

Методы лучевого
исследования при
травматических
повреждениях
черепа и
позвоночника



Количество больных с острой черепно-мозговой травмой в России ежегодно составляет порядка шестисот тысяч человек

Эпидемиология

Наиболее распространенными причинами черепно-мозговой травмы являются:

- Дорожно-транспортные происшествия
- Падения с высоты
- Криминальные травмы

До 70% пострадавших с ЧМТ имеют положительные цифры алкоголя в крови.

Основные методы

- Компьютерная томография
- Рентгенография
- Магнитно-резонансная томография



На современном этапе в связи с бурным развитием неинвазивной диагностики и оснащением лечебных учреждений компьютерными и магнитно-резонансными томографами назрел вопрос о пересмотре диагностической тактики при ЧМТ. Следует считать правилом, что при наличии соответствующей аппаратуры, в первую очередь необходимо проведение КТ.

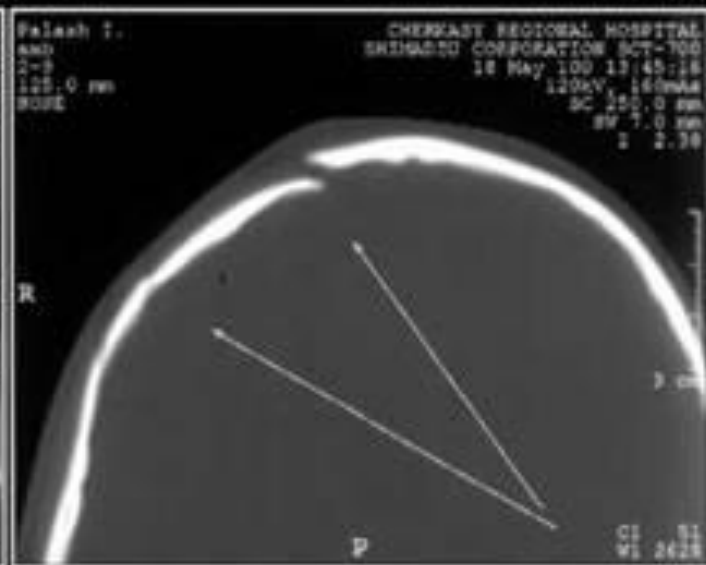
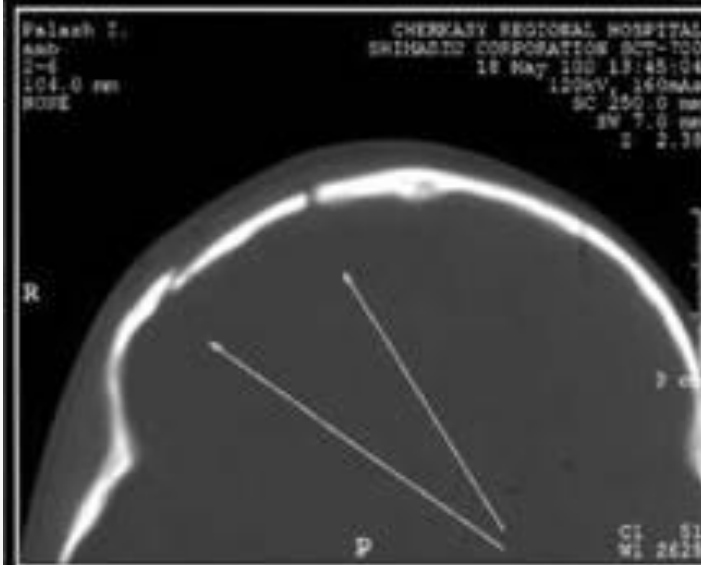
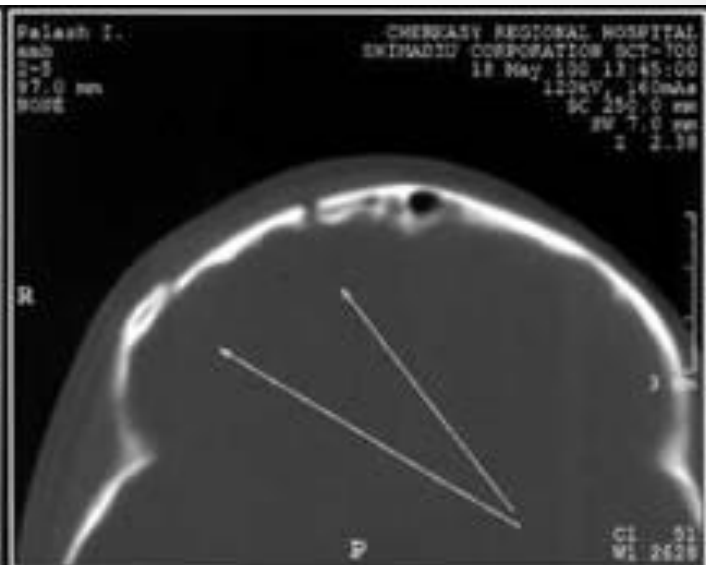
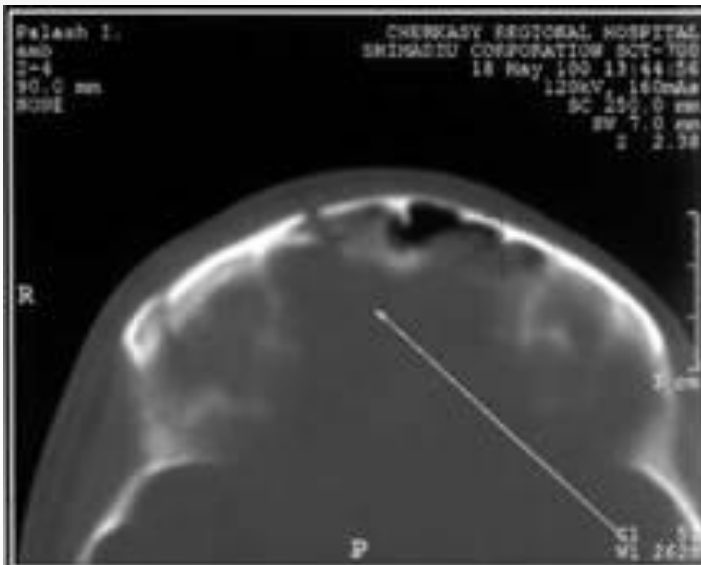
Г.Е.Труфанов, 2006.

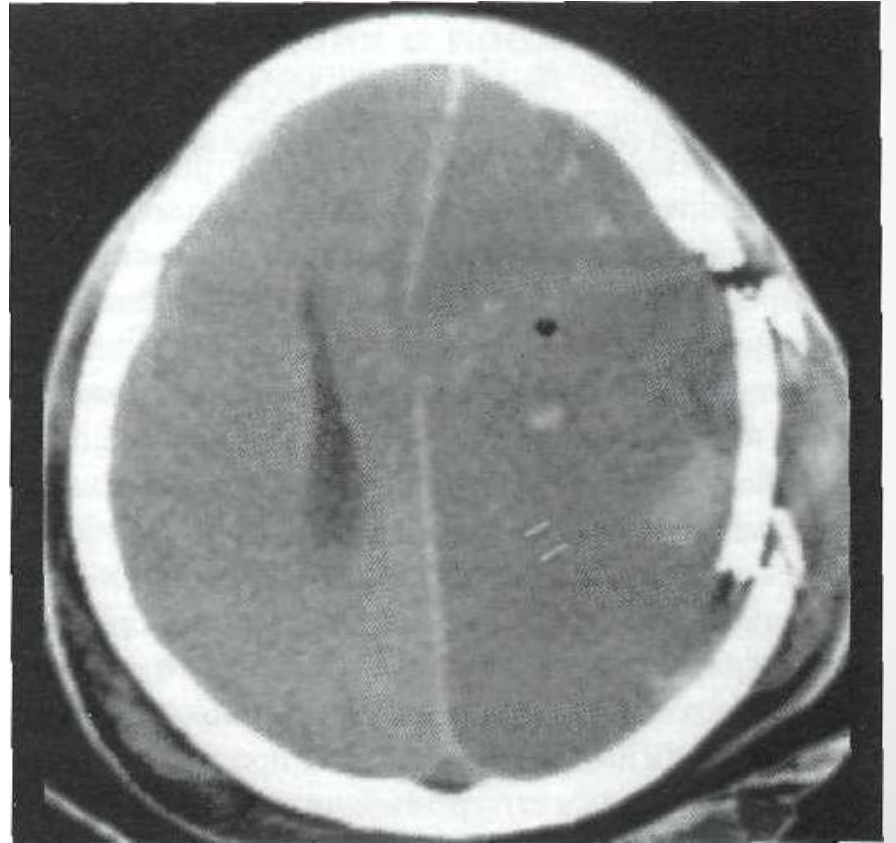
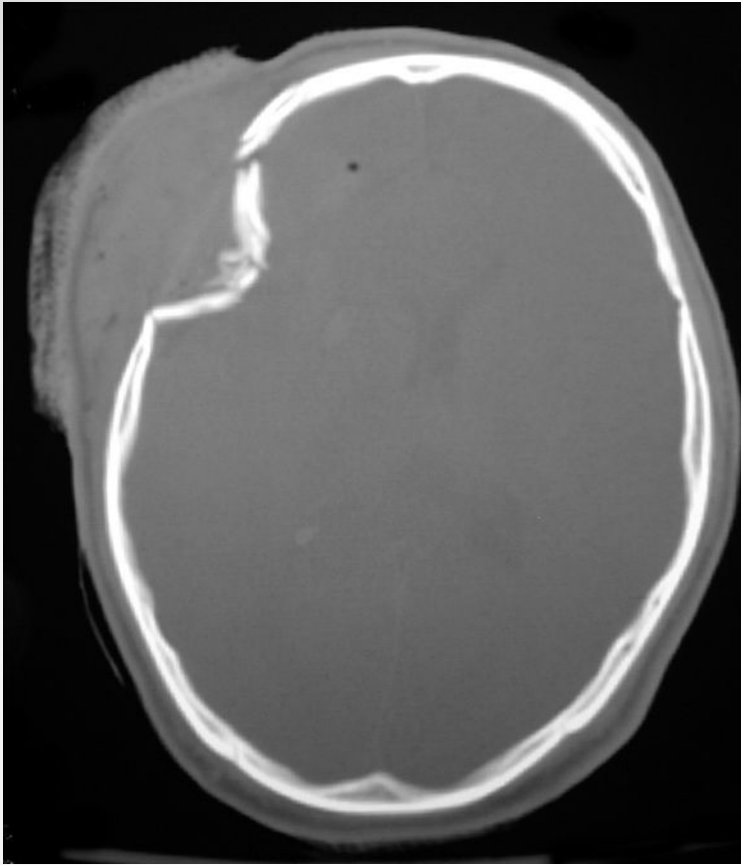


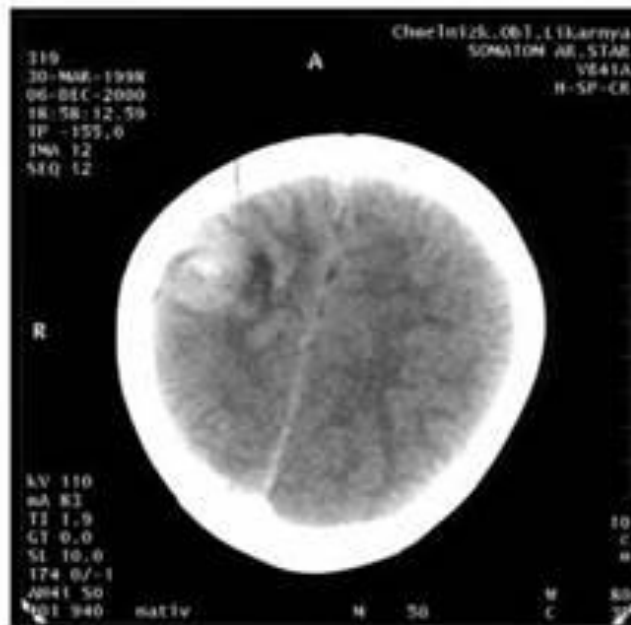
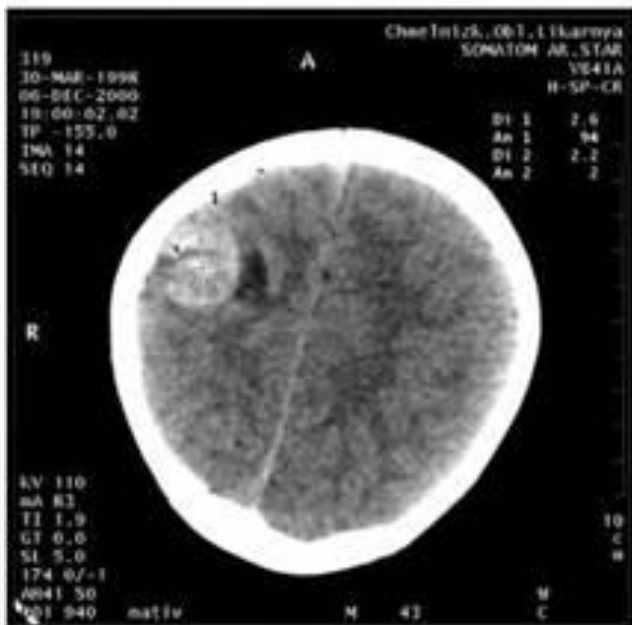
Показания к КТ при легкой ЧМТ (факторы риска)

- Неясный анамнез и механизм травмы
- Ретроградная амнезия, возраст <2 и >60 лет
- Выраженная головная боль, рвота, судороги
- Очаговая неврологическая симптоматика
- Нарушения коагуляции
- Интоксикация алкоголем, наркотиками

Vos P. et al., 2002







Повреждения головного мозга:

- Сотрясения головного мозга
- Ушибы головного мозга
- Эпидуральные гематомы
- Субдуральные гематомы
- Внутримозговые гематомы
- Внутрижелудочковые гематомы
- Субарахноидальные кровоизлияния
- Диффузные аксональные повреждения
головного мозга

Рентгенография



Цели и задачи рентгенографии

- Выявить перелом
- Оценить характер (вид) и локализацию перелома
- Число
- Положение и смещение отломков
- Наличие осколков
- Наличие инородных тел

Тактика при ЧМТ

1) Больным с тяжелой черепно-мозговой травмой рентгенологическое исследование необходимо выполнять в щадящем режиме и ограниченном объеме: резко поворачивать голову запрещается, перемещается лишь рентгеновская трубка и кассета

Тактика при ЧМТ

2) Рекомендуется выполнять краниограммы в 4 проекциях:

а) **задней прямой** – как правило больные с ЧМТ поступают в горизонтальном положении на спине. При этом кассета подкладывается под голову, центральный пучок отвесно в центр кассеты через корень носа.

Тактика при ЧМТ

б) **задней полуаксиальной** (по Альтшулю) – исключить перелом затылочной кости, определить переход линии перелома на край большого затылочного отверстия. Не меняя положения больного трубку отводят в краниальном направлении и угол скоса трубки достигает 45 % с центрацией на область лба.

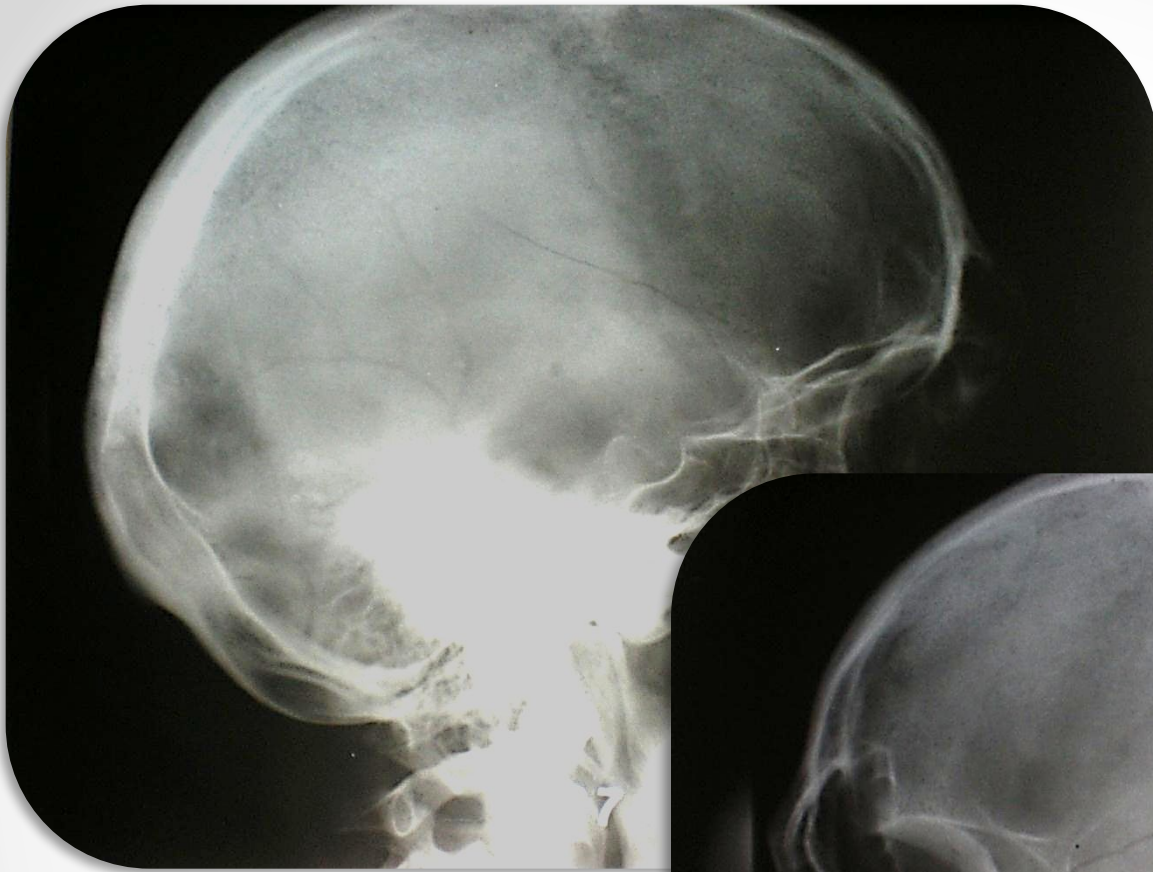


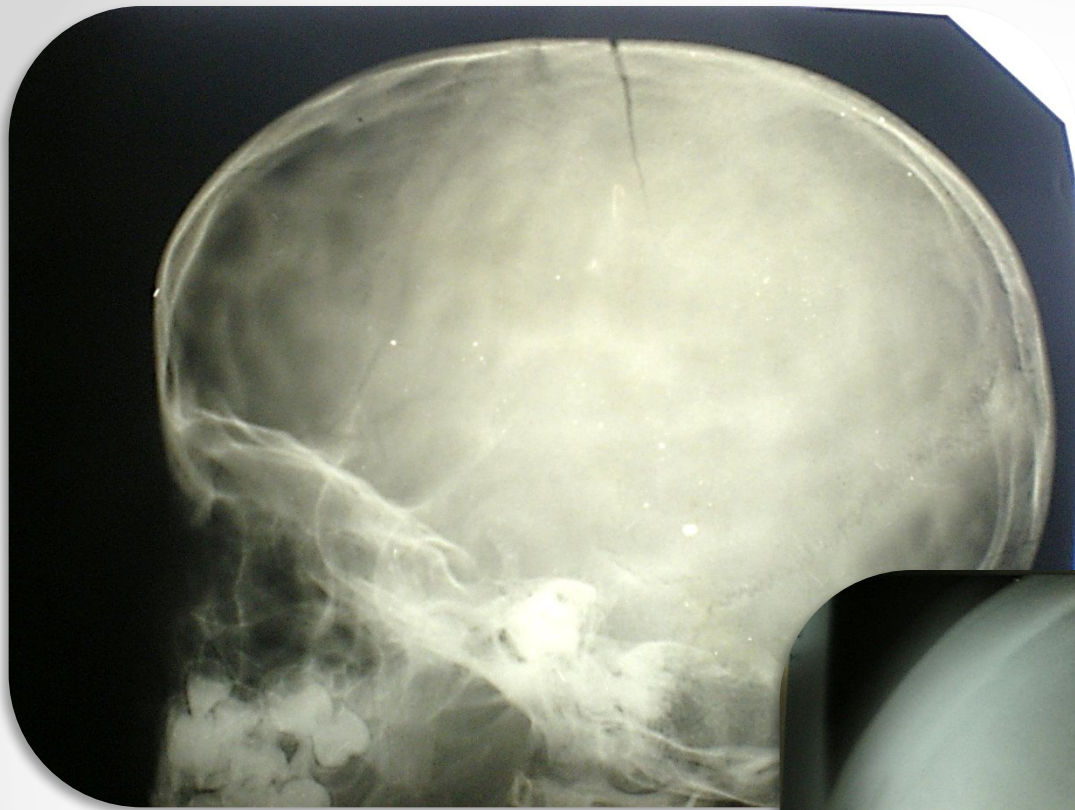
Тактика при ЧМТ

в) **двух боковых** – (с уменьшением фокусного расстояния до 45-50см) т.к. возможен перелом на противоположной месту повреждения стороне, и для определения стороны повреждения:

1. линия перелома на прилегающей к пленке стороне имеет более четкие очертания,

2. линия перелома на прилегающей стороне не доходит до краеобразующей зоны





Тактика при ЧМТ

3. Если при на обзорных рентгенограммах обнаружены признаки вдавленного перелома или возникло подозрение на его наличие, выполняют касательные снимки (тангенциальные), с выведением области повреждения в краеобразующую зону.

(Позволяет подтвердить перелом и определить глубину смещения костных отломков в полость черепа)

Тактика при ЧМТ

4. Возможно выполнение контактных снимков (с выведением области повреждения в центральную зону и максимальном уменьшении фокусного расстояния). Хорошо видны тонкие травматические повреждения костей свода черепа (трещины, небольшие кольцевые дефекты костей)

Тактика при ЧМТ

5. Специальное исследование основания черепа в остром периоде ЧМТ не проводят!

Во-первых, из-за тяжелого общего состояния больных это опасно! Во-вторых, не всегда удастся на сериях рентгенограмм выявить даже значительные костные повреждения.

Специальное исследование проводят через 4-5 дней после травмы, когда больной выведен из угрожающего жизни опасного состояния.

Магнитно-резонансная томография

- (МРТ) — современный метод неинвазивной визуализации внутренних органов, в том числе головного и спинного мозга.

Метод основан на том, что протоны, входящие в состав молекул воды, в магнитном поле начинают проявлять магнитные свойства



Магнитно-резонансная томография



Метод основан на том, что протоны, входящие в состав молекул воды, в магнитном поле начинают проявлять магнитные свойства

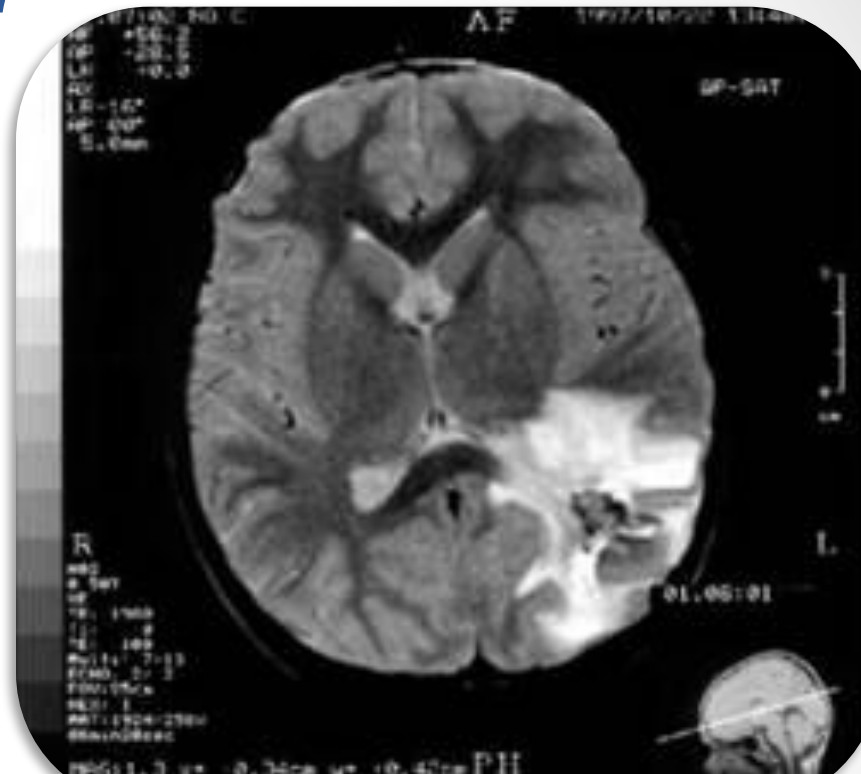
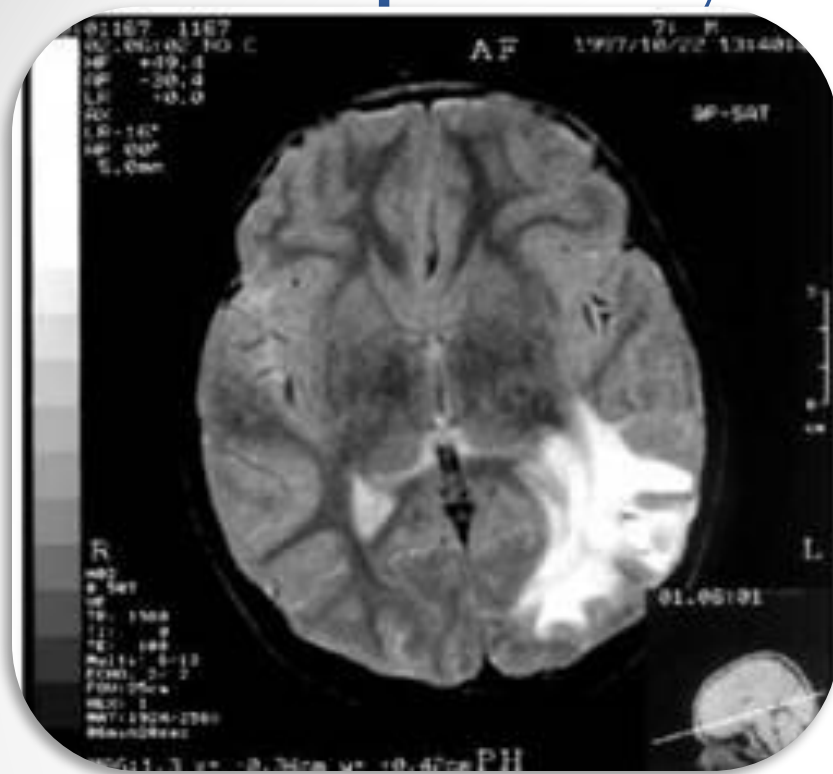
Показания к МРТ

- Клинические данные не соответствуют данным КТ (особенно у больных в коме)
- Выявление повреждений в области ствола мозга, краниоспинальных повреждений, диффузных аксональных повреждений

Повреждения головного мозга:

- Внутричерепная гематома
- Очаги ушиба и размозжения
- Диффузное аксональное повреждение

Преимущества МРТ



Метод обладает высокой чувствительностью в обнаружении патологически измененных тканей, отека вещества головного мозга, выявлении плоскостных гематом, а также высокой контрастностью изображения кровоизлияний, **невидимых на КТ**

Повреждения позвоночника

- Повреждения позвоночника относятся к числу наиболее тяжелых травм. Составляют 0,4-0,5% всех переломов костей скелета.
- 20-40% закрытых повреждений позвоночника осложняются повреждением спинного мозга
- Инвалидность при осложненных повреждениях позвоночника составляет 95%, летальность – до 30%.
- Большая доля повреждений позвоночника возникает при ДТП

- **Компьютерная томография**
- **Рентгенография**
- **Магнитно-резонансная
томография**

Лучевая диагностика травматических повреждений черепа и позвоночника

Виды переломов костей черепа

- **Линейные**

Нарушение костной структуры в виде линии, отображающаяся на снимках в виде яркой полосы просветления. Может образоваться как в месте приложения травмирующей силы, так и на расстоянии от этой зоны – т. н. непрямые – продолженные и отдаленные переломы

- **Вдавленные**

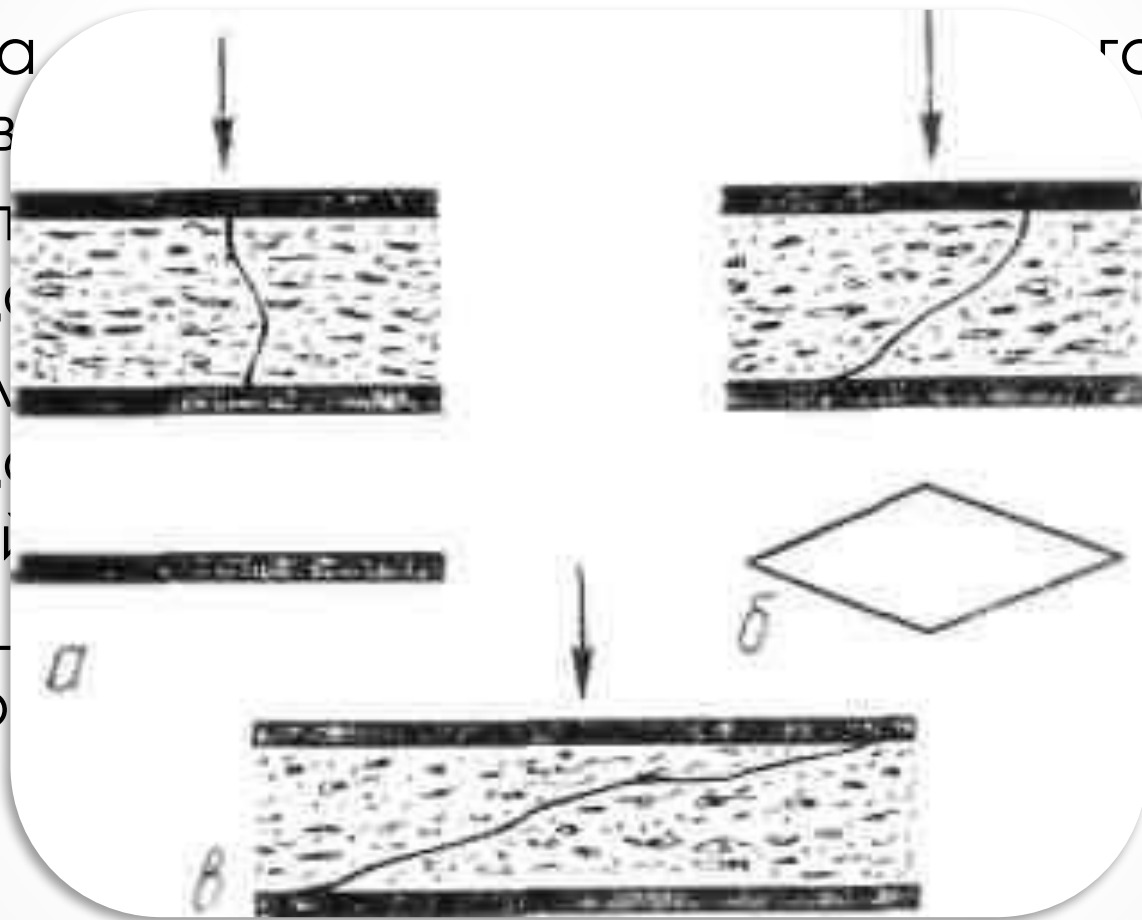
Внедрение костных отломков в полость черепа

Линейный перелом

- Симптом яркости или увеличения прозрачности.
- Симптом раздвоения с утерей яркости
- Симптом прямолинейности
- Симптом зигзагообразности
- Симптом узости просвета.

Особенности изображения трещины черепа на снимке в зависимости от соотношения плоскости перелома перелому рентгеновского пучка

- а — плоскость совпадает
- б — плоскость совпадает, потеря
- в — плоскость перелома не виден.



ный луч
й луч не
ения с
ЛОСКОСТЬ
ЭЛОМ НЕ

Линейный перелом

Сквозным линейным переломам
свойственны все 5 симптомов

Неполным переломам
свойственны узость просвета и
прямолинейность при очень
малой прозрачности

Дифференциальная диагностика линейных переломов

Все просветления, обусловленные нормальными рентгеноанатомическими образованиями свойственны:

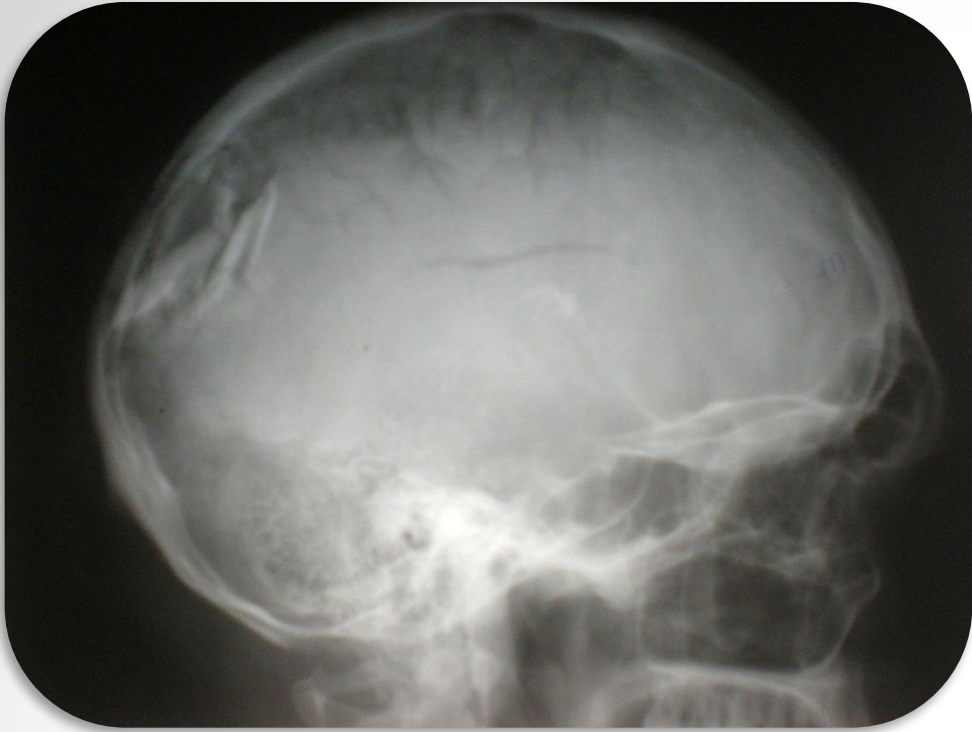
- Типичное для каждого анатомического образования место.
- Имеют слегка склерозированные края
- Все они дают просветления меньшей прозрачности

Вдавленные переломы

- Оптимальной зоной для выявления является краеобразующая.
- В центральной зоне вдавленный перелом представлен кольцевидным линейным переломом, к центру которого идут радиарные переломы. Определяется площадь перелома.
- В промежуточной зоне его изображение характеризуется феноменом суперпозиции – уплотнение за счет суммарного изображения края костного дефекта и костного отломка. А также просветление на противоположной стороне.

Виды вдавленных переломов

- Импрессионные (костные фрагменты опускаются в полость черепа под углом, большая вероятность повреждения твердой мозговой оболочки)
- Депрессионные (костный фрагмент целиком опускается в полость черепа, твердая мозговая оболочка при этом, как правило, не повреждается)



Травматическое расхождение шва

- Высокая прозрачность щели при расхождении с сохранением рисунка шва
- При расхождении двух смежных швов или кольцевидном переломе одной кости возникает *разновысокое состояние* соединяющихся костей



Косвенные признаки перелома

- Гемосинус
- Пневмоэнцефалия
- Смещение обызвествлённой шишковидной железы

Переломы основания черепа

- Продолженные (часто) и как правило линейные.
- Изолированные (редко).

Закономерности при переломах основания черепа

- Саггитальные переломы передней черепной ямки являются продолженными переломами чешуи лобной кости.
- Переломы средней черепной ямки, в т.ч. и продольные переломы пирамид, это продолженные переломы с чешуи височной кости и задне-нижнего квадранта теменных костей.
- Поперечные переломы пирамид и переломы задней черепной ямки являются продолженными с верхней чешуи затылочной кости. Им свойственны все те же признаки, что для переломов свода.

Особенности выявления

- Категорически запрещается задний аксиальный снимок. Надо снимать основание по частям, меняя расположение трубки и кассеты.
- При подозрении на перелом костей передней черепной ямки – дополнительно – передний полуаксиальный снимок, центральный пучок – подбородок-темя. Также снимки ППН. При этом на обзорных снимках в 2 проекциях выявляются вертикальные линейные переломы чешуи лобной кости, переходящие на основание передней черепной ямки. На рентгенограммах ППН и переднем-полуаксиальном снимке может выявляться затемнение лобной и решетчатых пазух, переломы глазницы и дна передней ямки.

Особенности выявления

- При подозрении на перелом костей средней черепной ямки (часто) – дополнительно рентгенография височной кости по Шюллеру, по Майеру. И прицельная рентгенограмма ВНЧС. При этом на рентгенограмме в боковой проекции определяются вертикально идущие трещины теменно-височной области, достигающие пирамиды височной кости. На укладках по Ш. и М. видно, что трещина доходит до структур среднего уха, повреждая пещеру (продольный перелом).
- При подозрении на перелом костей задней черепной ямки - задний полуаксиальный снимок. При этом выявляется трещина чешуи затылочной кости, повреждение края большого затылочного отверстия, переход трещины на пирамиду височной кости с образованием поперечного перелома (по Стенверсу или с выведением пирамид в проекцию глазниц)

Вывод

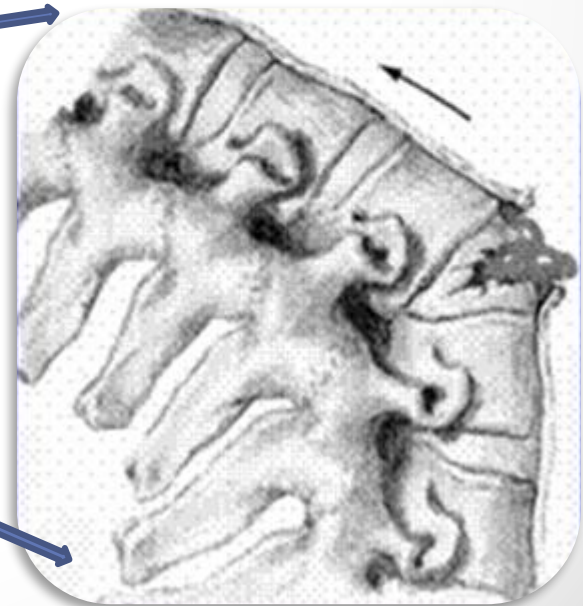
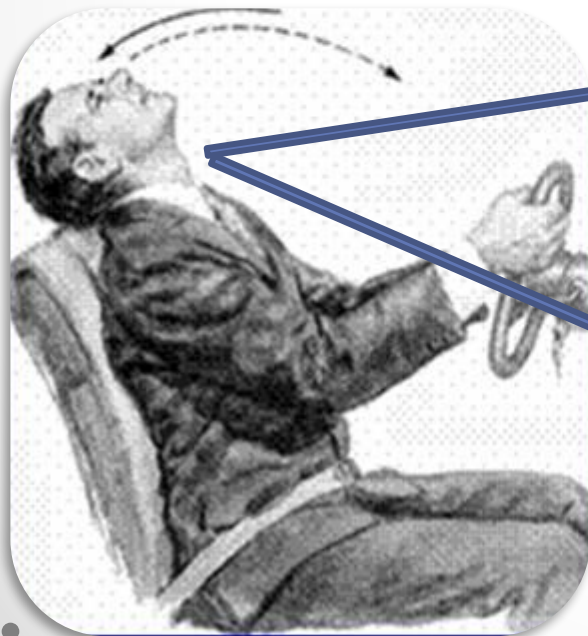
- Современные тенденции лучевой диагностики черепно-мозговой травмы - практически полный отказ от рентгенографии в случаях множественных, комбинированных и сочетанных повреждений, активное использование современных высокотехнологичных лучевых методов (КТ, МРТ)
- Однако, традиционная рентгенодиагностика не теряет своей актуальности и является адекватным методом для обнаружения переломов костей черепа, при отсутствии КТ.

Механизмы травмы позвоночника

- Сгибательный
- Сгибательно-вращательный
- Разгибательный
- Компрессионный
- От сдвига

Разгибательный механизм

- В результате форсированного разгибания позвоночника разрывается передняя продольная связка, повреждается межпозвонковый диск, может возникнуть перелом корней дужек
- Часто возникает в шейном отделе позвоночника в момент запрокидывания головы



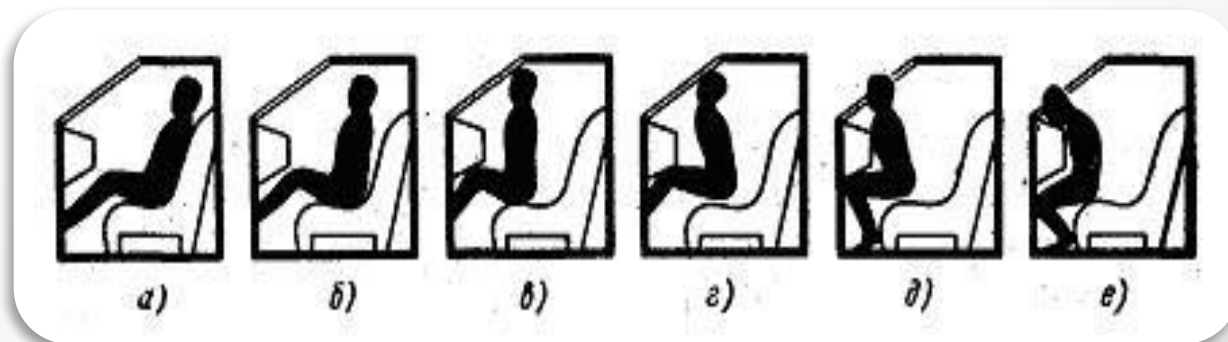
Компрессионный механизм



- Воздействие происходит строго по вертикальной оси позвонков и межпозвонковых дисков. Характерно для шейного и поясничного отделов позвоночника
- Повреждающая сила одномоментно резко повышает внутридисковое давление, что приводит к повреждению замыкательной пластинки тела нижележащего позвонка. В образовавшийся разрыв внедряется сжатое пульпозное ядро межпозвонкового диска и разрывает тело позвонка на фрагменты. Иногда подобные переломы называют «взрывными».

В результате сдвига

- Характерно для грудного отдела позвоночника
- Травмирующая сила направлена строго во фронтальной плоскости, в то время как нижележащая часть туловища имеет прочную опору
- Часто возникает у водителей, использующих неправильно подогнанные ремни безопасности. При резком торможении туловище, неплотно фиксированное к сиденью, продолжает движение. При этом нижняя часть туловища остается неподвижной. Возникает резкое сгибание позвоночника, компрессионные переломы тел позвонков



Сгибательный механизм

- Повреждение позвоночника происходит в результате резкого сгибания туловища в момент падения на ягодицы, на выпрямленные ноги, при обрушивании тяжести на плечи
- Возможно возникновение компрессионных переломов с типичной клиновидной деформацией тела позвонка и различной степенью смещения и разрыва заднего опорного комплекса
- Встречаются в шейном, нижнем грудном и поясничном отделах позвоночника



Классификация

Я.Л. Цивьян, 1971

Стабильные повреждения:

- Изолированные повреждения структур заднего опорного комплекса (связок, остистого, суставных или поперечных отростков, дужек тел позвонков)
- Компрессионные клиновидные, оскольчатые и взрывные переломы со снижением высоты тела позвонка менее чем на $1/3$
- Изолированные повреждения передней, задней продольной связок и межпозвонкового диска

Нестабильные повреждения:

- Вывихи и подвывихи позвонков
- Переломо-вывихи позвонков
- Травматический спондилолистез
- Повреждения от сдвига или растяжения

Классификация

Травмы позвоночника:

- Неосложненные: есть повреждения позвонков, но отсутствует травма спинного мозга
- Осложненные: Повреждение структур позвоночника сопровождается травмой спинного мозга или его корешков

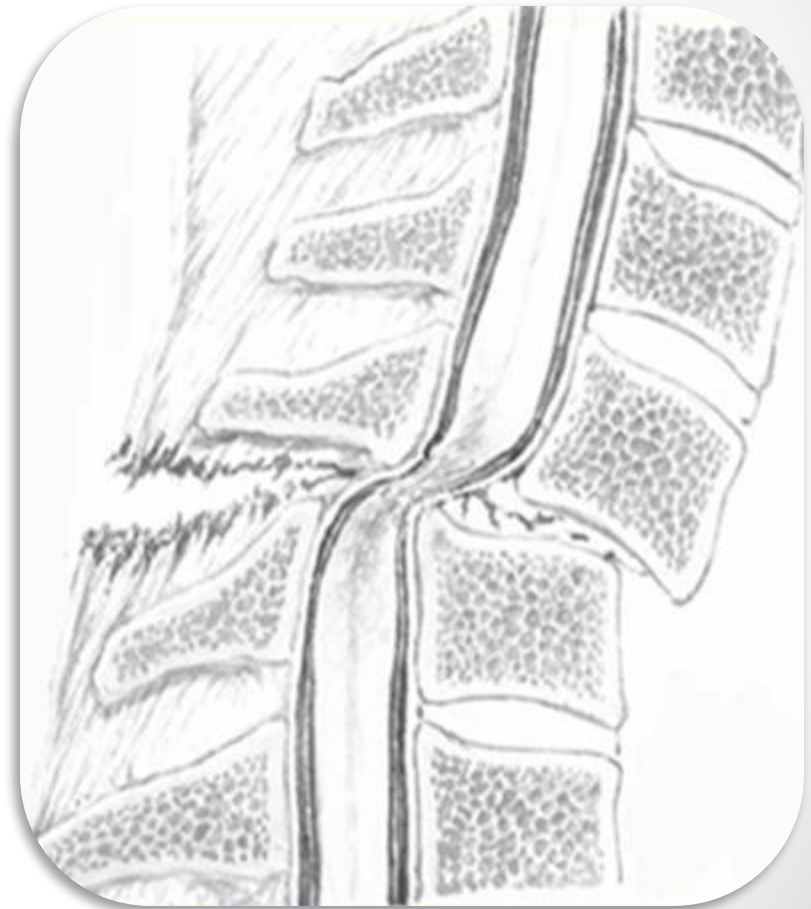
Классификация осложненных травм

- Сотрясение
- Ушиб
- Сдавление

спинного мозга

К сотрясению и ушибу приводит контузия во время травмы.

Сдавление спинного мозга может быть обусловлено костными отломками, телами позвонков, обрывками связок, дисков, внутрипозвоночной гематомой или отеком



Классификация повреждений

- Ко
- 1.
- 2.
- 3.

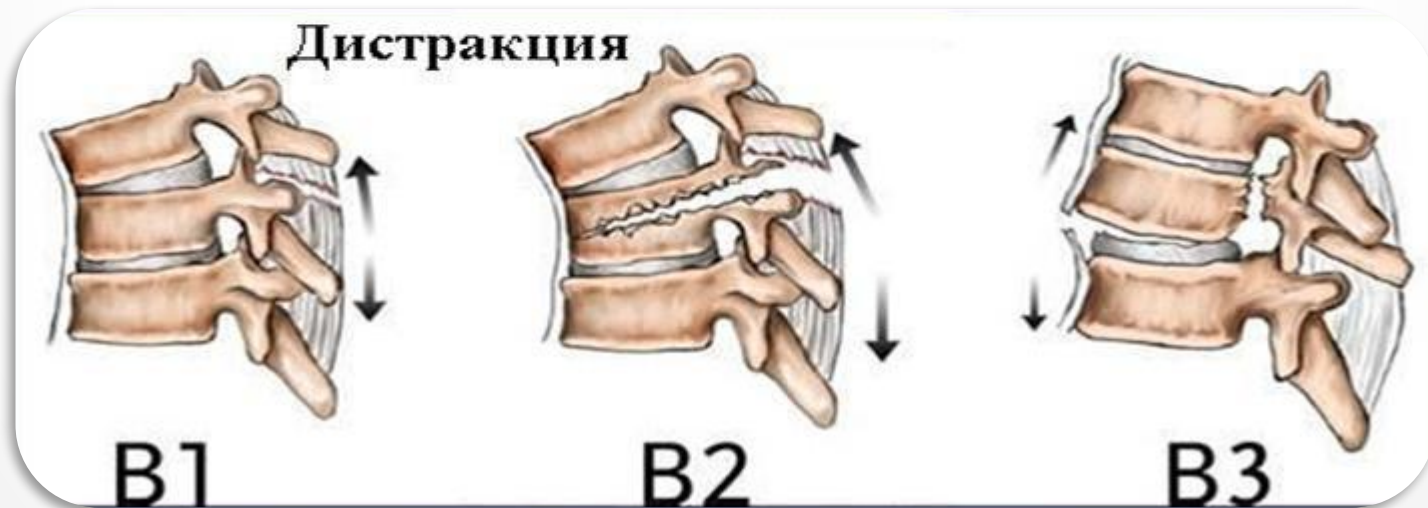


[C. Argenson et al., 1994]

Классификация повреждений

Дистракционный тип В

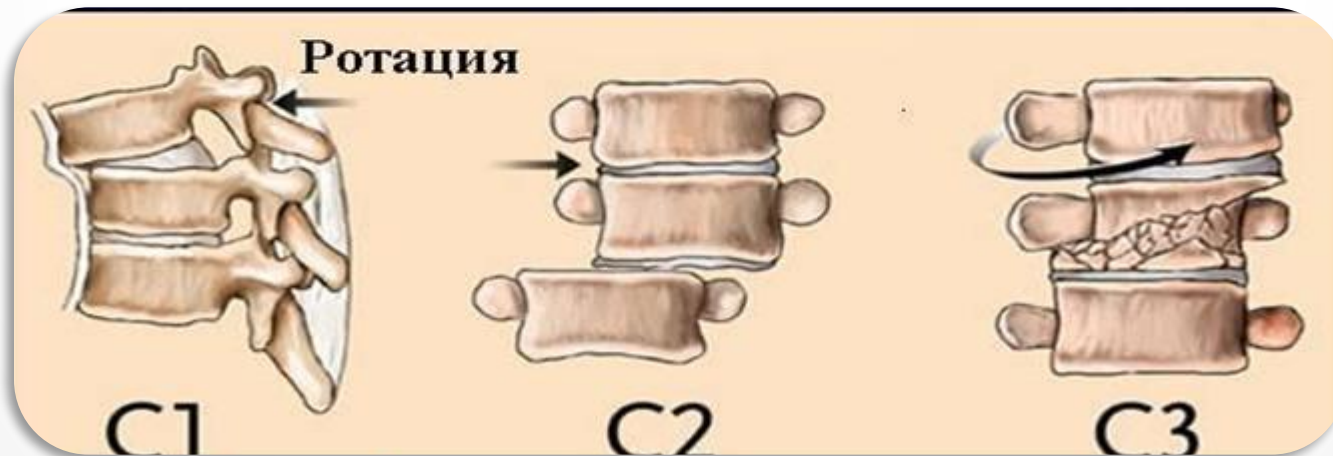
1. Повреждение связок и подвывих, грыжа диска
2. Разрыв связок и вывих
3. Переломо-вывих двусуставной



Классификация повреждений

Ротационный тип С

1. Односторонний перелом суставного отростка
2. Односторонний перелом-отрыв суставной массы
3. Односторонний вывих



Основные R симптомы переломов

тел позвонков

- Клиновидная деформация или сплющивание тела позвонка
- Изломанность, наличие угловых или ступенеобразных изгибов, разрывов, фрагментация замыкающей корковой пластинки
- Уплотнение структуры тела позвонка вследствие компрессии губчатого вещества, наличие линий переломов с образованием фрагментов и осколков тела позвонка
- Возникновение углового кифоза поврежденного отдела позвоночника, неравномерность расстояния между остистыми отростками (диастаз на уровне поврежденного сегмента)