

Труфанов Г.Е., Рамешвили Т.Е. Лучевая диагностика травм головы и позвоночника: Руководство для врачей. 2-е издание. — СПб.: «ЭЛБИ-СПб», 2007. — 196 с.: ил.

ISBN 978-5-93979-143-3

В руководстве на современном уровне изложены принципы лучевой диагностики травм черепа и головного мозга, позвоночника и спинного мозга. Представлена классификация закрытой и открытой черепно-мозговой травмы. Подробно изложены методики КТ и МРТ при повреждениях головы и позвоночника

Детально описана лучевая семиотика переломов костей черепа, КТ и МРТ-семиотика повреждений головного мозга (эпи-, субдуральные гематомы, субарахноидальные кровоизлияния, диффузные аксональные повреждения головного мозга).

Подробно представлена лучевая семиотика травматических повреждений лицевого скелета. В отдельной главе описаны возможности лучевых методов исследования в диагностике травмы глаз.

Представлена классификация повреждений различных отделов позвоночника и спинного мозга. Описана лучевая семиотика травматических поражений позвоночника и спинного мозга.

Отдельная глава посвящена лучевой диагностике огнестрельных ранений головы и позвоночника.

Для клинических ординаторов, слушателей факультета послевузовского и дополнительного образования, проходящих первичную специализацию или усовершенствование по лучевой диагностике, нейротравматологии, офтальмологии, челюстно-лицевой хирургии и травматологии.

Материалы руководства могут быть использованы и в практической деятельности врачами рентгенологами, специалистами по КТ и МРТ, а также нейрохирургами, офтальмологами и челюстно-лицевыми хирургами.

ISBN 978-5-93979-143-3

© Труфанов Г.Е., Рамешвили Т.Е., 2007  
© «ЭЛБИ-СПб», 2007

Оригинал-макет: Н. Г. Философов.

Подписано в печать 12.01.07. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага мелованная.  
Печать офсетная. Гарнитура Петербург. Объем 12,5 п. л. Тираж 3000 экз. Заказ № 3698.

Издательство ООО «ЭЛБИ-СПб».

СПб., Лабораторный пр., 23, 322-9257. E-mail: an@elbi.spb.su

Отпечатано по технологии CtP в ОАО «Печатный двор» им. А. М. Горького.  
197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15.

## СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. ПОВРЕЖДЕНИЯ МОЗГОВОГО ОТДЕЛА ГОЛОВЫ.....	5
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ ТРАВМ5	
Классификация закрытой черепно-мозговой травмы .....	6
Классификация открытой черепно-мозговой травмы .....	7
Классификация огнестрельных ранений черепа и головного мозга .....	8
ТАКТИКА И МЕТОДИКА НЕОТЛОЖНОГО ЛУЧЕВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ .....	9
1.1. ПЕРЕЛОМЫ КОСТЕЙ МОЗГОВОГО ЧЕРЕПА (совместно с Ковачевым В.И.).....	19
1.1.1. ПЕРЕЛОМЫ СВОДА ЧЕРЕПА .....	20
1.1.2. ПЕРЕЛОМЫ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА.....	29
1.1.3. ОГНЕСТРЕЛЬНЫЕ ПЕРЕЛОМЫ КОСТЕЙ МОЗГОВОГО ЧЕРЕПА .....	37
1.2. ПОВРЕЖДЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА (совместно с Алексеевым К.Н.) .....	40
1.2.1. СОТРЯСЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА .....	41
1.2.2. УШИБ ГОЛОВНОГО МОЗГА.....	41
1.2.3. СДАВЛЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА .....	54
Глава 2. ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛИЦЕВОГО ОТДЕЛА ГОЛОВЫ .....	78
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАВМ ЛИЦА (совместно с Ковачевым В.И., Атаевым А.Г.).....	78
2.1. ПЕРЕЛОМЫ КОСТЕЙ ЛИЦА.....	79
2.1.1. ПОВРЕЖДЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЗОНЫ ЛИЦЕВОГО СКЕЛЕТА.....	81
2.1.2. ПОВРЕЖДЕНИЯ СРЕДНЕЙ ЗОНЫ ЛИЦЕВОГО СКЕЛЕТА.....	87
2.1.3. ПОВРЕЖДЕНИЯ НИЖНЕЙ ЗОНЫ ЛИЦЕВОГО СКЕЛЕТА.....	92
2.2. ПОВРЕЖДЕНИЯ ГЛАЗ (совместно с Горбуновым А.А.)..	93
ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ТРАВМ ГЛАЗА.....	95
МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ ГЛАЗА .....	105
Нормальная МР-анатомия глаза .....	105
Глава 3. ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА (совместно с Аносовым Н.А.) .....	112

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАКРЫТЫХ ТРАВМ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА.....	112
<i>Классификация закрытых травм позвоночника и спинного     мозга.....</i>	112
<i>Повреждения шейного отдела позвоночника.....</i>	115
<i>Повреждения грудного и поясничного отделов позвоночника.....</i>	116
ТАКТИКА И МЕТОДИКА НЕОТЛОЖНОГО ЛУЧЕВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ТРАВМЕ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА.....	117
3.1. ПОВРЕЖДЕНИЯ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА <i>(совместно с Парфеновым В.Е., Янкиным В.Ф.).....</i>	125
ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ТРАВМ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА.....	139
3.2. ПОВРЕЖДЕНИЯ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА.....	158
ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ТРАВМ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА.....	162
НЕОСЛОЖНЕННЫЕ КОМПРЕССИОННЫЕ ПЕРЕЛОМЫ И ПЕРЕЛОМОВЫВИХИ ГРУДНЫХ И ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ.....	180
3.3. ОГНЕСТРЕЛЬНЫЕ РАНЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА.....	185
ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА.....	188
ЛИТЕРАТУРА.....	193

## ГЛАВА 1. ПОВРЕЖДЕНИЯ МОЗГОВОГО ОТДЕЛА ГОЛОВЫ

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ ТРАВМ

Травмы мозгового отдела головы в зависимости от наличия или отсутствия повреждений мягкотканых покровов черепа делятся на открытые и закрытые. Особое значение имеет состояние твердой мозговой оболочки: при ее повреждении травмы головы классифицируются как проникающие, при целости — как непроникающие. Следует подчеркнуть, что к проникающим повреждениям относятся также переломы стенок воздухоносных полостей (лобной пазухи, решетчатых ячеек, полости носа, полостей среднего уха), когда, возникают сообщения этих полостей с полостью черепа, даже при сохранности наружных покровов. Особая опасность таких повреждений обуславливается, прежде всего, возможностью развития инфекционных осложнений — абсцессов головного мозга, энцефалитов, менингитов и других.

**Закрытые травмы.** Черепно-мозговая травма по своему значению является одной из самых актуальных проблем современной медицины и составляет около 40% от всех видов травм (Гайдар Б.В., 1998). Согласно статистике Всемирной организации здравоохранения она имеет тенденцию к нарастанию в среднем на 2% в год. При этом преобладают пострадавшие в возрасте от 20 до 50 лет, то есть в период наибольшей трудоспособности. Летальность в целом при черепно-мозговой травме составляет 5–10%, а при тяжелой достигает 70% (Гайдар Б.В., Парфенов В.Е., Савенков В.П., Щербук Ю.А., 1996). У подавляющего большинства пострадавших (60%) как исход полученных повреждений наблюдаются снижение работоспособности и инвалидизация (эпилептические припадки, энцефалопатия, парезы и параличи, нарушения речи и другие последствия). Особенно тяжелыми являются повреждения черепа и головного мозга, сопровождающиеся внутрочерепными кровоизлияниями. По данным различных авторов частота субарахноидальной геморагии составляет 16–42%, гематом — 1,5–4,4% (Корниенко В.Н., Васин Н.Я., Кузьменко В.А., 1987).

Классификационные признаки тяжести закрытых черепно-мозговых повреждений впервые были сформулированы Petit в 1773 году.

Им были выделены три основные формы повреждения головного мозга: сотрясение (commotio), ушиб (contusio) и сдавление (compressio). В дальнейшем эти представления были уточнены и расширены.

В современных классификациях, в частности в предложенной кафедрой нейрохирургии Военно-медицинской академии, отражаются не только тяжесть повреждения тканей мозга, но и сопутствующие повреждения оболочек, костей черепа, мягких тканей, других органов и систем, а также наличие и выраженность различного рода интоксикаций (чаще всего алкогольной) и сопутствующих заболеваний.

#### КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАКРЫТОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

1. Характер повреждений головного мозга: сотрясение, ушиб (степени — легкая, средняя, тяжелая; формы — экстрапиримидная, диэнцефальная, мезенцефальная, мезенцефалобульбарная), сдавление (на фоне ушиба, без ушиба): гематомами, гидромами, костными отломками, отек-набухание, пневмоцефалия.

2. Состояние подболоочечных пространств: наличие субарахноидальной геморрагии, уровень ликворного давления (нормотензия, гипотензия, гипертензия), наличие воспалительных изменений.

3. Состояние черепа: без повреждения костей, с повреждением костей (вид и локализация перелома).

4. Состояние покровов черепа: ушибы, ссадины.

5. Сопутствующие повреждения и заболевания.

6. Интоксикации (алкоголь, наркотики и др.), их степень.

**Открытые травмы.** К открытой черепно-мозговой травме относятся повреждения черепа и головного мозга, при которых имеются раны покровов мозгового черепа (повреждения всех слоев кожи). Такие раны являются своеобразными входными воротами инфекционного агента, фактором, в значительной степени усложняющим и без того весьма сложный комплекс патогенетических процессов, протекающих как в поврежденном мозге, так и в организме в целом. Пострадавшие с открытой черепно-мозговой травмой относятся к наиболее тяжелой группе пациентов и составляют 20–25% всех травм черепа и головного мозга (Зотов Ю.В., Шедренко В.В., 1984). Выделение открытых травм головы в отдельную группу обусловлено отличием диагностического процесса и хирургической тактики.

В зависимости от вида ранящего снаряда открытые травмы подразделяются на огнестрельные и неогнестрельные.

Открытые неогнестрельные повреждения классифицируются следующим образом.

#### КЛАССИФИКАЦИЯ ОТКРЫТОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

1. По характеру раны: рвано-ушибленная, рваная, резаная, рубленая, колотая, скальпированная.

2. По характеру ранения: ранения мягких тканей, непроникающие, проникающие.

3. Переломы черепа (свода, основания, свода и основания).

4. По характеру повреждения мозга: сотрясение, ушиб (легкая, средняя, тяжелая степень), сдавление.

5. По глубине различают следующие повреждения:

- повреждения мягких тканей мозгового и лицевого черепа выше назолабиальной складки;
- непроникающие — повреждения мягких тканей покровов черепа, переломы костей свода и основания черепа без нарушения целостности твердой мозговой оболочки;
- проникающие — повреждения мягких тканей и костей черепа либо только костей черепа с нарушением целостности твердой мозговой оболочки и воздухоносных полостей.

Наряду с глубиной должна учитываться и локализация повреждений, которая также в значительной мере определяет особенности клинической картины.

Переломы основания черепа относятся к наиболее тяжелым в прогностическом отношении повреждениям и характеризуются высокой летальностью. Различают изолированные и продолженные переломы основания черепа. Последние являются как бы продолжением линейного перелома соответствующего отдела свода черепа. Ведущими клиническими симптомами переломов основания черепа является истечение cerebro-спинальной жидкости из ушей или носа, нарушение функции черепно-мозговых нервов, чаще V, VII и VIII пар, симптом «очков», характеризующийся кровотечением в параорбитальную клетчатку.

Необходимо, естественно, определение формы и тяжести повреждения головного мозга, наличия и выраженности субарахноидального кровоизлияния, интракраниальных гематом.

Повреждения вещества головного мозга, церебральных сосудов и сосудов твердой мозговой оболочки при открытой травме вызываются

костными отломками либо непосредственно травмирующим орудием (топор, гвоздь и т.д.).

**Огнестрельные ранения.** Огнестрельные ранения являются типичными боевыми повреждениями. Однако они могут встречаться и в мирное время. Огнестрельные ранения представляют собой открытые повреждения, нанесенные пулями, первичными и вторичными ранящими снарядами взрывных устройств.

Классификация огнестрельных ранений черепа и головного мозга по сравнению с периодом Великой Отечественной войны не претерпела существенных изменений. В настоящее время она несколько расширена и дополнена.

#### КЛАССИФИКАЦИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ ЧЕРЕПА И ГОЛОВНОГО МОЗГА

1. По характеру ранения: ранения мягких тканей, непроникающие (экстрадуральные), проникающие.
2. По виду ранящего снаряда: пулевые, осколочные.
3. По виду раневого канала: слепые (простой, радиарный, сегментарный, диаметральные), сквозные (сегментарные, диаметральные), касательные, рикошетирующие.
4. По локализации: ранение свода черепа (лобная, теменная, височная, затылочная области, их сочетание), парабазальные — передние (лобно-орбитальная область, повреждение околоносовых пазух, ранение глазного яблока), средние (височно-сосцевидные), задние (задняя черепная ямка, краниоспинальные).
5. Сторона ранения черепа.
6. Одиночные, множественные, сочетанные ранения.
7. Виды перелома черепа.

В зависимости от состояния твердой мозговой оболочки ранения подразделяются на: проникающие и непроникающие. Проникающие ранения в свою очередь бывают касательными, сегментарными и диаметральными. При касательных ранениях ранящий снаряд проходит поверхностно и повреждает лишь мягкие ткани головы, кости, твердую мозговую оболочку и поверхностные отделы вещества головного мозга. При сегментарных ранениях ранящий снаряд проникает в полость черепа по одной из хорд. Раневой канал располагается в глубине под поверхностью мозга, имея значительное протяжение. Для диаметральных ранений характерно еще более глубокое расположение раневого канала.

## ТАКТИКА И МЕТОДИКА НЕОТЛОЖНОГО ЛУЧЕВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ

Диагностика черепно-мозговых травм основывается на данных анамнеза, выяснении обстоятельств и механизма получения травмы или ранения, выявления классической анамнестической триады: потеря сознания, тошнота или рвота, амнезия. Затем производится тщательный внешний осмотр пострадавшего и педантичное неврологическое обследование, имеющее своей целью объективизировать общемозговую и очаговую неврологическую симптоматику. В зависимости от обнаруженных изменений в дальнейшем проводятся специальные инструментальные исследования: отоневрологическое, офтальмоневрологическое.

Значительная частота неблагоприятных исходов тяжелой черепно-мозговой травмы во многом обусловлена поздней диагностикой повреждений и неточной оценкой характера развившихся патологических изменений. В силу этого совершенствование диагностики повреждений черепа и головного мозга следует отнести к числу наиболее важных факторов, способствующих улучшению исходов лечения пострадавших данной категории.

Лучевые методы диагностики при черепно-мозговой травме являются неотъемлемой частью общего клинического обследования и имеют решающее значение для определения характера повреждений и выработки дальнейшей тактики ведения пострадавших. Широкие перспективы в развитии нейротравматологии связаны с внедрением в клиническую практику компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ). Эти методы исследования значительно повысили точность диагностики и позволили неинвазивно и быстро определять состояние мозгового вещества, выявлять внутримозговые гематомы, оценивать состояние желудочковой системы мозга. Объем и выбор методов лучевого обследования пострадавших с черепно-мозговой травмой зависят от выраженности и темпа нарастания очаговых, общемозговых, стволовых симптомов.

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 черепно-мозговой травме. В настоящее время следует считать правилом, что при наличии соответствующей

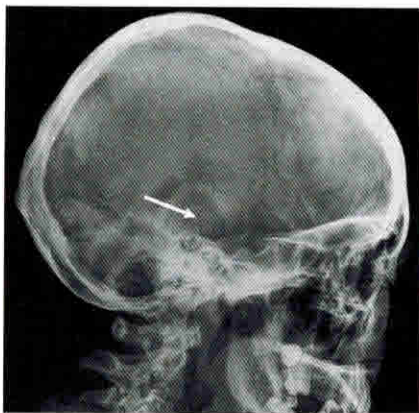
ляются огнестрельные переломы, так как возникающие при них повреждения значительно отличаются от неогнестрельных травм.

### 1.1.1. ПЕРЕЛОМЫ СВОДА ЧЕРЕПА

По сравнению с переломами основания черепа повреждения костей свода наблюдаются значительно чаще и считаются менее опасными. Сами по себе подобные переломы, если при них не возникают сопутствующие повреждения внутренних структур, обычно не требуют каких-либо особых лечебных вмешательств. Однако даже небольшие повреждения костей, если они своевременно не распознаются, могут стать причиной очень грозных, опасных для жизни пострадавшего осложнений. Поэтому детальная рентгенологическая характеристика переломов костей свода черепа, которая, по существу, является решающей в распознавании этих повреждений, имеет большое клиническое значение.

Несмотря на то, что в каждом случае повреждение, как правило, характеризуется определенными особенностями и своеобразием, принято различать четыре основных вида переломов костей свода черепа:

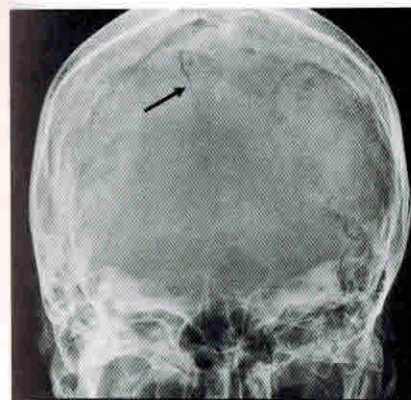
1. Трещины или линейные переломы,
2. Травматическое расхождение черепных швов,
3. Вдавленные переломы,
4. Переломы с образованием дефекта костей (дырчатые).



**Рис. 1.** Рентгенограмма черепа в боковой проекции. Линейный перелом височной кости (стрелка)

**Трещины или линейные переломы** относятся к непрямым повреждениям, возникают от разрыва, растрескивания при тупой травме головы. Они, как правило, отчетливо выделяются на обзорных снимках черепа в виде узких контрастных полосок просветлений, имеющих различную протяженность и конфигурацию (рис. 1, 2, 3).

Некоторые элементы изображения структуры костей свода (борозды средней оболочечной артерии и венозных синусов, каналы диплоических вен или эмиссариев) на рентгенограммах могут быть



**Рис. 2.** Рентгенограмма черепа (задняя полуаксиальная проекция). Линейный перелом затылочной кости справа (стрелка)



**Рис. 3.** Рентгенограмма черепа в боковой проекции. Линейный перелом височной и лобной костей (стрелка)

очень похожи на трещины. Однако, в отличие от изображения указанных анатомических структур костей свода линейные переломы характеризуются:

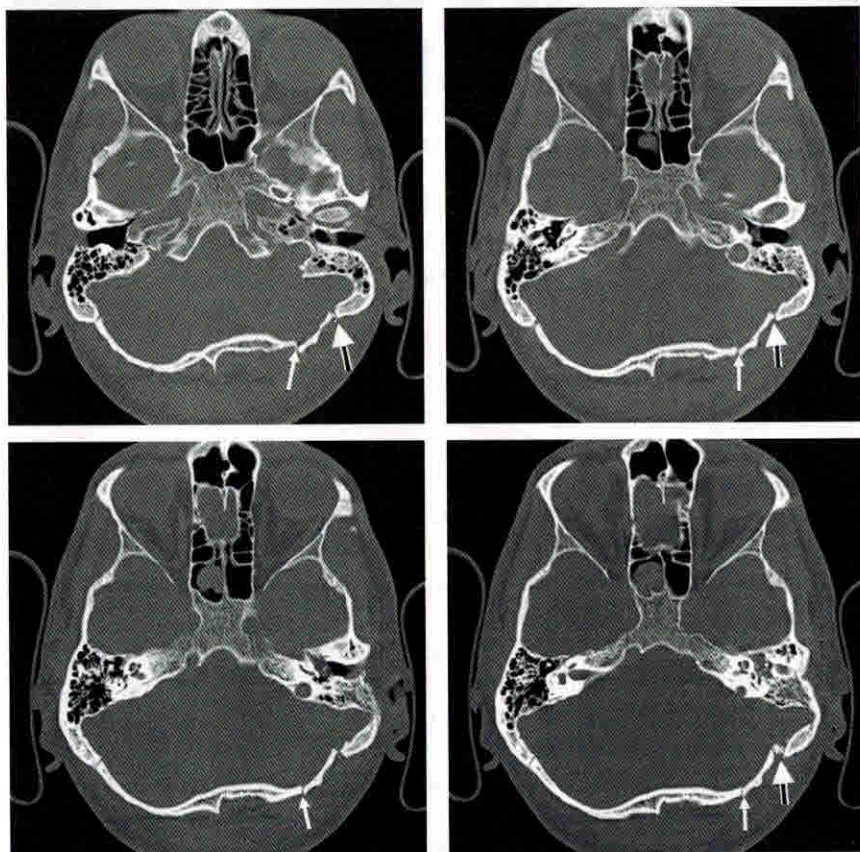
- большей прозрачностью, контрастностью просветления полосок при относительно небольшой ширине и узости их просвета;
- прямолинейностью просвета полосок и угловатостью изгибов, отсутствием гладких изгибов по ходу (симптом молнии или зигзагообразности);
- резкостью, четкостью очертаний краев полосок;
- наличием участков раздельного отображения щелей переломов наружной и внутренней кортикальных пластинок свода черепа (симптом «раздвоения» или «веревочки»).

Вследствие указанных особенностей трещин при их распознавании особых затруднений не возникает. Важное клиническое значение имеет точное определение локализации и протяженности линейных переломов. Особого внимания в этом отношении заслуживают трещины, пересекающие борозды оболочечных артерий или венозных синусов, а также крупные каналы диплоических вен. Нередко именно в местах этих пересечений повреждаются соответствующие сосуды и образуются внутричерепные гематомы. Важно точно определить распространение трещин костей свода, спускающихся в область основания. В неясных случаях с целью уточнения локализации и протяженности трещин

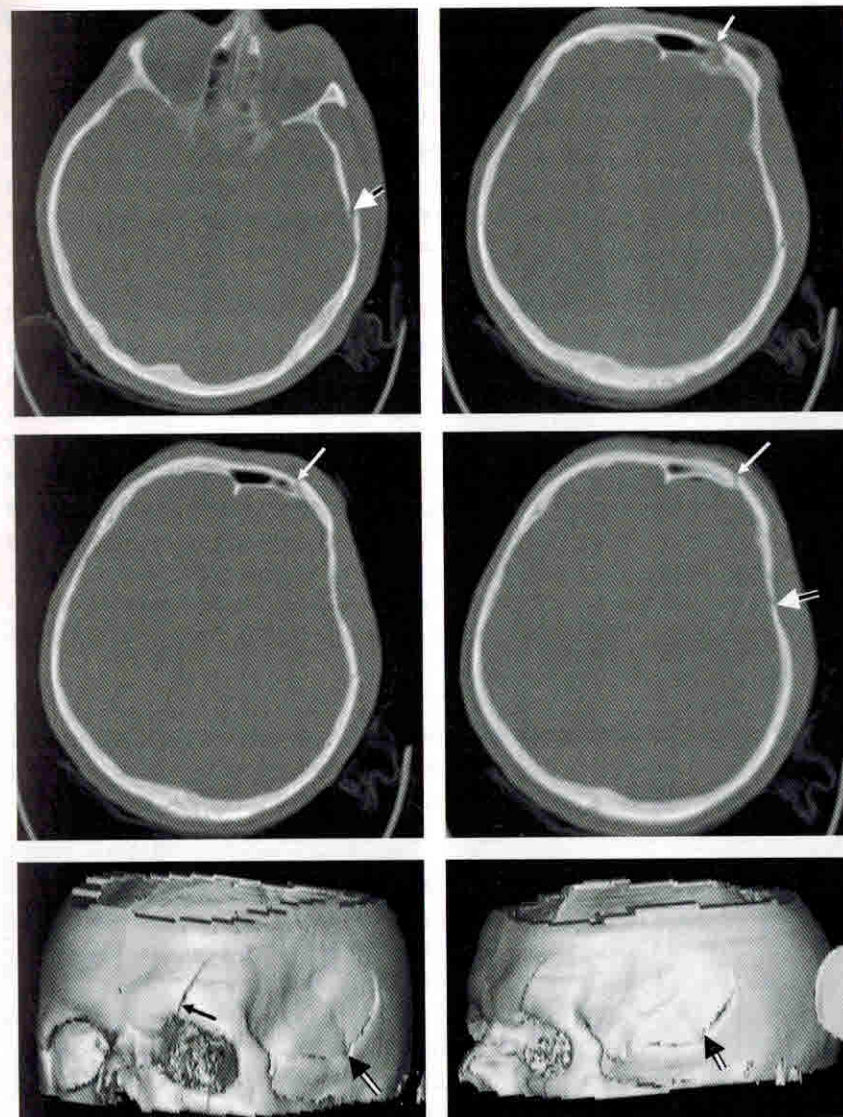
кроме обзорных снимков черепа следует производить прицельные (контактные) снимки, на которых ход линейных переломов прослеживается более отчетливо.

При КТ распознавание линейных переломов затруднено, если их ход параллелен плоскости сканирования. Поэтому информативность КТ ниже, чем традиционной краниографии в выявлении линейных переломов.

На компьютерных томограммах в костном «окне» линейный перелом визуализируется в виде нарушения целостности кости (рис. 4, 5).



**Рис. 4.** Компьютерные томограммы в «костном окне». Линейный перелом затылочной кости слева (одинарная стрелка) с травматическим расхождением ламбдовидного шва (двойная стрелка)



**Рис. 5.** Компьютерные томограммы головного мозга в «костном окне» и реконструкции оттененных поверхностей (SSD). Линейный перелом лобной кости слева с распространением линии перелома на лобную пазуху и верхнюю стенку левой глазницы (одинарная стрелка). Затенение (кровь) в левой половине лобной пазухи и клетках решетчатого лабиринта. Линейный перелом левой височной кости (двойная стрелка)

**Травматические расхождения швов** черепа по механизму так же, как и трещины, являются непрямыми переломами — возникают от разрыва, растрескивания. Расхождение черепных швов происходит, как правило, при повреждающих воздействиях большой силы, поэтому обнаружение этого вида перелома свода свидетельствует о тяжести травмы головы.

На рентгенограммах черепа при травматическом расхождении шва очень часто выявляется подходящая к месту его зияния (разрыва) трещина одной из образующих этот шов костей, так что само расхождение является как бы продолжением линейного перелома. Истинное расхождение швов без частичных надломов костей наблюдается редко и встречается почти исключительно у детей. У взрослых, как правило, вместе с разрывом швов происходит также частичное повреждение и краев образующих эти швы костей — надломы зубцов. В связи с этим обычная зубчатость шва в месте его разрыва исчезает, и поэтому наряду с зиянием, резким расширением шва обнаруживается симптом исчезновения зубцов. Наиболее достоверным симптомом травматического расхождения шва является инконгруентность его краев — нарушение правильного соотношения между краями образующих этот шов костей. При этом обычно возникает своеобразная ступенеобразная деформация свода черепа вследствие расположения краев соответствующих костей на разных уровнях.

Указанные признаки травматического расхождения швов, как правило, достаточно отчетливо определяются на обычных обзорных снимках черепа. Лишь в относительно редких случаях для уточнения оказывается необходимым выполнение прицельных снимков соответствующего участка свода черепа.

**Вдавленные переломы**, в отличие от трещин, нередко на обзорных снимках черепа выявляются не столь отчетливо, если они не располагаются в краеобразующих отделах свода черепа. Поэтому при подозрении на наличие таких переломов (удар твердыми заостренными предметами, ограниченный участок повреждения покровных тканей) во всех случаях целесообразно наряду с обзорными снимками производить прицельные снимки — контактные и тангенциальные (с выведением участка повреждения в краеобразующее положение).

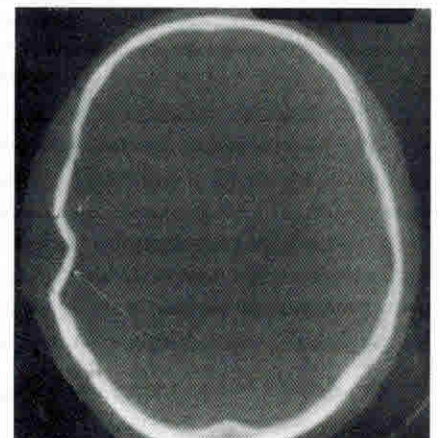
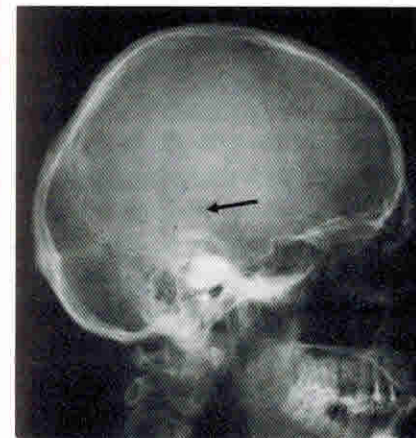
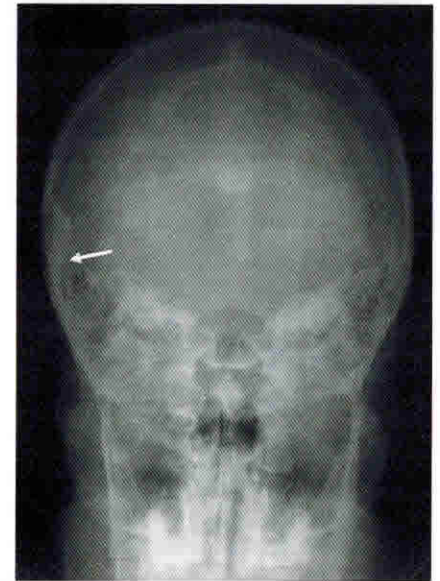
Рентгенологически вдавленные переломы свода черепа представляются в виде отграниченного резко очерченного участка нарушения структуры, обусловленного фрагментацией кости и смещением костных отломков. Наиболее отчетливо признаки фрагментации кости и

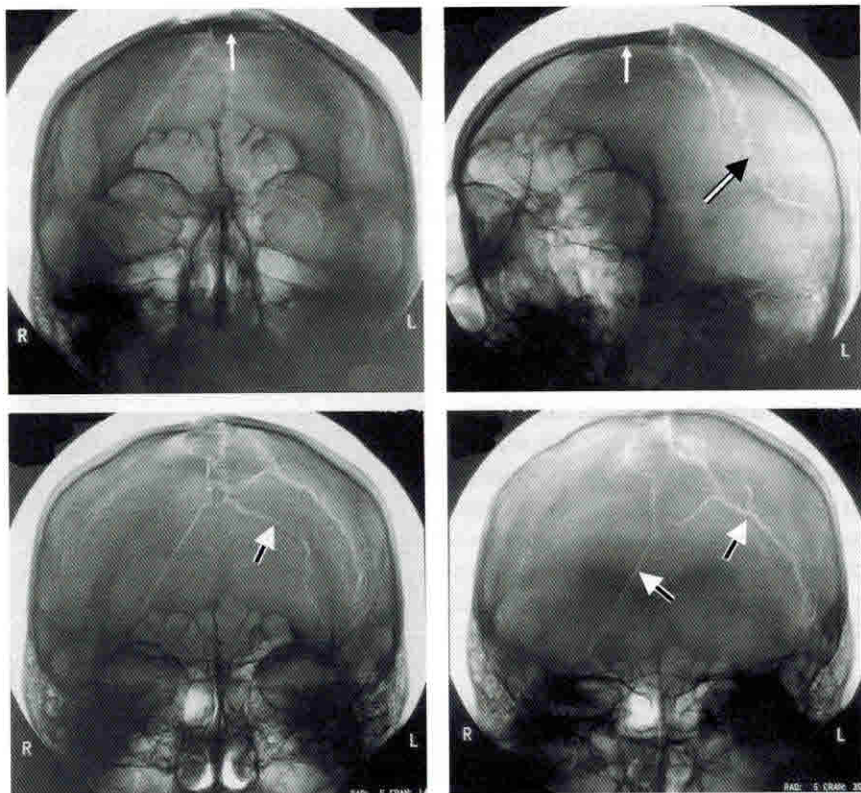
характерное смещение отломков за счет вдавления определяются на тангенциальных снимках.

Вдавленные переломы принято разделять на импрессионные и депрессионные. При импрессионных переломах полного разведения костных отломков со сводом черепа не происходит, так как частично сохраняется непрерывность внутренней костной пластинки по периферическому краю места повреждения кости. Если при этом величина вдавления отломков внутрь полости черепа не превышает толщины костей свода, то, как правило, не возникает и нарушений целостности твердой мозговой оболочки (рис. 6).

При депрессионных переломах отмечается полное отделение костных фрагментов от свода черепа, и, кроме того, происходит значительное смещение их в полость черепа, а поэтому обычно повреждается и твердая мозговая оболочка (рис. 7, 8, 9).

**Рис. 6.** Обзорные краниограммы, компьютерная томограмма в «костном окне». Вдавленный (импрессионный) перелом правой височной кости — стрелка





**Рис. 7.** Компьютерные томограммы головного мозга в «костном окне». Вдавленный многооскольчатый перелом теменной кости (одинарная стрелка) с травматическим расхождением сагиттального и лямбдовидного швов (двойная стрелка)

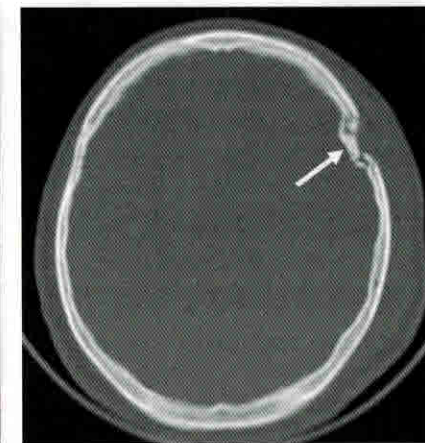
При тяжелых черепно-мозговых травмах могут возникать множественные повреждения костей мозгового черепа. При этом КТ позволяет детально выявить и оценить степень повреждения костных структур (рис. 10).

Точное распознавание и характеристика указанных особенностей вдавленных переломов, их локализации и степени вдавления отломков имеет важное значение, и нередко оказывается решающим при определении показаний к оперативному вмешательству.

**Переломы с образованием дефектов свода черепа** при неогнестрельных повреждениях наблюдаются относительно редко (при колотых ра-



**Рис. 8.** Компьютерная томограмма головного мозга в «костном окне». Вдавленный перелом лобной кости слева (стрелка)



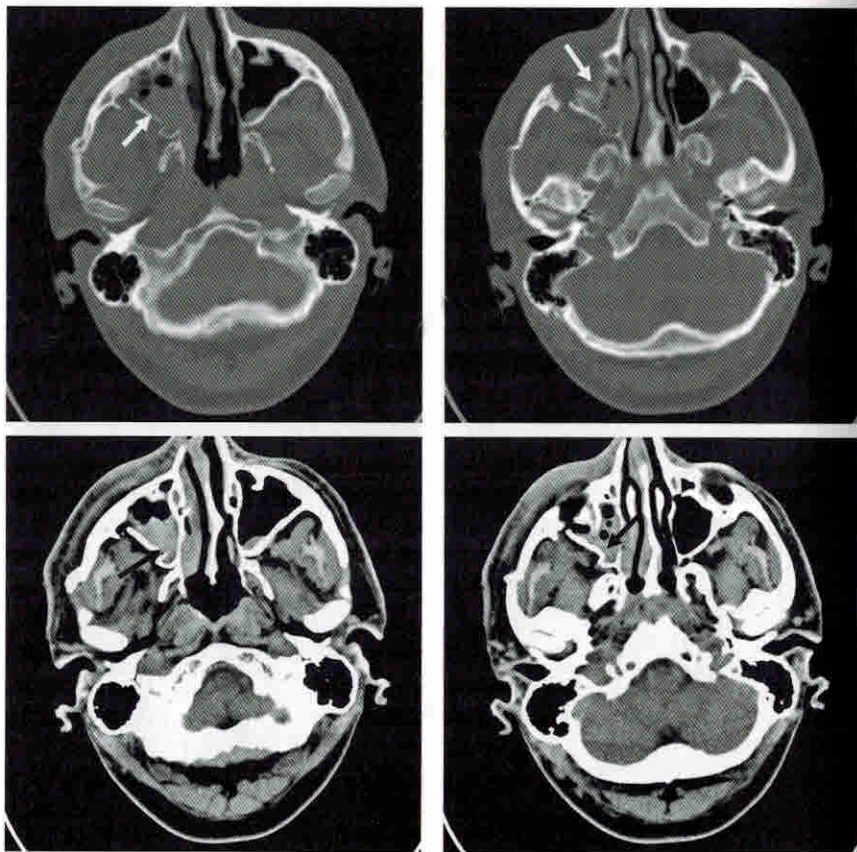
**Рис. 9.** Компьютерная томограмма головного мозга в «костном окне». Вдавленный депрессионный перелом лобной кости слева (смещение костных фрагментов в полость черепа на толщину кости)

нениях). Рентгенологически костные дефекты представляются в виде отграниченных резко очерченных просветлений, имеющих различную форму. Весьма характерно, что дефекты наружной и внутренней пластинок имеют различную величину, так что очертания их краев не совпадают (симптом «раздвоения»). Могут наблюдаться и так называемые щелевидные переломы (зияющие трещины), оскольчатые или раздробленные переломы со значительным смещением костных отломков. Однако, они возникают лишь при очень грубой, тяжелой травме.

Травматические костные дефекты свода черепа обычно хорошо выявляются на обзорных снимках. Для уточнения их локализации и величины, состояния краев, а также более четкого определения костных отломков и их смещений следует производить прицельные снимки — контактные и тангенциальные.

Таким образом, различные рентгенологические симптомы основных видов переломов костей свода черепа достаточно четко выявляются при обычном рентгенологическом исследовании, каких-либо особых трудностей в их рентгенологическом распознавании не возникает.





**Рис. 54.** Компьютерные томограммы основания черепа.

Многооскольчатый перелом стенок правой глазницы в области вершины (стрелка)

нарушение лобно-лицевых переломов, т. е. сочетанных повреждений костей в области передней черепной ямки.

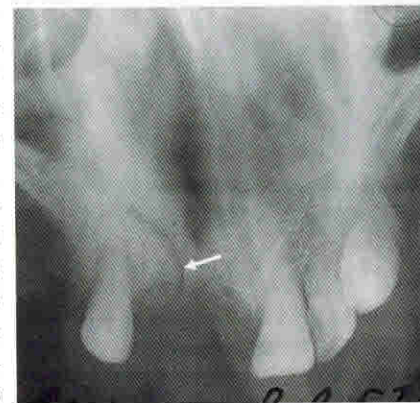
Большое практическое значение имеет лучевое исследование для распознавания различных видов переломов стенок глазниц, первостепенное значение при которых имеет рентгеновская КТ, при которой удастся не только определить травматические изменения костных стенок глазницы, а также оценить мягкотканые структуры и выявить внутриглазничные кровоизлияния.

### 2.1.2. ПОВРЕЖДЕНИЯ СРЕДНЕЙ ЗОНЫ ЛИЦЕВОГО СКЕЛЕТА

При повреждениях средней зоны лица принято различать изолированные переломы отдельных костей, которые обычно являются прямыми, и так называемые комплексные переломы, при которых происходит одновременное нарушение целостности нескольких костей в различных своеобразных сочетаниях.

Среди **изолированных повреждений** средней зоны лица наиболее часто встречаются переломы и вывихи зубов, а также ограниченные переломы альвеолярных отростков верхних челюстей (рис. 55).

Рентгенологические признаки, как вывихов, подвывихов и переломов отдельных зубов, так и фрагментации или растрескиваний альвеолярного отростка на ограниченном участке могут определяться на обычных снимках лицевого отдела головы в прямой и боковой проекциях. Значительно лучше детали таких изолированных повреждений выявляются на специальных снимках «на прикус» или на контактных снимках зубов.

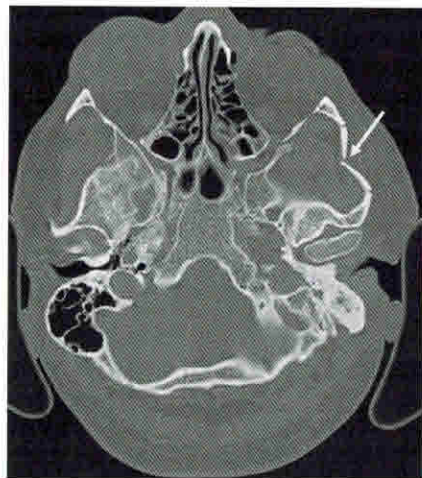


**Рис. 55.** Прицельная рентгенограмма «на прикус» переднего отдела твердого неба. Перелом альвеолярного отростка верхней челюсти (стрелка)

Эффективной методикой распознавания повреждений зубов и альвеолярных отростков является ортопантомография. Встречаются также изолированные переломы скуловой кости, чаще всего в области ее дуги. Рентгенологические признаки переломов скуловой дуги достаточно четко обнаруживаются на снимках лицевого скелета в подбородочной (передней полуаксиальной) проекции (рис. 56). В некоторых случаях для уточнения



**Рис. 56.** Рентгенограмма черепа в подбородочной проекции. Перелом скуловой кости слева (стрелка)



**Рис. 57.** Компьютерная томограмма основания черепа в «костном окне». Перелом скуловой кости кости слева (стрелка)

применяются контактные снимки скуловой дуги, специальные снимки ее в аксиальной проекции или КТ (рис. 57).

Наиболее эффективным методом диагностики повреждений этой зоны в настоящее время является рентгеновская КТ, оснащенная специальной программой для исследования зубов.

К **комплексным переломам** средней зоны лица относятся повреждения, при которых нарушается целостность своеобразного «рамочного каркаса» лицевого скелета, состоящего из особых утолщений костей, похожих на балки, впервые описанных Ле Фором. Эти балочновидные структуры, составляющие

«каркас» стенок глазниц, полости носа и околоносовых пазух, соединяют зубную дугу верхних челюстей с основанием черепа и образуют скуловерхнечелюстную (зигматикомаксиллярный) комплекс.

Комплексные переломы принято делить на наружные и центральные. При наружных переломах, т.е. переломах скуловой кости и ее дуги, хотя и происходит, как правило, повреждение верхней челюсти, связь ее с основанием черепа сохраняется. Опасность комплексных переломов скуловой кости заключается, прежде всего, в том, что повреждается глазница, а поэтому впоследствии из-за неустранения смещений отломков могут возникать нарушения зрения. Очень часто при таких переломах повреждаются верхнечелюстные пазухи, а также подглазничный нерв (вследствие повреждения инфраорбитального канала). В результате смещений скуловой кости, которые в начальном периоде иногда из-за кровоизлияний и реактивного отека мягких тканей клинически не распознаются, могут развиваться выраженные деформации лица. Из-за повреждений жевательных мышц могут наблюдаться нарушения открывания рта.

Очень опасными по своим последствиям являются переломы в области основания скулового отростка височной кости. При таких переломах возможно повреждение стенок наружного слухового прохода и

полостей среднего уха, причем иногда нарушается целостность наружных отделов средней черепной ямки. В таких случаях возникает сообщение полости черепа с полостями среднего уха, могут образовываться ликворные свищи и происходить инфицирование головного мозга. В связи с указанными возможными осложнениями комплексных переломов в наружной части средней зоны лицевого скелета своевременное распознавание с помощью лучевых методов исследования имеет важное значение.

Рентгенологически переломы скуловой кости и ее дуги достаточно четко обнаруживаются на снимках лицевого скелета в передней полуаксиальной (подбородочной) проекции. На таких рентгенограммах отчетливо выявляются косвенные признаки — утолщение и уплотнение мягких тканей скуловой области на стороне повреждения. При повреждениях верхнечелюстных пазух определяются затенение их (гемосинус), а иногда и признаки подкожной эмфиземы. Вследствие смещения скуловой кости очертания входа в глазницу на стороне поражения, как правило, заметно изменяются, так что конфигурация входов в глазницы слева и справа становится асимметричной. Отмечается также нарушение правильности соотношения линий, отображающих структуру наружной стенки глазницы и верхнечелюстной пазухи на стороне поражения.

Непосредственно сами нарушения целостности лицевых костей чаще всего выявляются в виде ступенеобразной деформации или разрыва контура подглазничного края в области его середины (у канала подглазничного нерва), нарушения правильности очертания скуло-альвеолярного гребня (наружного края очертаний верхнечелюстной пазухи), а также скуловой дуги. Наружная стенка глазницы повреждается обычно в области лобно-скулового шва, причем прямые признаки нарушения целостности этой стенки на обзорных снимках четко не определяются.

Для уточнения повреждений наружной стенки глазницы необходимо выполнять рентгенограммы в косой проекции, т.е. с выведением этой стенки (скуловой кости) в краеобразующее положение. В некоторых случаях с целью уточнения переломов скуловой дуги оказываются необходимыми также контактные снимки скуловой дуги в боковой проекции или специальные снимки скуловой дуги в аксиальной проекции. Для уточнения повреждений в области основания скулового отростка височной кости необходимы специальные снимки в укладках по Шюллеру и Майеру. Весьма эффективной методикой для распознавания повреждений в таких случаях является томография и особенно

рентгеновская компьютерная томография со спиральным сканированием.

Спиральная компьютерная томография позволяет получить не только аксиальные срезы, но провести постпроцессорную обработку полученных изображений и получить целостное представление об исследуемой зоне. При этом наибольшее значение имеет объемная реформация оттененных поверхностей (SSD).

При центральных переломах скуловерхнечелюстного комплекса, которые возникают обычно при значительных повреждающих воздействиях в области центральной части средней зоны лица, в особенности при сдавлениях или ударах твердыми предметами с широкой плоской поверхностью, происходит отрыв верхних челюстей от основания черепа. Среди таких комплексных повреждений различают три основных вида переломов, которые принято называть по имени автора, впервые описавшего их: Ле Фор – I, II, III.

При переломах по типу Ле Фор I плоскость перелома верхних челюстей располагается книзу от подглазничных краев. В типичных случаях (при переломах Герена) плоскость перелома, начинаясь от краев грушевидной апертуры, проходит горизонтально вдоль лицевых стенок верхнечелюстных пазух кзади в область бугров верхних челюстей и крыловидных отростков клиновидной кости.

При переломах по типу Ле Фор II отрыв верхних челюстей от основания черепа происходит на уровне внутренних стенок глазниц. Плоскость перелома, начинаясь в области корня носа (лобного отростка верхней челюсти), проходит через внутренние стенки глазниц кзади к нижним глазничным щелям. Затем плоскость перелома, продолжаясь вдоль нижних стенок глазниц, переходит через подглазничные края на лицевые стенки верхнечелюстных пазух (рис. 58).

Таким образом, при так называемых пирамидальных переломах лицевого скелета происходит отрыв верхних челюстей от основания черепа и от скуловых костей.

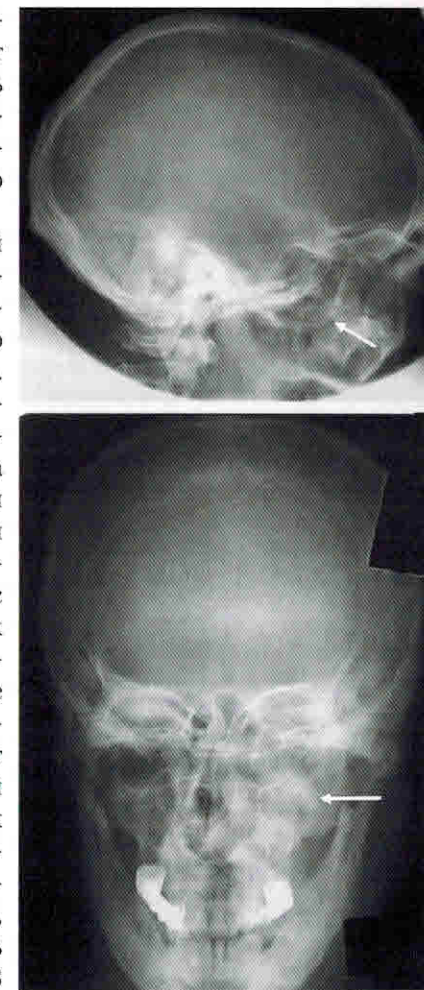
При переломах по типу Ле Фор III нарушение целостности костей происходит вблизи плоскости, располагающейся на уровне соединения лицевого скелета с основанием черепа. При таких переломах вместе с верхними челюстями отрываются от основания черепа и скуловые кости, так что происходит полное разъединение средней зоны лицевого скелета с основанием черепа.

Наряду с указанными переломами по типу Ле Фор I, II или III, в относительно редких случаях могут возникать продольные переломы

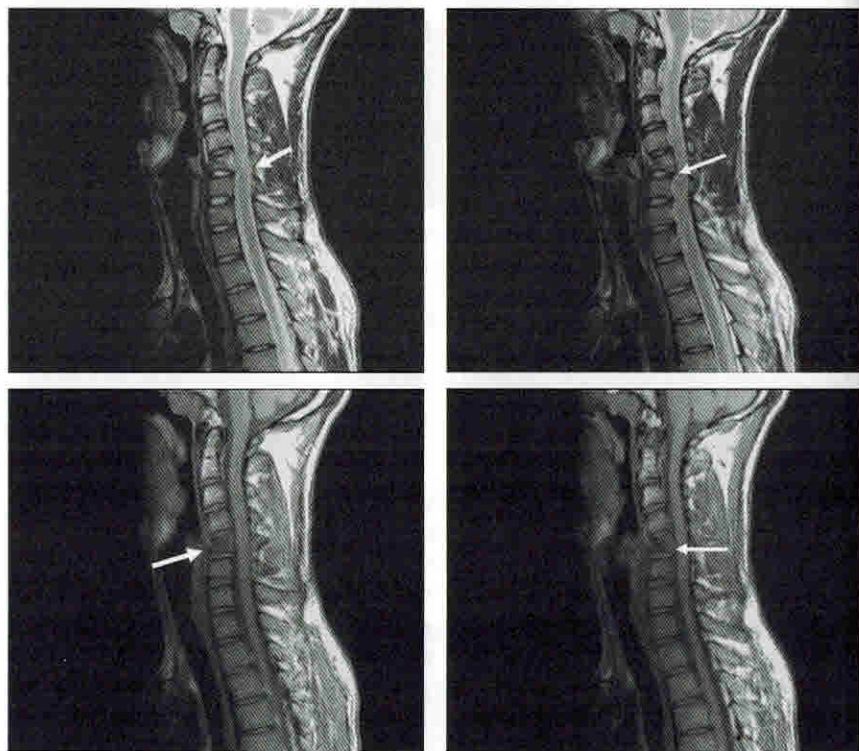
верхних челюстей. Плоскость перелома в таких случаях проходит вдоль твердого неба, располагаясь обычно вблизи соединения верхнечелюстных костей, т.е. межверхнечелюстного и срединного небного швов.

При переломах центральной части средней зоны лицевого скелета в отличие от наружных переломов происходит разрыв верхнего зубного ряда с основанием черепа. В связи с этим вследствие центральных переломов нередко развиваются нарушения прикуса. Из-за повреждений стенок глазниц при переломах по типу Ле Фор II или III могут возникать нарушения зрения, причем нередко они связаны с повреждениями слезно-носовых каналов. Кроме того, при переломах верхних челюстей по типу Ле Фор II или III обычно повреждается решетчатая кость, причем может нарушаться целостность передней черепной ямки. Поэтому при таких переломах могут возникать патологические сообщения околоносовых пазух с полостью черепа, что, как уже отмечалось, может стать причиной грозных осложнений. В связи с этим своевременное точное определение уровня повреждения верхних челюстей и оценка состояния костей основания черепа имеют большое клиническое значение.

Рентгенологически комплексные переломы с отрывом верхних челюстей от основания черепа обычно обнаруживаются на обзорных снимках лицевого скелета в прямой и боковой проекциях. Выявляются



**Рис. 58.** Рентгенограммы черепа в прямой и боковой проекциях. Перелом скулочелюстного комплекса по типу Лефор-II (стрелка)



**Рис. 89.** Магнитно-резонансные томограммы шейного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости. Компрессионный перелом тела C5 позвонка с наличием очага ушиба в спинном мозге (стрелка)

В настоящее время этот метод исследования, наряду с рентгеновской КТ, является приоритетным при травме шейного отдела позвоночника и спинного мозга.

### 3.2. ПОВРЕЖДЕНИЯ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

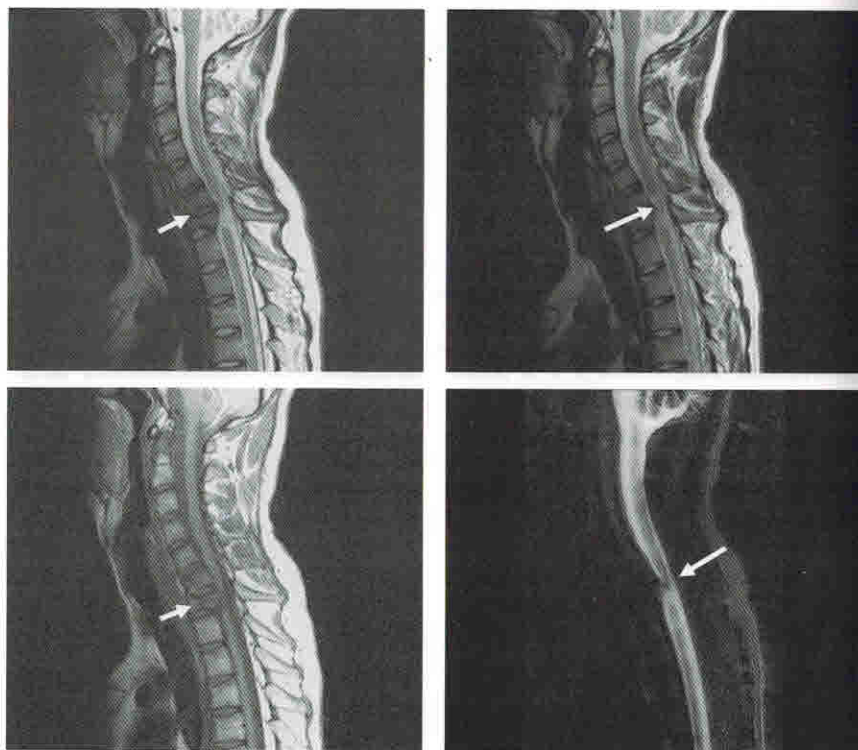
В возникновении различных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника следует различать шесть основных механизмов действия повреждающего фактора: сгибательный, сгибательно-вращательный (вращательный, ротационный), разгибательный, компрессионный, флексивно-дистракционный (дистракционный) и механизм сдвига.



**Рис. 90.** Магнитно-резонансные томограммы шейного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости. Компрессионный перелом тел C5 и C6 позвонков с наличием очага ушиба в спинном мозге (стрелка)

Сгибательные повреждения позвоночника возникают при внезапном одномоментном форсированном сгибании шеи или туловища. Такая деформация может произойти в автоавариях, при обрушивании тяжестей на плечи пострадавшего, падении с высоты на ягодицы или выпрямленные ноги и т. п. В большинстве случаев при таком механизме травмы возникают компрессионные клиновидные или клиновидно-оскольчатые переломы передних отделов тел позвонков, а анатомические структуры заднего опорного комплекса не страдают. Лишь в отдельных редких случаях, когда после наступившего компрессионного перелома тела позвонка сгибательное усилие продолжается, могут повреждаться надостистые, межостистые и желтые связки и возникать нестабильные повреждения позвоночника.

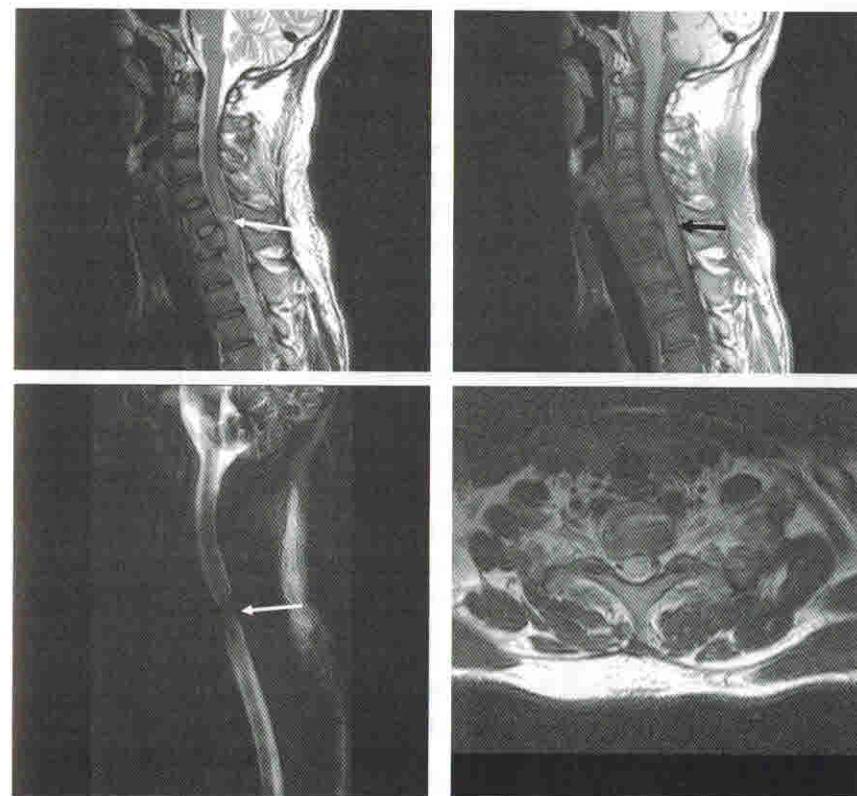
Разгибательный механизм гораздо реже является причиной повреждений позвоночника. Разгибательные повреждения возникают при внезапной одномоментной гиперэкстензии позвоночника (например, хлыстовые повреждения у автомобилистов или травмы ныряльщиков). При подобных повреждениях анатомические структуры заднего опор-



**Рис. 91.** Магнитно-резонансные томограммы шейного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости, МР-миелограмма. Компрессионный перелом тела С7 со сдавлением спинного мозга (стрелка)

ного комплекса, как правило, остаются интактными. В некоторых случаях могут наблюдаться одно- или двусторонние переломы в области корней дуг. Типичными для разгибательных вертебральных повреждений являются разрывы передней продольной связки и межпозвоночного диска либо отрывные переломы краниоventральных или каудоventральных фрагментов тел позвонков.

При воздействии сгибательно-вращательного или чисто вращательного насилия, как правило, происходит повреждение структур заднего опорного комплекса с возникновением угрозы дислокации или дислокацией на уровне межпозвоночного соединения (вывих или переломывывих). Этот механизм травмы типичен для автомобильных, мотоциклетных и железнодорожных аварий или катастроф. Классическими



**Рис. 92.** Магнитно-резонансные томограммы шейного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости, МР-миелограмма. Компрессионный перелом тела С7 позвонка с компрессией спинного мозга и наличием в нем очага кровоизлияния (стрелка)

локализациями сгибательно-вращательных и вращательных травм позвоночника являются шейный и поясничный его отделы, а наиболее часто, так называемый, грудопоясничный переход (Th11–L2).

При компрессионном механизме травмы повреждающая сила действует по вертикали, приложенной к телам позвонков. Такой механизм свойствен только повреждениям шейного и поясничного отделов позвоночника, когда тела позвонков в определенном положении могут располагаться строго по вертикальной линии. Если в этот момент по вертикали действует значительная сила, то возникает компрессионный оскольчатый («взрывной») перелом тела позвонка. При таком пов-

реждении структуры заднего опорного комплекса остаются целыми, однако могут наблюдаться тяжелые неврологические осложнения, связанные со сдавлением спинного мозга или корешков конского хвоста фрагментами тела позвонка.

При флексионно-дистракционных или дистракционных повреждениях позвоночника, которые обычно наблюдаются у пострадавших в автоавариях (повреждения от привязных ремней), возникает разрыв практически всех элементов позвоночного столба в горизонтальной плоскости в направлении сзади наперед. При таких травмах угроза дислокации в горизонтальной плоскости очень велика и весьма часто развивается вывих или переломовывих позвонков с повреждением и сдавлением спинного мозга и его корешков.

Весьма редко наблюдаются повреждения позвоночника, возникающие под влиянием механизма сдвига. При этом часть позвоночного столба под влиянием действующей силы смещается в горизонтальной плоскости относительно нижней фиксированной части. В результате развиваются «скользящие» вывихи или переломовывихи с формированием штыкообразной деформации позвоночника. Как правило, в этих случаях отмечаются тяжелейшие повреждения спинного мозга или корешков конского хвоста.

### ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ТРАВМ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

Основными задачами лучевой диагностики при неосложненных переломах и переломовывихах грудных и поясничных позвонков являются: 1) верификация клинического диагноза; 2) уточнение характера повреждения позвоночника; 3) определение классификационного типа повреждения с оценкой риска прогрессирования деформаций позвоночника и развития тяжелых неврологических расстройств.

**Обзорная спондилография** продолжает оставаться первым методом диагностики повреждений грудного и поясничного отдела позвоночника. Полученные с ее помощью данные позволяют установить диагноз компрессионного перелома или переломовывиха позвонков.

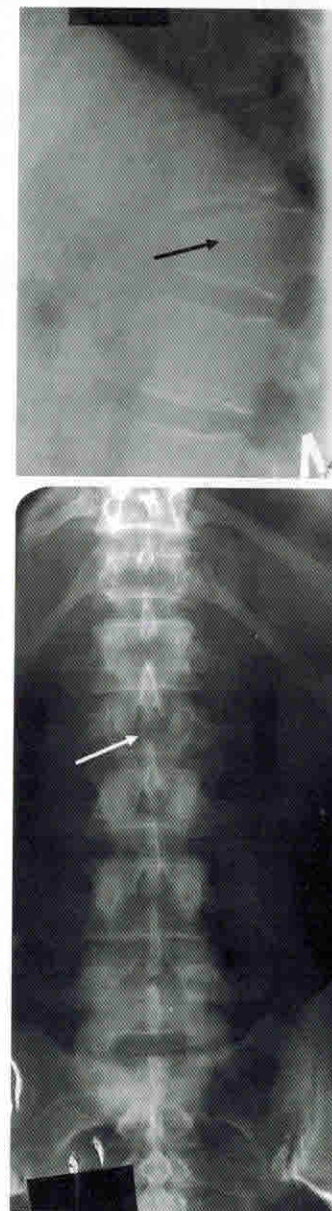
Для повышения информативности рентгенологического исследования позвоночника необходимо, во-первых, придерживаться определенной схемы проведения исследования; во-вторых, по показаниям, использовать прицельную рентгенографию, рентгенографию в косых проекциях, а также рентгеновскую компьютерную томографию. После

получения обзорных спондилограмм рекомендуется придерживаться следующей схемы изучения рентгенограмм:

1. оценить тело и дугу поврежденного позвонка, а также выше- и нижележащих позвонков — передняя и задняя колонны тел, корни и межсуставные части дуг, пластинчатые части дуг, остистые и поперечные отростки;
2. оценить сочленения поврежденного позвонка с выше- и нижележащими по трем элементам — межпозвоночный диск, дугоотростчатые суставы, над- и межостистые связки;
3. оценить взаимоотношения поврежденного позвонка в выше- и нижележащих позвоночных сегментах, установить наличие подвывихов или вывихов;
4. выявить патологические деформации позвоночного столба (кифотическая, сколиотическая) и позвоночного канала (стеноз, патологический изгиб, расширение);
5. оценить стабильность поврежденного отдела позвоночника, а при выявлении нестабильных повреждений установить их тип.

Типичным рентгенологическим симптомом компрессионного перелома является клиновидная деформация тела позвонка с вершиной клина, обращенной вентрально (рис. 93).

Степень клиновидности весьма вариabельна, от спорной, едва уловимой, до не-



**Рис. 93.** Рентгенограммы поясничного отдела позвоночника в прямой и боковой проекциях. Компрессионный перелом тела L2 позвонка (стрелка)