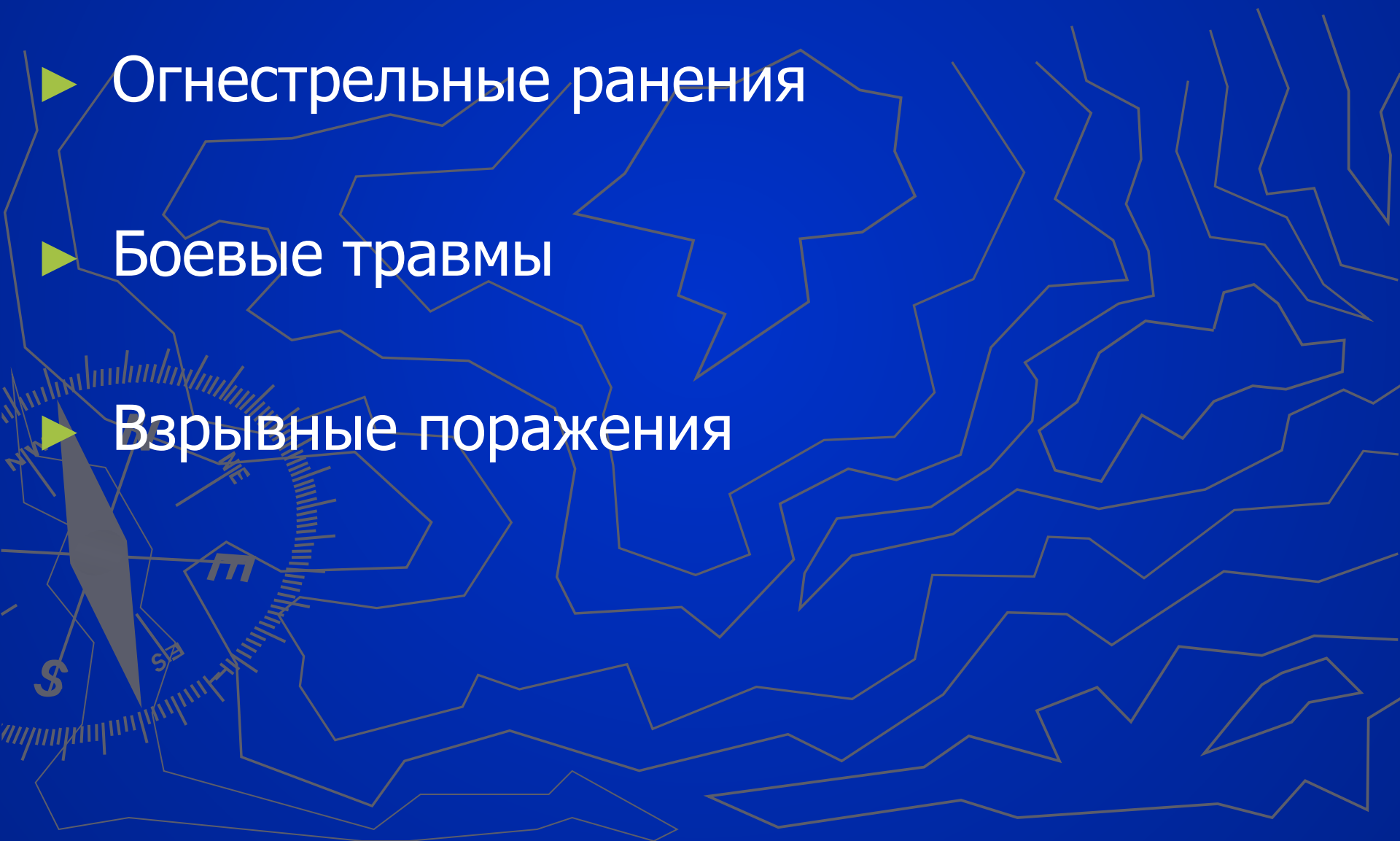


*Боевые повреждения черепа,  
головного мозга, позвоночника,  
периферической нервной системы  
Оказание помощи на этапах  
медицинской эвакуации.*

Кафедра травматологии и ортопедии с курсом ИПО БГМУ

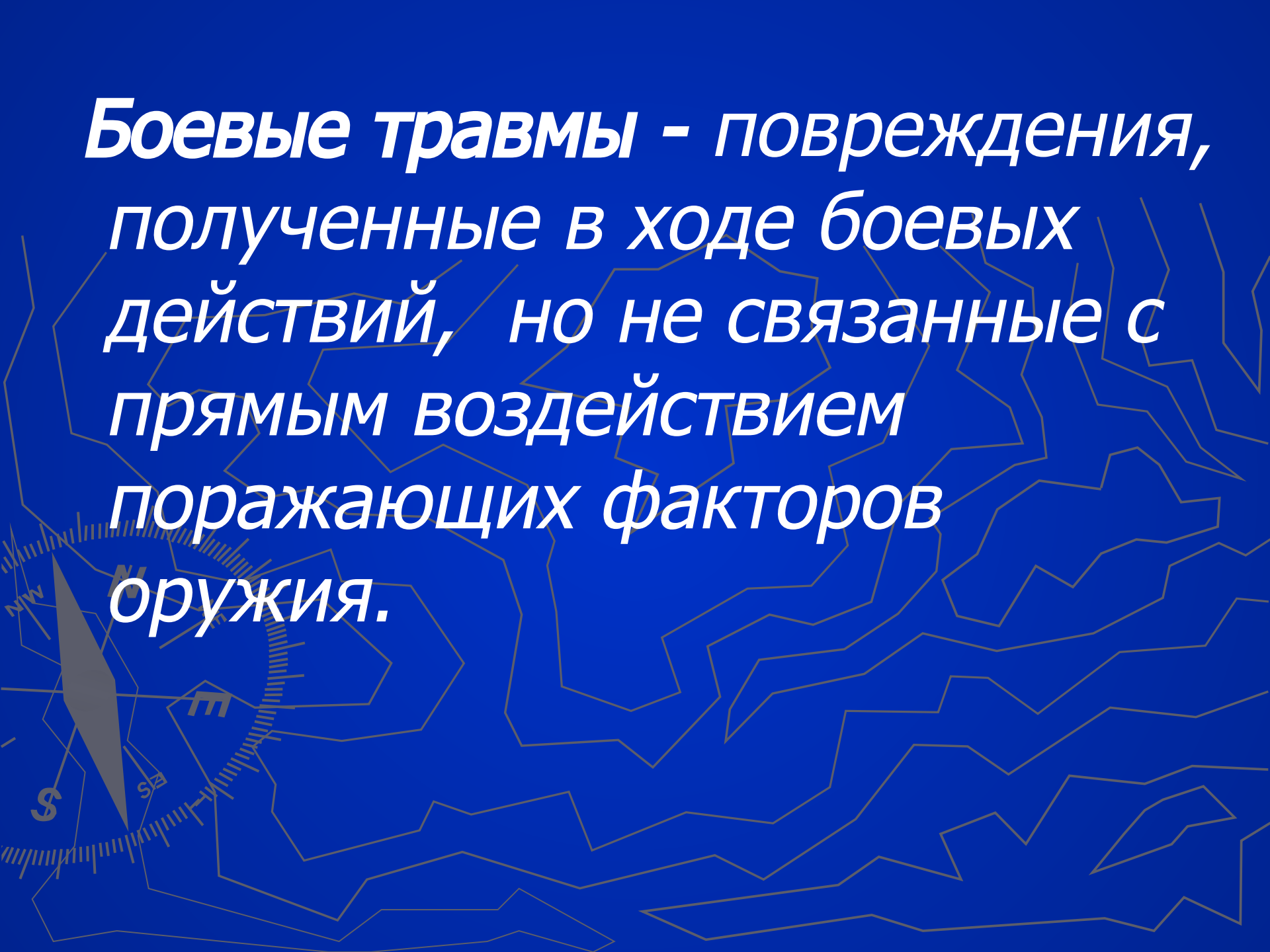
# Боевые повреждения

- ▶ Огнестрельные ранения
- ▶ Боевые травмы
- ▶ Взрывные поражения



**Огнестрельные ранения -  
открытые повреждения,  
нанесенные пулями,  
первичными и вторичными  
ранящими снарядами  
взрывных устройств.**

**Боевые травмы - повреждения, полученные в ходе боевых действий, но не связанные с прямым воздействием поражающих факторов оружия.**



**Взрывное поражение -  
сложное многофакторное  
воздействие**

- взрывной ударной волны,
- ранящих снарядов,
- термического воздействия.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ЧМТ

## Типы:

- ▶ Сочетанная, изолированная, множественная
- ▶ закрытая (без повреждения апоневроза),  
открытая (с повреждением апоневроза)
- ▶ Сотрясение головного мозга
- ▶ Ушиб головного мозга легкой, средней,  
тяжелой степени тяжести.
- ▶ Сдавление головного мозга инородным телом,  
отломками костей, внутричерепной  
гематомой, гидромой.
- ▶ Диффузное аксональное повреждение

# **Боевые травмы черепа и головного мозга:**

- 1. изолированные / 60-63% / – травма / ранение / черепа и гол. мозга при которой имеется одно повреждение**
- 2. множественные / 7% / – несколько ранений одной анатомической области**
- 3. сочетанные / 30% / - одновременное повреждение черепа и гол. мозга с другими анатомическими областями тела / шея, грудь, живот, таз, позвоночник, конечности /**

# **Классификация огнестрельных ранений черепа и головного мозга:**

## **I. по характеру ранения:**

1. ранения мягких тканей /50%/ (кожа, апоневроз, мышцы, надкостница), инф. осл – 1,3%, летальность – 0,4%
2. Непроникающие /20%/ (без нарушения целостности твердой мозговой оболочки), инф. осл – 20%, летальность – 3,6%
3. проникающие /30%/ (с повреждением твердой мозговой оболочки), инф. осл – 47%, летальность – 53%



## *II. по виду ранящего оружия:*

1. огнестрельные / пулевые, осколочные, спец. ранящими снарядами /шариками, шрапнелью, стреловидными элементами и т.д.//
2. от удара тупыми предметами
3. рубленые
4. колотые
5. резаные

### *III. по виду раневого канала:*

1. Касательные (30%)
2. Рикошетирующие (2%)
3. Сквозные (18%)
4. Слепые (50%)



## *IV. по локализации:*

- 1. ранения свода черепа /лобной, теменной, затылочной долей/*
- 2. парабазальные ранения*
  - а. передние /лобно-орбитальные, височно-орбитальные/*
  - б. средние /височно-сосцевидные/*
  - в. задние /задней черепной ямки и краниоспинальные/.*

# Классификация огнестрельных переломов черепа по Н.С.Косинской (1950):

1. неполный / отслойка наружной кортикальной пластинки /
2. линейный / трещина /
3. вдавленный / крупнооскольчатый при непроникающих ранениях /
4. раздробленный / мелкооскольчатый при непроникающих ранениях /
5. дырчатый
6. оскольчатый / обширное крупнооскольчатое повреждение /

# Периоды течения огнестрельных ранений черепа и мозга:

1. **Начальный** / до 3 суток / : кровотечение, детрит и ликвор из раны, отек, ранняя протрузия мозга, сдавление костными отломками, гематомами
2. **Инфекционный** / от 3 суток до 4 недель / : поздняя /злокачественная / протрузия мозга, нагноение раневого канала, ранние абсцессы, менингиты, менингоэнцефалиты
3. **Период ликвидации ранних осложнений** / более 4 недель / : отграничение очагов инфекции, инкапсуляция инородных тел, поздние абсцессы
4. **Период поздних осложнений** / до 2-3 лет / : обострение вяло текущих воспалительных процессов – абсцессы мозга, реже энцефалиты, менингиты
5. **Период отдаленных последствий** / длится десятки лет / : формирование рубца, травматическая эпилепсия, гидроцефалия, кисты, порэнцефалия

# Биомеханика ЧМТ

1. Прямой удар
2. Противоудар
3. Ротационное и аксиальное смещения головного мозга с поражением глубинных структур (белого вещества)
4. Гидродинамический удар
5. Сочетанная биомеханика

# Патогенез ЧМТ

- ▶ **Сосудистые нарушения** (спазм сосудов с последующей гиперемией мозга и венозным застоем)
- ▶ **Ликвородинамические нарушения** (связаны с нарушением нормального функционирования сосудистых сплетений боковых желудочков, с развитием ликворной гипо- и гипертензии, нарушением проницаемости гематоэнцефалического барьера)
- ▶ **Эндокринно-гуморальные нарушения** (ослабление регуляторных функций диэнцефально-гипофизарной системы приводит к нарушениям гормонального баланса в организме, нарушениям кровообращения с развитием гипоксии мозга и явлений отека мозговой ткани)

# Шкала комы Глазго (Teasdale G., Jennett B., 1974)

- ▶ Открывание глаз:
  - спонтанное - 4 балла
  - как реакция на голос - 3 балла
  - как реакция на боль - 2 балла
  - отсутствует - 1 балл
- ▶ Речевая реакция:
  - больной ориентирован, дает быстрый и правильный ответ на заданный вопрос - 5 баллов
  - больной дезориентирован, спутанная речь - 4 балла
  - «словесная окрошка», ответ по смыслу не соответствует вопросу – 3 балла
  - нечленораздельные звуки в ответ на заданный вопрос - 2 балла
  - отсутствие речи - 1 балл
- ▶ Двигательная реакция
  - выполнение движений по команде - 6 баллов
  - целесообразное движение в ответ на болевое раздражение (отталкивание) - 5 баллов
  - отдергивание конечности в ответ на болевое раздражение - 4 балла
  - патологическое сгибание в ответ на болевое раздражение - 3 балла
  - патологическое разгибание в ответ на болевое раздражение – 2 балла
  - отсутствие движений - 1 балл



# Оглушение

- ▶ Оглушение умеренное - Активное внимание снижено, речевой контакт возможен. Контроль за тазовыми функциями сохранен. Ориентация во времени, лицах, окружающей обстановке может быть неполной.
- ▶ Оглушение глубокое - Выраженная сонливость, речевой контакт существенно затруднен. Ответы на вопросы с выраженным промедлением, чаще односложны, возможны персеверации. Выполняются лишь элементарные задания. Выражена дезориентация. Контроль за тазовыми функциями ослаблен.

# Кома

- ▶ Кома умеренная I степени - нет реакции на речь, яркий свет, сильный звук, нанесение сильных болевых раздражений сопровождается некоординированной двигательной реакцией. Тазовые функции не контролирует. На ЭЭГ нерегулярный  $\alpha$ -ритм.
- ▶ Кома глубокая II степени - полностью отсутствуют реакции на любые раздражители. Снижены роговичные и зрачковые рефлексы, нарушено глотание, сухожильные рефлексы угнетены. Положительный рефлекс Бабинского. Возможны расстройства дыхания (Куссмауля), признаки сердечно-сосудистых нарушений. На ЭЭГ  $\alpha$ -ритм отсутствует.
- ▶ Кома терминальная III степени - нарушение функций мозгового ствола. Угнетение функций продолговатого мозга с нарушением дыхания (Чейна-Стокса), сердечной деятельности (снижение АД). Цианоз, снижение температуры тела, низкий мышечный тонус. На ЭЭГ спонтанная биоэлектрическая активность не регистрируется. Поддержание жизнеспособности при этом возможно только при проведении реанимационных мероприятий.

# Сотрясение головного мозга

Симптомы заболевания объясняются "функциональной асинапсией" и проявляются в виде кратковременной потери сознания и ретроградной (антеградной или конградной) амнезией.

## Критерии диагностики:

- парез конвергенции
- снижение или отсутствие роговичных рефлексов
- кратковременный горизонтальный нистагм
- быстро проходящий парез лицевого и языкоглоточного нервов
- пирамидная асимметрия, купирующаяся к 7-10 дню

# Признаки ушиба мозга:

- ▶ стойкая выраженная очаговая и общемозговая симптоматика
- ▶ переломы свода и основания черепа
- ▶ кровь в ликворе



# Ушиб головного мозга легкой степени

- ▶ Угнетение сознания после травмы в пределах от нескольких минут до 1 ч.
- ▶ Жалобы на головную боль, головокружение, тошноту, рвоту иногда повторная, слабость.
- ▶ ретро-, антеградная амнезия.
- ▶ Жизненно важные функции без выраженных нарушений.
- ▶ Неврологическая симптоматика мягкая регрессирующая клонический нистагм, легкая анизокория, признаки пирамидной недостаточности, менингеальные симптомы.
- ▶ Возможны переломы костей свода и основания черепа, субарахноидальное кровоизлияние.

# Ушиб головного мозга средней степени

- ▶ Угнетение сознания от нескольких десятков минут до 4-6 ч.
- ▶ Выражены ретроградная и антероградная амнезия.
- ▶ Головная боль нередко сильная, многократная рвота, нарушения психики.
- ▶ Брадикардия или тахикардия, повышение АД; тахипноэ без нарушений ритма дыхания.
- ▶ Оболочечные признаки, стволые симптомы, диссоциация менингеальных симптомов, очаговая симптоматика (определяется локализация ушиба мозга): зрачковые и глазодвигательные нарушения, парезы конечностей, расстройства чувствительности, речи
- ▶ Давление ликвора чаще повышено.
- ▶ Переломы костей свода и основания черепа, а также значительное субарахноидальное кровоизлияние.

# Ушиб головного мозга тяжелой степени

- ▶ Угнетение сознания от нескольких часов до нескольких недель, выражено длительное возбуждение.
- ▶ Тяжелые нарушения жизненно важных функций
- ▶ Первично-стволовая неврологическая симптоматика (плавающие движения глазных яблок, парезы взора, тонический множественный нистагм, нарушения глотания, двухсторонний мидриаз или миоз, дивергенция глаз по вертикальной или горизонтальной оси, меняющийся мышечный тонус, децеребрационная ригидность, угнетение или ирритация сухожильных рефлексов, двухсторонние патологические стопные рефлексы, парезы конечностей (вплоть до параличей), подкорковые нарушения мышечного тонуса, рефлексы орального автоматизма, генерализованные или фокальные судорожные припадки.
- ▶ Общемозговые и очаговые симптомы регрессируют медленно; грубые остаточные явления со стороны двигательной и психической сфер.
- ▶ Ушиб головного мозга тяжелой степени, как правило, сопровождаются переломами свода и основания черепа, а также массивное субарахноидальное кровоизлияние.

# Клинико-компьютернотомографическая классификация ушибов головного мозга (В. В. Лебедев, 2000)

- **Субарахноидальное кровоизлияние** без видимых очагов деструкции
- **Мелкоочаговый** ушиб мозга корковой или корково-подкорковой локализации, объем которого не превышает 30 см<sup>3</sup>.
- **Ограниченный** очаг ушиба мозга корково-подкорковой локализации, объемом от 30 до 50 см<sup>3</sup>.
- **Распространенный** очаг ушиба мозга, распространяющийся на кору и подкорковые образования, объемом более 50 см<sup>3</sup>.
- **Множественные очаги** ушиба мозга, располагающиеся с одной стороны или над обоими полушариями мозга различной степени распространенности и объема.
- **Ушиб мозжечка** - специфичность течения (тяжесть клинического состояния больного, склонностью к развитию **окклюзионной гидроцефалии** вследствие сдавления ликворопроводящих путей,).
- **Ушиб ствола мозга** - крайне тяжелое состояние пострадавшего с грубым нарушением витальных функций.

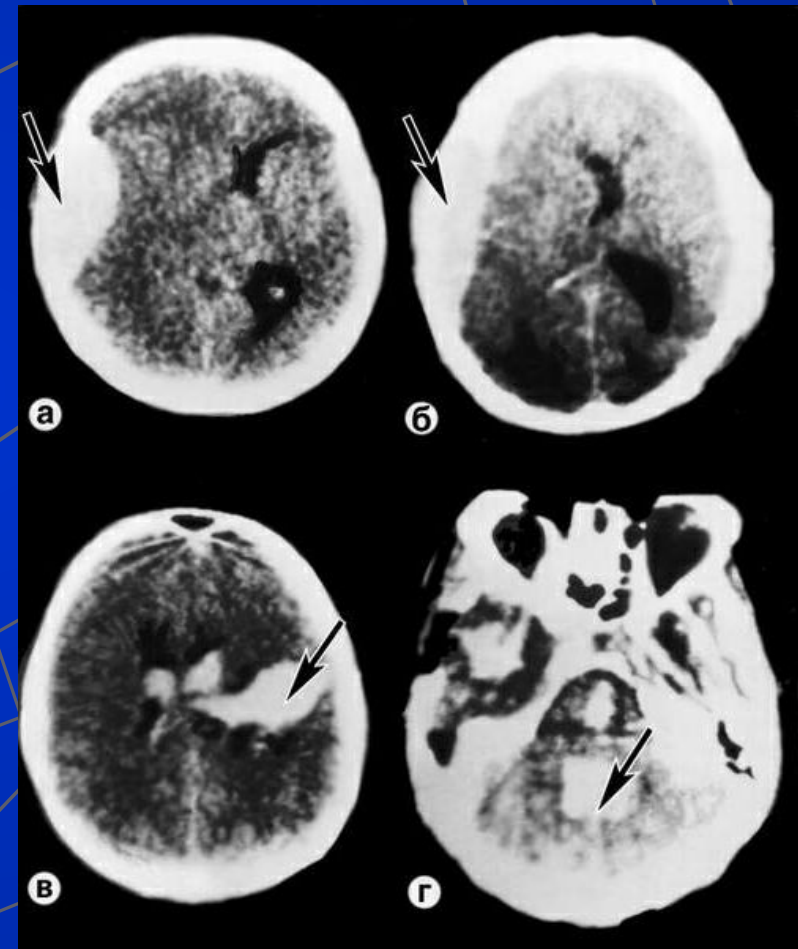


# Классификация диффузно-аксонального повреждения

- ▶ Аксональные повреждения в белом веществе обоих полушарий большого мозга, стволе мозга и мозжечке
- ▶ К аксональным повреждениям присоединяются локальные повреждения в мозолистом теле
- ▶ Присоединяются локальные повреждения в дорсолатеральных участках ростральных отделов ствола мозга

# Сдавление головного мозга

- ▶ На фоне ушиба головного мозга
- ▶ Без сопутствующего ушиба
- ▶ Виды внутричерепных гематом
  - а) Эпидуральная
  - б) Субдуральная
  - в) Эпи-субдуральная
  - г) Внутримозговая
  - д) Вентрикулярная



# Стадии

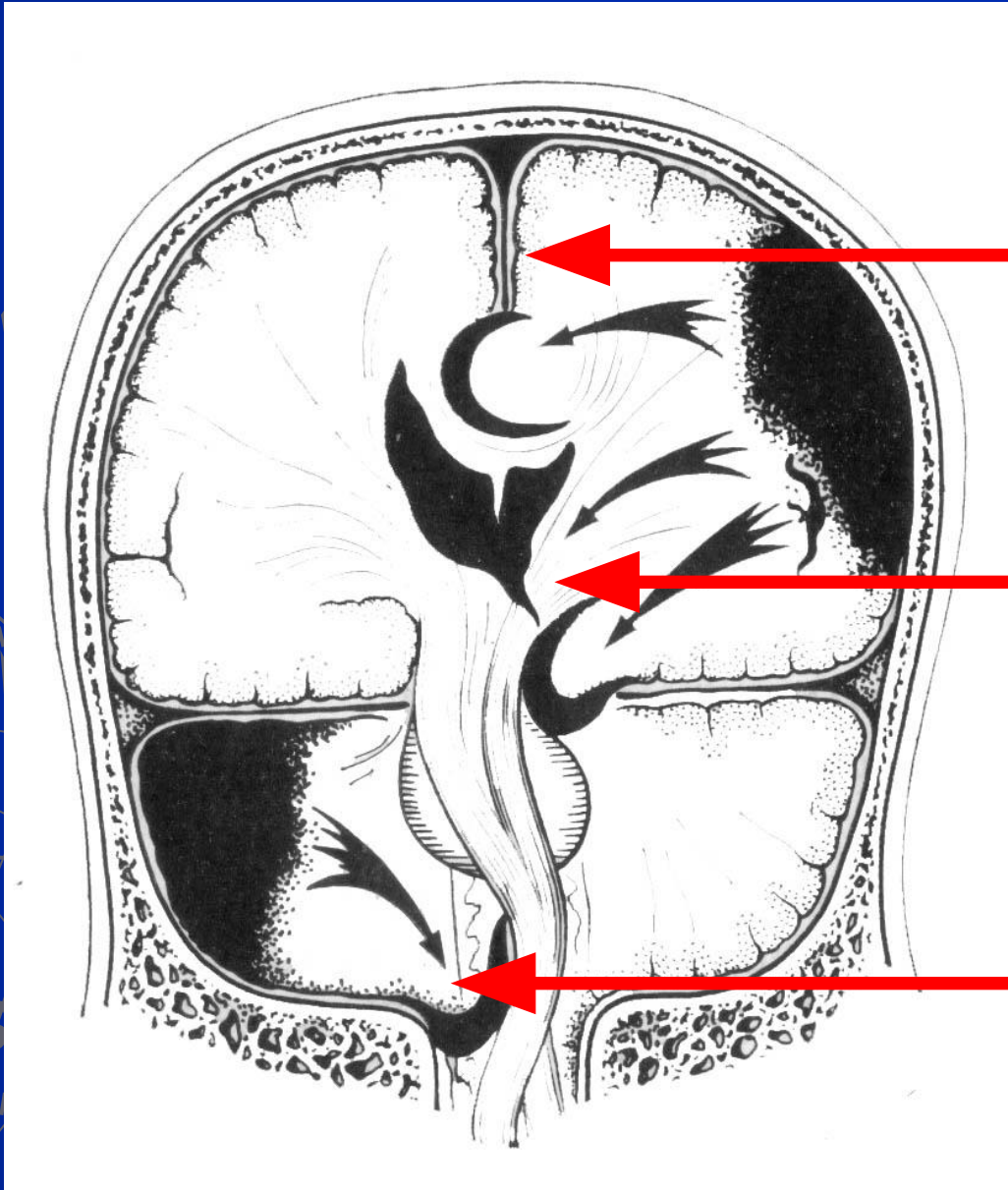
- ▶ Острая (24 часа)
- ▶ Подострая (2 сутки – 1 месяц)
- ▶ Хроническая (более 1 месяца)



# Признаки сдавления мозга:

- нарастание общемозговой и очаговой симптоматики
- триада Кушинга: « светлый» промежуток, анизокория, брадикардия
- ликворная гипертензия / 300 мм водного столба и более /
- застойные явления на глазном дне
- смещение срединных структур по данным ЭхоЭС
- « бессосудистая зона» в прямой проекции на каротидной АГ

# Виды дислокационного синдрома



Вклинение  
медиальных  
отделов лобной и  
теменной долей под  
falx.

Височно-  
тенториальное  
вклинение

Вклинение миндалин  
мозжечка в  
затылочно-шейную  
дуральную воронку.

# Дифференциальная диагностика ЧМТ

- ▶ Инсульт
- ▶ Опухоли
- ▶ Инфекционные заболевания
- ▶ Кровоизлияния (артериовенозные мальформация)
- ▶ Различные виды ком (алкогольная, наркотическая, диабетическая, токсическая, шок и др.)
- ▶ Обострения психических заболеваний, органических поражений

# Медицинская сортировка и этапное лечение

## 1. Первая медицинская помощь

- защитная асептическая повязка
- предупреждение аспирации крови, рвотных масс, западения языка / укладывание на бок, живот, фиксация языка /
- бережный вынос

# Медицинская сортировка и

## этапное лечение

### 2. Первая врачебная помощь:

- остановка наружного кровотечения
- восстановление проходимости дыхательных путей
- дыхательные и сердечные стимуляторы
- антибиотики, столбнячный анатоксин, ПСС
- заполнение первичной медицинской карты с регистрацией исходной общемозговой и очаговой симптоматики
- эвакуация в положении лежа



# Медицинская сортировка и этапное лечение

## 3. Квалифицированная медицинская помощь:

- сортировка на 3 группы:

1. агонирующие / в госпитальную палату  
для симптоматического лечения /

2. нуждающиеся в хирургической  
помощи по жизненным показаниям  
/ наружное кровотечение, нарастающая  
компрессия мозга /

3. транспортабельные

# Медицинская сортировка и этапное лечение

## 4. Специализированная медицинская помощь

- осмотр хирурга, невропатолога, окулиста, ЛОР, стоматолога,
- рентгенологическое обследование
- хирургическая обработка всех открытых повреждений в любые сроки после ранения и независимо от состояния раны

# Хирургическая обработка проникающих ранений черепа и мозга:

1. иссечение краев раны мягких тканей
2. резекция краев костного дефекта и формирование трепанационного окна
3. иссечение краев поврежденной ТМО
4. удаление инородных тел только под контролем зрения, отмывание раны мозга антисептиками или бессудорожными антибиотиками.
5. гемостаз 3% перекись водорода
6. резекция зоны первичного некроза путем аспирации мозгового детрита
7. дренирование раневого канала
8. ушивание раны мягких покровов головы после ранней обработки; при поздней обработке и в сомнительных случаях рана не зашивается, накладывается повязка.

# Вторичная хирургическая обработка:

Первичные показания: неудаленные  
инородные тела, продолжающееся  
кровотечение

Вторичные показания: инфекционные  
осложнения требующие оперативного  
вмешательства

*Огнестрельные ранения  
позвоночника и спинного  
мозга, периферических нервов,  
шеи.*

*Оказание помощи на этапах  
медицинской эвакуации.*

Кафедра травматологии  
и ортопедии с курсом  
ИПО БГМУ

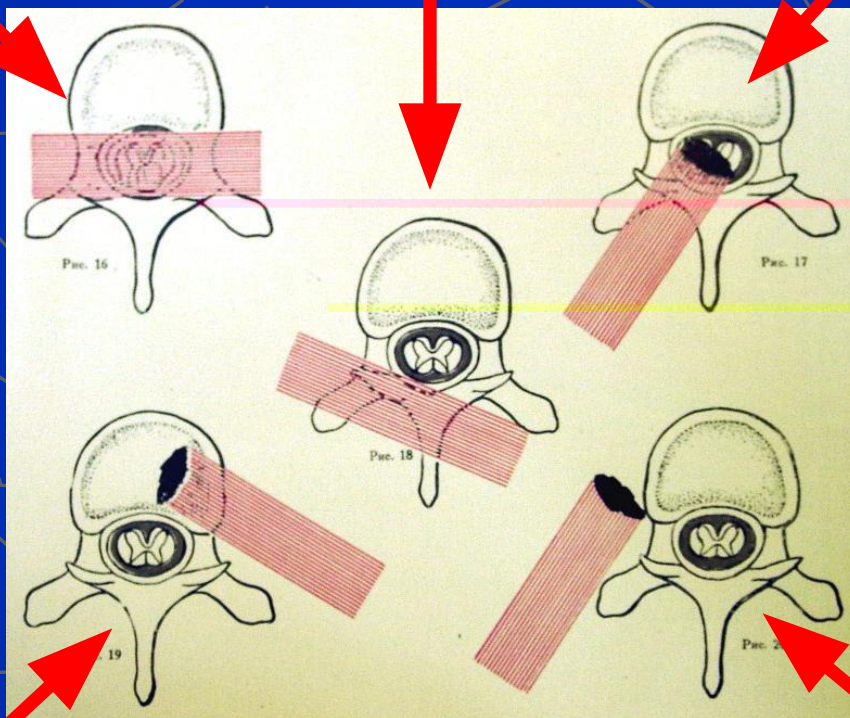
# Классификация огнестрельных ранений позвоночника и спинного мозга (по Н.С.Косинской)

- ▶ **сквозное ранение** - раневой канал пересекает позвоночный канал и при этом разрушается спинной мозг
- ▶ **слепое ранение** - раневой канал слепо заканчивается в позвоночном канале
- ▶ **касательное ранение** - раневой канал по касательной проходит по одной из стенок позвоночного канала
- ▶ **непроникающее ранение** - повреждаются костные образования, не принимающие участия в формировании стенок позвоночного канала
- ▶ **паравертебральное ранение** - раневой канал проходит рядом с позвоночником.

проникающее  
сквозное ранение

непроникающее  
сквозное  
ранение

проникающее  
слепое ранение



касательное  
ранение

паравертебральное  
ранение

# Виды повреждения спинного мозга:

1. Сотрясение спинного мозга
2. Ушиб спинного мозга
3. Сдавление спинного мозга
4. Гематомиелия
5. Гематоррахис
6. Корешковый синдром



# Сотрясение спинного мозга

Функционально обратимая форма без признаков морфологических нарушений вещества спинного мозга.

Клинически: *синдром частичного или полного нарушения проводимости*, получивший название спинального шока, при этом наблюдается утрата или ослабление сухожильных рефлексов, расстройство чувствительности в виде гипестезии или анестезии, задержка мочеиспускания и стула, расстройства носят сегментарный и проводниковый характер, восстановление происходит при консервативном лечении в течение 5-7 суток.

# Ушиб спинного мозга

*Морфологическое повреждение вещества спинного мозга, клеток сегментарного аппарата и проводящих путей, ликвор окрашен кровью, повреждение мозга возникает первично, в дальнейшем к нему присоединяются вторичные изменения в виде очагов размягчения вследствие ишемических процессов на уровне травмы.*

**Анатомический перерыв, встречается в двух видах:**

- а.** макроскопически видимое расхождение концов с образованием диастаза между ними
- б.** аксональный перерыв - нарушение анатомической целостности на микроуровне - разрушение аксонов, при внешней целостности спинного мозга.

# Сдавление спинного мозга

*вызывается костными структурами при переломах и вывихах позвонков, приводящих к деформации позвоночного канала, разрушенным межпозвоночным диском, эпидуральной гематомой, травматической гидромой, отеком спинного мозга или сочетанием этих факторов.*

# Сдавление спинного мозга

- по времени развития сдавление спинного мозга подразделяют:

1. острое, возникающее в момент травмы / трудно по клинике отличить от ушиба спинного мозга.
2. раннее сдавление, развивается спустя часы и дни после травмы, проявляется углублением или появлением новых признаков неврологических выпадений.
3. позднее сдавление, возникающее спустя месяцы и годы после травмы, связано с образованием избыточной костной мозоли, рубцово-спаечных и дегенеративно-дистрофических процессов в позвоночнике, что приводит к нарушению кровообращения спинного мозга и ликвороциркуляции.

# Сдавление спинного мозга

- по локализации выделяют:

1. **переднюю компрессию спинного мозга**, обусловленную давлением на передние отделы спинного мозга телом позвонка при вывихе, повреждении диска / переднее сдавление спинного мозга сопровождается компрессией передней спинальной артерии, которая кровоснабжает передние две трети поперечника спинного мозга, в клинике при переднем сдавлении преобладает поражение пирамидных и спиноталамических путей, при раннем сдавлении расстройства носят восходящий характер/.
2. **заднюю компрессию спинного мозга** обусловлено давлением костными фрагментами дуг, реже гематомой, неврологически выявляется чувствительные нарушения.
3. **боковую компрессию спинного мозга**

# Признаки сдавления спинного мозга:

- ▶ стойкая или нарастающая спинальная симптоматика
- ▶ деформация позвоночника с сужением позвоночного канала
- ▶ ликворный блок при ликвородинамических пробах / Квекенштедта, Стукея и т.д. /
- ▶ «стоп-контраст» / воздух, омнипак / на уровне повреждения

# Гематомиелия

*внутричерепная гематома, формируется в полости центрального канала спинного мозга, клинически проявляется сегментарными и проводниковыми расстройствами, характерны расстройства чувствительности в сакральных сегментах.*

# Гематоррахис

кровоизлияние под оболочки спинного мозга, обычно субарахноидальное. Возникает при повреждении кровеносных сосудов, сопровождается менингеальными расстройствами, без поражения сегментарного аппарата и проводниковых расстройств.



# Корешковый синдром

компрессия корешков возникает в межпозвоночном отверстии, которое изменяется по величине и форме в результате травмы, поврежденным межпозвонковым диском, костными отломками, а корешки конского хвоста могут натягиваться при грубой деформации позвоночника и травмироваться по механизму тракции, **корешковый синдром** проявляется болями в соответствующем дерматоме, нарушением двигательной функции с гипотрофией или атрофией мышц, расстройствами чувствительности корешкового характера, для корешков конского хвоста - нарушением функции тазовых органов.

# Периоды течения повреждения спинного мозга:

▶ **Начальный / острый /** - до 3 суток. Картина спинального шока

▶ **Ранний** – до 3 недель. Спинальный шок проходит, нормализуются функции неповрежденной части мозга. Инфекционные осложнения.

▶ **Промежуточный** – до 3 месяцев. Окончательно выявляется размер повреждения мозга. Ликвидация или прогрессирование инфекции. Трофопаралитические осложнения.

▶ **Поздний** – до нескольких лет. Восстановление и компенсация некоторых функций.

# *Показаниями к первичной хирургической обработке огнестрельных ранений позвоночника*

- 1. развитие заднего сдавления спинного мозга при переломах дуг*
- 2. проникающие ранения позвоночника и спинного мозга, с развитием наружной или внутренней / скрытой, во внутренние полости / ликворреи;*
- 3. слепые ранения с наличием ранящего снаряда в позвоночном канале.*

# Положения ПХО ран позвоночника задним доступом

- при паравертебральном расположении раны - дугообразный разрез, в иных случаях - линейный разрез по ходу остистых отростков.
- скелетирование остистых отростков и дуг - только острым путем с использованием ножниц, без применения распаторов.
- объем ламинэктомии определяется протяженностью повреждения твердой мозговой оболочки.
- все манипуляции на спинном мозге и его оболочках должны быть выполнены с использованием микрохирургической техники и инструментария, при этом необходимо удалить все инородные тела, сгустки крови, отмыть мозговой детрит.
- целостность твердой мозговой оболочки должна быть восстановлена непрерывным швом, используя свободный лоскут широкой фасции бедра.
- рана дренируется приливно-отливной системой, трубки которой выводятся через контрапертуры, целесообразно для этого использовать растворы, охлажденные до температуры  $+4\text{ C}$ , что способствует скорейшей ликвидации явлений спинального шока.
- при выполнении операции в первые сутки первичный шов раны, при выполнении в поздние сроки - отсроченный кожно-апоневротический шов.

# Этапное лечение при повреждениях спинного мозга:

## 1. Доврачебная помощь:

- первичная повязка
- бережный вынос / только лежа / лучше на жестких носилках

# Этапное лечение при повреждениях спинного мозга:

## 2. Первая врачебная помощь:

- ▶ противошоковые мероприятия
- ▶ транспортная иммобилизация / щит, жесткие носилки, шины /
- ▶ выведение мочи / катетеризация, надлобковая пункция /
- ▶ антибиотики, СА, ПСС
- ▶ заполнение первичной медицинской карточки с указанием исходного неврологического статуса
- ▶ эвакуация в положении лежа щадящими видами транспорта / лучше вертолетом / по назначению.

# Этапное лечение при повреждениях спинного мозга:

## 3. Квалифицированная помощь

- ▶ мероприятия по жизненным показаниям:  
остановка наружного кровотечения, комплексная  
терапия шока
- ▶ в остальном то же, что и на МПП

# Этапное лечение при повреждениях спинного мозга:

## 4. Специализированная помощь:

- ▶ комплексная терапия шока
- ▶ обследование / в том числе – R-ое с применением рентгенконтрастных методик /
- ▶ ПХО раны
- ▶ декомпрессивные и стабилизирующие операции
- ▶ профилактика и лечение осложнений / пролежней, мочевой инфекции, контрактур /



*Классификации травм  
периферических нервов М.А.  
Корлэтяну /1982г./*

- 1. ушиб нерва;*
- 2. частичное повреждение нерва;*
- 3. полное повреждение нерва.*



# Классификация микроскопических изменений Seddon /1972г./:

1. **Нейротмезис** — перерыв нерва с пересечением аксонов. В 60 % поврежденные нервы сохраняют свою внешнюю целостность без макроскопически видимых разрывов, но с внутриствольным пересечением аксонов.
2. **Аксонотмезис** — разрушение аксонов на месте повреждения, дистальнее этого места развивается валлеровское перерождение.
3. **Нейропраксия** — сохранение непрерывности аксонов с потерей их функций. Анатомически разрушаются клеточные мембраны или наступает дисфункция микротрубочек, но без валлеровского перерождения.

## Формы повреждения нервов по морфологическому признаку:

1. различные варианты перерыва нервного ствола / полного анатомического или частичного/;
2. внутриствольным повреждениям /гематома, инородные тела, разрывы пучков и др./.

# **Варианты частичного повреждения нервного ствола**

- 1. краевое ранение нерва по типу  
"боковой зарубки"**
- 2. почти полный перерыв.**



# **Внутриствольные поражения периферического нерва**

характеризуются целостностью  
эпиневрия.

Выделяют:

- 1. внутриствольные гематомы**  
(выявляемые при ранних операциях)
- 2. внутриствольные рубцы**
- 3. внутриствольные невромы**

# Клинические синдромы

1. **синдром полного нарушения проводимости нерва:** проявляется сразу после поражения; отсутствуют спонтанные боли и боль при давлении на нервный ствол ниже уровня повреждения; сосудистые и трофические расстройства развиваются постепенно в поздние сроки.
2. **синдром раздражения** проявляется спонтанными болями и выраженными вегетативно-трофическими нарушениями.
3. **синдром сдавления нерва** проявляется прогрессирующим нарастанием симптомов раздражения, сменяющихся симптомами выпадения при поражении нервного ствола гематомой при ранении магистрального сосуда, отломком, рубцовой тканью.
4. **синдром частичного перерыва** представляет сочетание симптомов раздражения и выпадения при частом преобладании первых.
5. **синдром регенерации** определяется на основании динамики симптомов в течение нескольких месяцев после повреждения операции, характеризуется медленным восстановлением функции проводимости нерва.