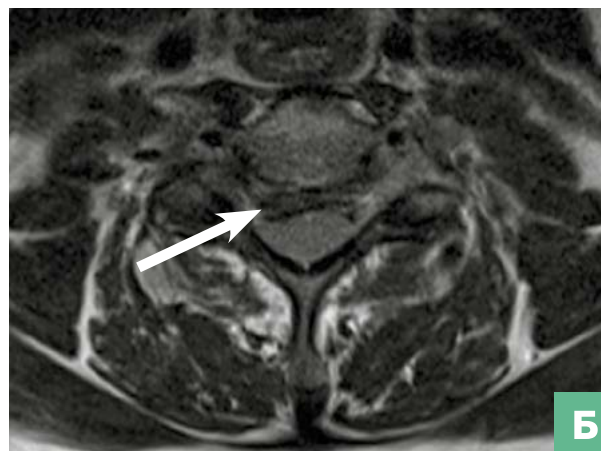


Грыжа межпозвоночного диска C6-C7



На снимках

- по МРТ в Т2 режиме в сагиттальной (**А**) и аксиальной (**Б**) проекциях шейного отдела позвоночника определяется большая парамедианная секвестрированная грыжа диска C6-C7 с формированием дегенеративного стеноза позвоночного канала, компрессией спинного мозга.



6.2

**Грыжи межпозвоночных
дисков на грудном уровне**

Грыжа межпозвоночного диска Th7-Th8



На снимках

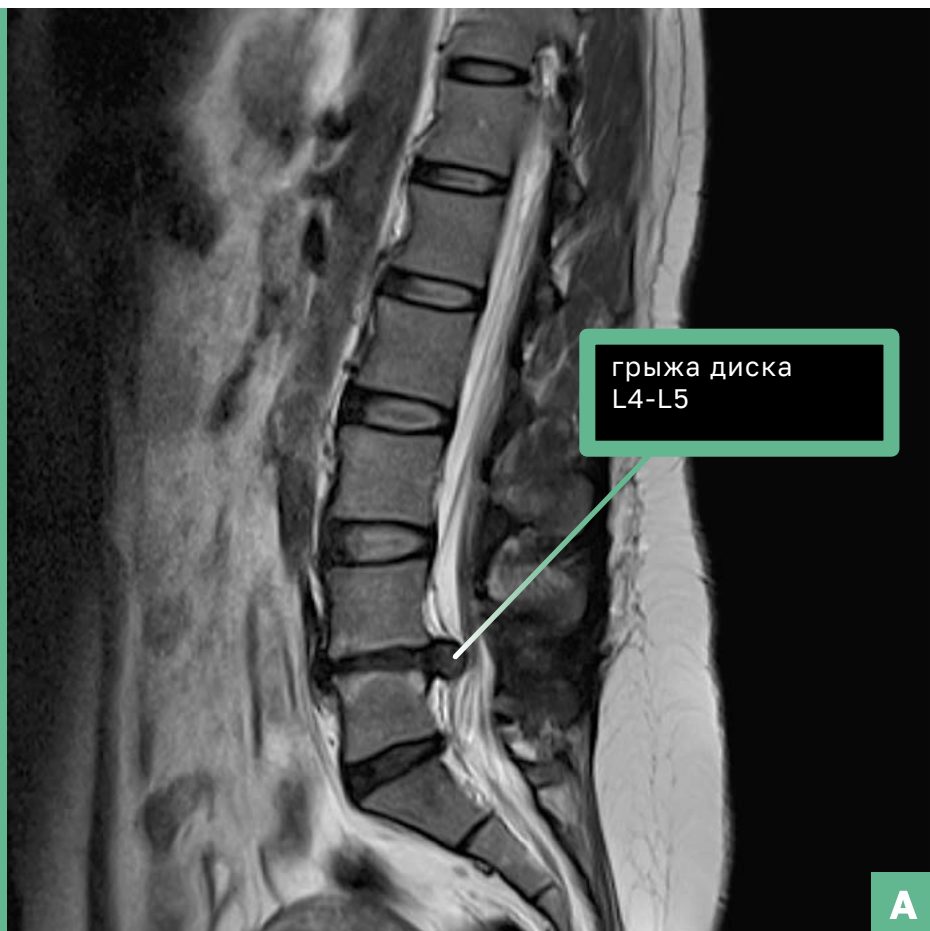
- по МРТ в Т2 режиме в сагиттальной (А) и аксиальной (Б) проекциях грудного отдела позвоночника определяется срединная грыжа диска Th7-Th8 с компрессией дурального мешка на данном уровне.



6.3

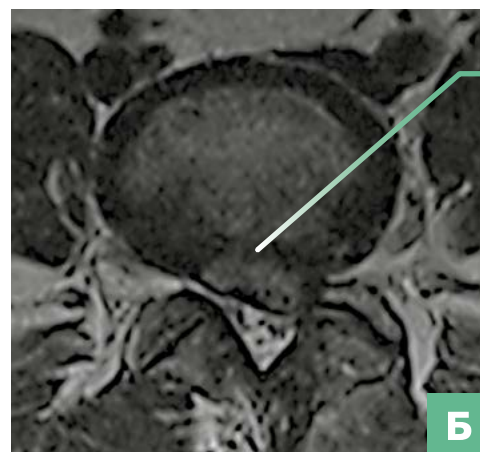
Грыжи межпозвоночных дисков на поясничном уровне

Парамедианная грыжа межпозвоночного диска L4-L5



На снимках

- по МРТ в T2 режиме в сагиттальной (А) и аксиальной (Б) проекциях поясничного отдела позвоночника определяется большая парамедианная секвестрированная грыжа диска L4-L5.



парамедианная
грыжа диска L4-L5

Грыжа межпозвоночного диска L4-L5



На снимке

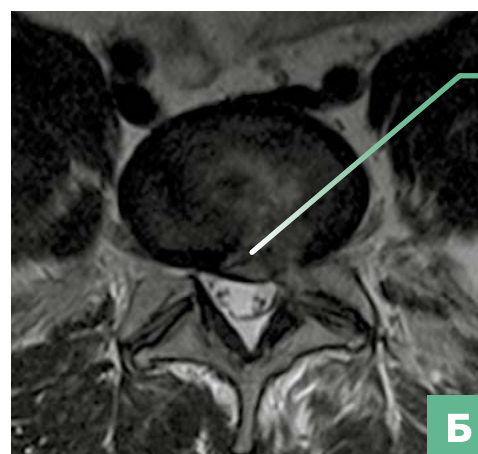
- по МРТ в T2 режиме в сагиттальной проекции поясничного отдела позвоночника определяется секвестрированная грыжа диска L4-L5 с краниальной миграцией секвестра.

Грыжа межпозвоночного диска L5-S1



На снимках

- по МРТ в Т2 режиме в сагиттальной (**А**) и аксиальной (**Б**) проекциях поясничного отдела позвоночника определяется парамедианная грыжа диска L5-S1 справа с компрессией дурального мешка.

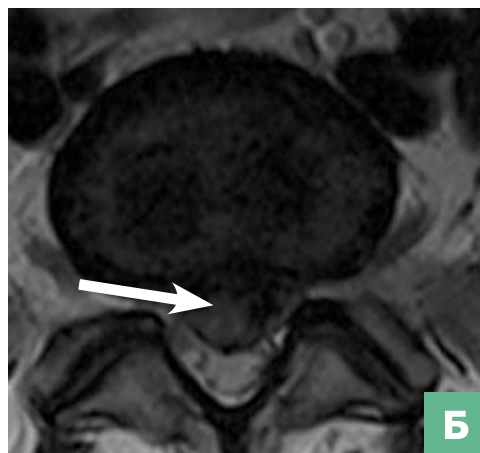


Грыжа межпозвоночного диска L5-S1 с каудальной миграцией секвестра

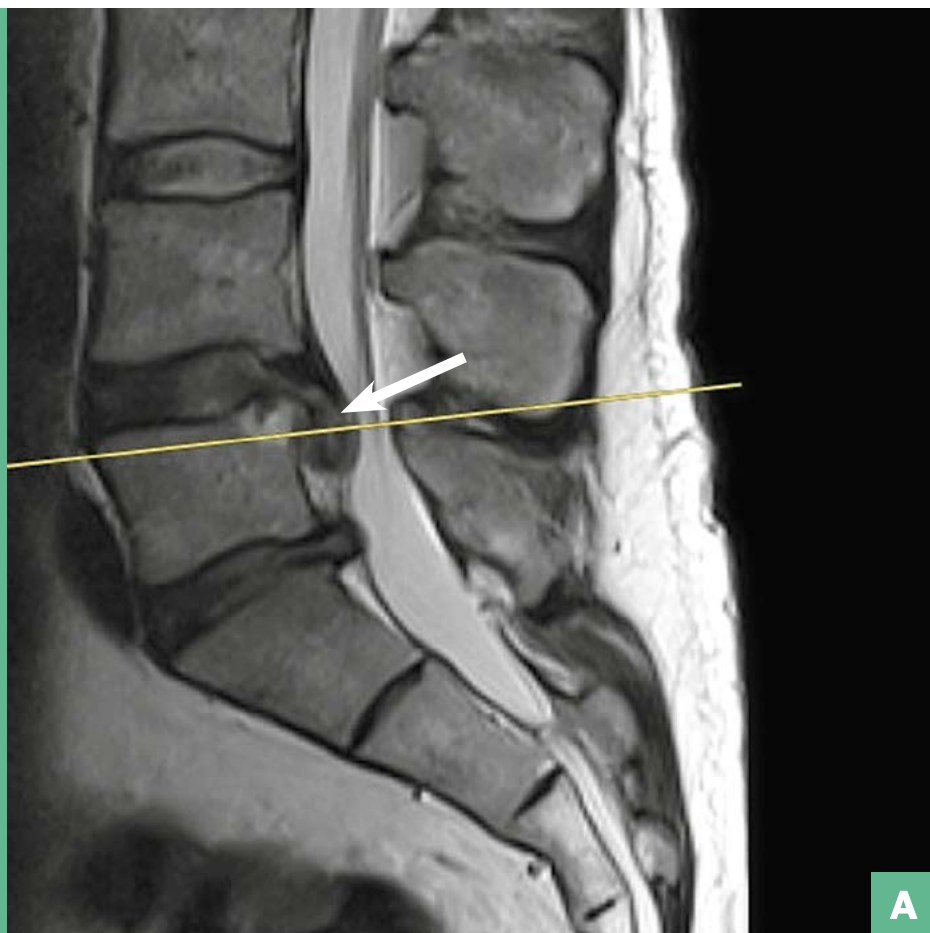


На снимках

- по МРТ в Т2 режиме в сагиттальной (**А**) и аксиальной (**Б**) проекциях поясничного отдела позвоночника определяется большая секвестрированная грыжа диска L5-S1 с каудальной миграцией секвестра.



Грыжи межпозвоночных дисков L4-L5, L5-S1



На снимках

- по МРТ в T2 режиме в сагиттальной проекции пояснично-крестцового отдела позвоночника определяется большая секвестрированная грыжа диска L4-L5 с каудальной миграцией секвестра, грыжа диска L5-S1.

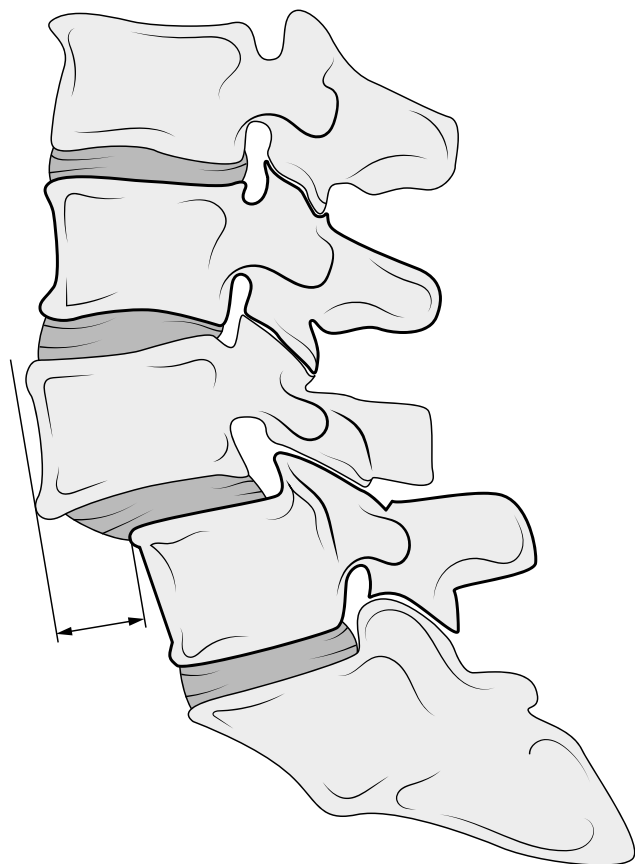
На изображениях **Б** и **В** представлены аксиальные срезы уровней L4-L5 и L5-S1 соответственно.



6.4

**Нестабильность
позвоночно-двигательного
сегмента**

Механизм возникновения нестабильности позвоночно-двигательного сегмента



При нарушении фиксации способности связок, суставов, межпозвоночного диска возникает нестабильность позвоночного сегмента.

При движении, сгибании и разгибании позвоночника нестабильные соседние позвонки смещаются относительно друг друга.

На рисунке показано смещение четвертого поясничного позвонка вперед (антелистез) по отношению к пятому поясничному позвонку.

Грыжи межпозвоночного диска L4-L5. Антелистез L3



На снимке

- по МРТ в T2 режиме в сагиттальной проекции поясничного отдела позвоночника определяется антелистез L3 позвонка со снижением высоты диска, грыжа диска L4-L5.

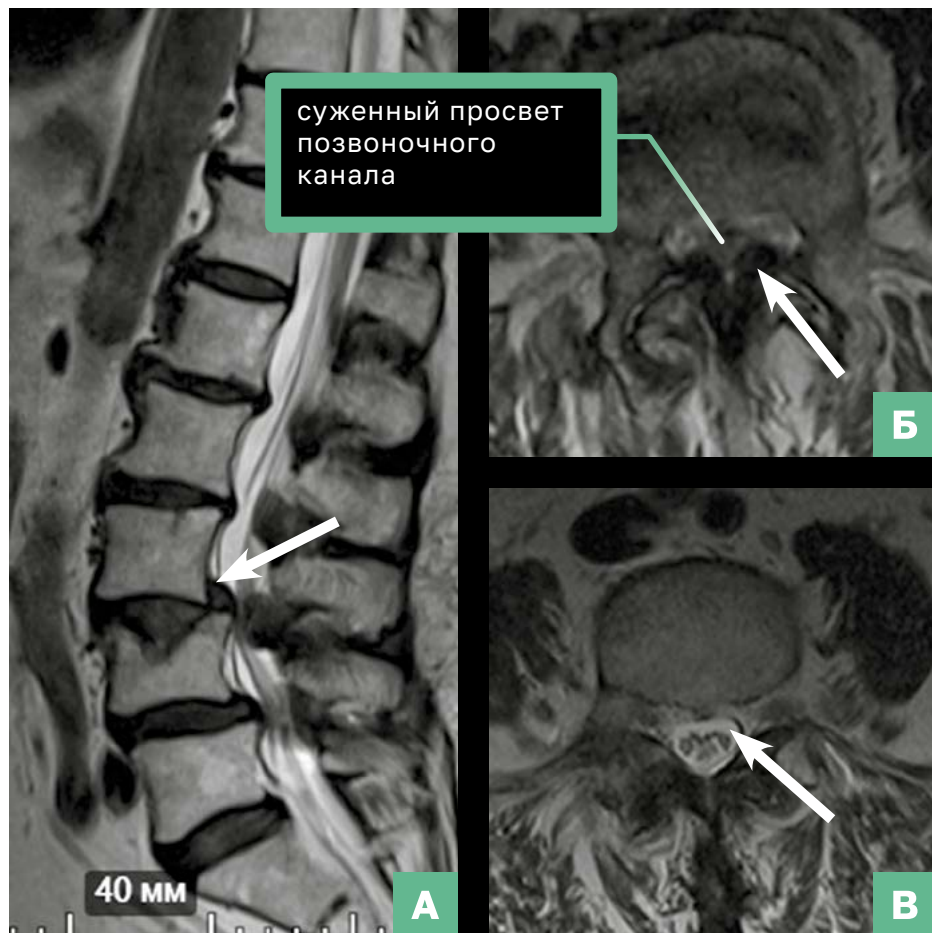
Антелистез L3, ретролистез L4 позвонков. Абсолютный дегенеративный стеноз позвоночного канала



На снимках

- по МРТ в Т2 режиме в сагиттальной проекции поясничного отдела позвоночника определяются антелистез L3, ретролистез L4 позвонков. Абсолютный дегенеративный стеноз позвоночного канала. Стрелками указан суженный просвет позвоночного канала.

Антелистез L3, ретролистез L4 позвонков. Абсолютный дегенеративный стеноз позвоночного канала



На снимках:

→ по МРТ в T2 режиме

А – в сагиттальной проекции поясничного отдела позвоночника определяются антелистез L3, ретролистез L4 позвонков. Абсолютный дегенеративный стеноз позвоночного канала.

Б – в аксиальной проекции определяются гипертрофированная желтая связка (указана стрелкой), стеноз позвоночного канала. Фрагменты грыжи диска L3-L4.

В – в аксиальной проекции снимок того же пациента, срез выше. Нормальный просвет позвоночного канала.

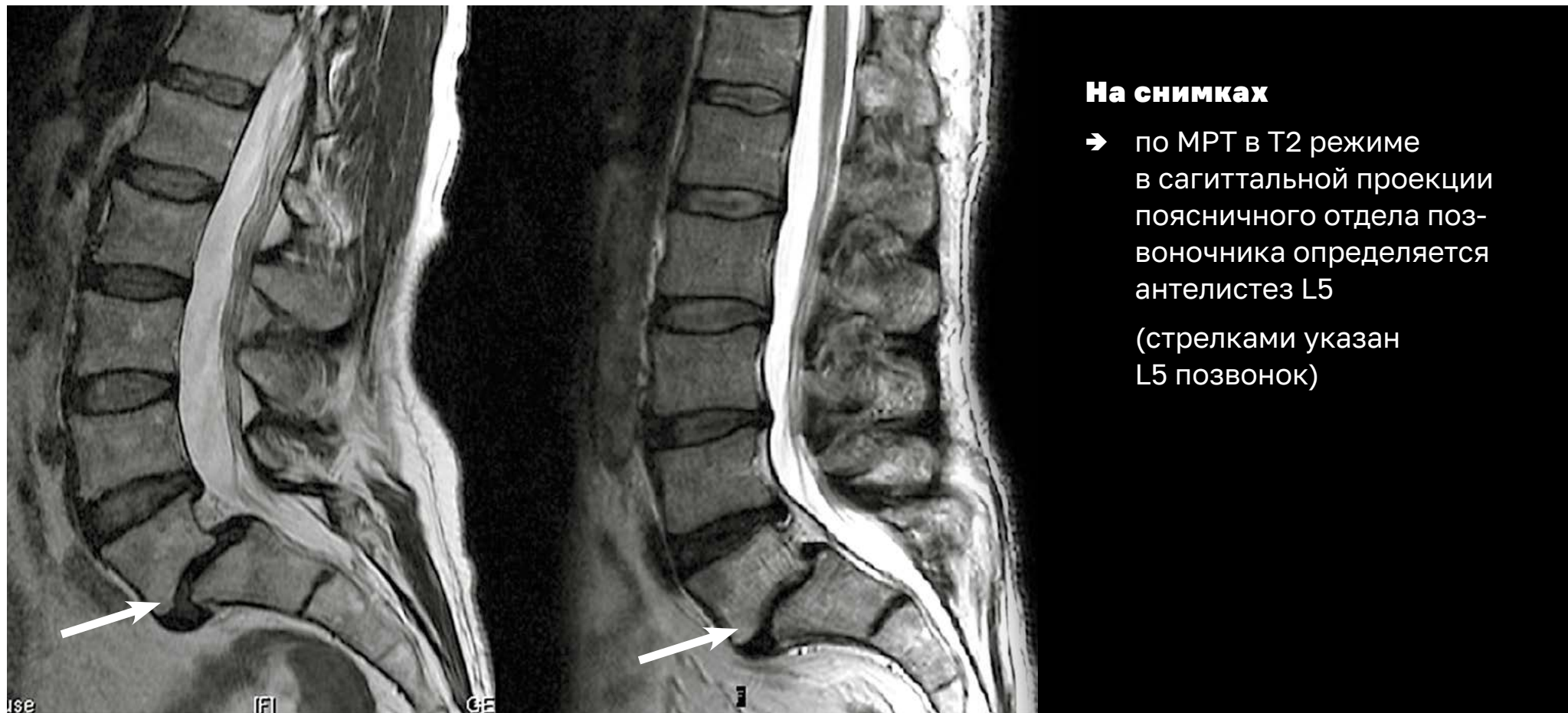
Антелистез L5 позвонка



На снимках

- ➔ по МРТ в Т2 режиме в сагиттальной проекции поясничного отдела позвоночника определяется антелистез L5 IV степени (стрелками указан L5 позвонок)

Антелистез L5 позвонка



Список литературы

1. Ассоциация нейрохирургов России. Документы. – Текст: электронный // ассоциация нейрохирургов России: [сайт]. – URL: <https://www.ruans.org/Documents> (дата обращения: 24.05.2021).
2. Байбаков, С.Е. Атлас нормальной анатомии магнитно-резонансной и компьютерной томографии головного мозга / С.Е. Байбаков, Е.А. Власов. – Санкт-Петербург : Спецлит, 2015. – 242 с.
3. Гринберг, М.С. Нейрохирургия / М.С. Гринберг ; пер. с англ. М.С. Гельфенбейн. – Москва : Медпресс-информ, 2010. – 1007 с.
4. Гусев, Е.И. Неврология и нейрохирургия : Учебник: в 2 т. / Е.И. Гусев, А.Н. Коновалов, В.И. Скворцова ; под ред. А.Н. Коновалова, А.В. Козлова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – Т. 2. – 420 с.
5. Коновалов, А.Н. Атлас нейрохирургической анатомии / А.Н. Коновалов. – Москва : Медицина, 1990. – 334 с.
6. Лучевая диагностика опухолей головного и спинного мозга / Б.В. Гайдар, Т.Е. Рамишвили, Г.Е. Труфанов [и др.]. – Санкт-Петербург : Фолиант, 2006. – 334 с.
7. Лучевая диагностика сосудистых мальформаций и артериальных аневризм головного мозга / Г.Е. Труфанов, Т.Е. Рамишвили, В.А. Фокин [и др.]. – Санкт-Петербург : ЭЛБИ-СПб, 2005. – 224 с.
8. Нейротравматология (с позиции трехуровневой системы оказания помощи): Учебно-методическое пособие для врачей / П.Г. Шнякин, М.Г. Дралюк, Н.В. Исаева [и др.]. – Красноярск : Версо, 2016. – 261 с.
9. Осборн, А.Г. Лучевая диагностика. Головной мозг : перевод третьего издания / А.Г. Осборн, К.Л. Зальцман, М.Д. Завери; пер. с англ. Д.И. Волобуев. – Москва : Изд-во Панфилова, 2018. – 1197 с.

10. Перльмуттер, О.А. Травма позвоночника и спинного мозга: неотложная диагностика и лечение: Учебное пособие / О.А. Перльмуттер, В.Н. Григорьева, Л.Р. Курилина. – Нижний Новгород : Изд-во НижГМА, 2016. – 94 с.
11. Сдавление головного мозга при изолированной и сочетанной черепно-мозговой травме / А.П. Фраерман, Л.Я. Кравец, А.Ю. Трофимов [и др.]. – Нижний Новгород , 2008. – 328 с.
12. Тиглиев, Г.С. Внутрочерепные менингиомы / Г.С. Тиглиев, В.Е. Олюшин, А.Н. Кондратьев. – Санкт-Петербург : РНХИ, 2001. – 555 с.
13. Труфанов, Г.Е. Лучевая диагностика опухолей головного мозга. Атлас КТ- и МРТ-изображений / Г.Е. Труфанов, Т.Е. Рамишвили. – Санкт-Петербург : ЭЛБИ-СПб, 2007. – 326 с.
14. Труфанов, Г.Е. МРТ- и КТ-анатомия головного мозга и позвоночника: Атлас изображений / Г.Е. Труфанов. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : ЭЛБИ-СПб, 2009. – 188 с.
15. Холстен, Н. Компьютерная томография головы и позвоночника : пер. с нем. / Н. Холстен, Т. Либит; ред. Ш.Ш. Шотемор. – Москва : Медпресс-информ, 2011. – 575 с.
16. Хрупкий позвоночник. Боли в спине не избежать?! / П.Г. Шнякин, Н.В. Исаева, А.В. Ботов, А.В. Протопопов. – Красноярск : Версо, 2020. – 224 с.
17. Шагинян, Г.Г. Черепно-мозговая травма / Г.Г. Шагинян, О.Н. Древаль, О.С. Зайцев. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 298 с.
18. Шнякин, П.Г. Избранные лекции по сосудистой нейрохирургии : Учебное пособие / П.Г. Шнякин. – Красноярск : Версо, 2017. – 160 с.
19. AO Spine Classification Systems. – URL: <https://aospine.aofoundation.org/clinical-library-and-tools/ao-spine-classification-systems> (date accessed: 12.05.2021).

Шнякин П.Г.
Протопопов А.В.
Усатова И.С.
Руденко П.Г.
Ботов А.В.
Милехина И.Е.
Тюменцев Н.В.

АТЛАС

МРТ- И МСКТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ПОЗВОНОЧНИКА

Учебное наглядное пособие

Дизайн И. Арбатский, Н. Осетрова
Верстка и допечатная подготовка Н. Осетрова
Корректор Н. Баклан.

Подписано в печать 15.06.2021 г.
Формат 60×90/8. Бумага мел. 130 г/м². Офсет.
Усл. печ. л. 32. Тираж 300 экз. Заказ № 379.

Отпечатано в ООО «Версо».
660079, Красноярск, ул. А. Матросова, 30к.
Тел.: 235-04-89, 235-05-89, e-mail: versona24@yandex.ru

ISBN 978-5-94285-225-2



9 785942 852252