

Нейромониторинг внутричерепного давления

Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
Студент 5 курса лечебного факультета

Абрамов Андрей Темуриевич

ЧТО ТАКОЕ «ВНУТРИЧЕРЕПНОЕ ДАВЛЕНИЕ»

Внутричерепное давление (ВЧД) не имеет единого определения:

ВЧД – это равномерно распределяемое давление внутри полости черепа (согласно **доктрине Монро-Келли**).

ВЧД – давление спинномозговой жидкости, которое зависит от скорости ликворопродукции.

ВЧД – давление в корковых венах, венозных синусах и артериях полости черепа.

В формировании **ВЧД** важную роль играет сосудистый и ликворный компонент, а также головной мозг.

Состояние, при котором наблюдается стойкое повышение ВЧД, называется **внутричерепной гипертензией**. Коррекция внутричерепной гипертензии требует непрерывного мониторинга.

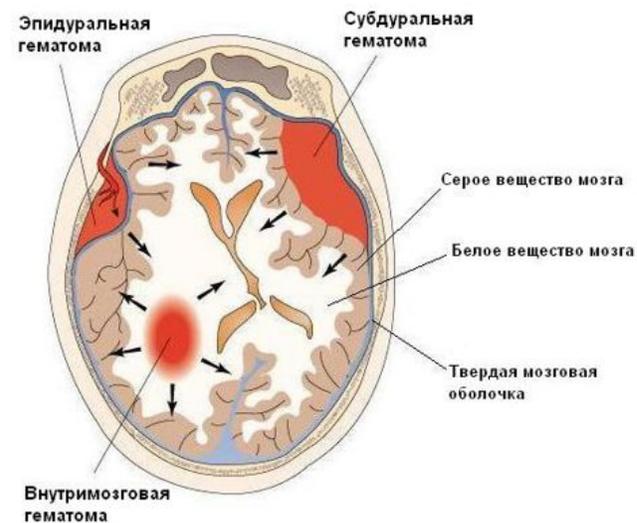
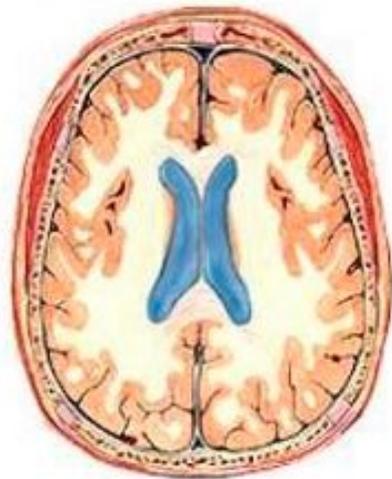
ЧТО ТАКОЕ «ВНУТРИЧЕРЕПНОЕ ДАВЛЕНИЕ»

Знаковые моменты изучения ВЧД:

- **1897 г.** – первая попытка измерения ВЧД с помощью люмбальной пункции, выполненная Квинке.
- **1950 г.** – первое непрерывное измерение ВЧД (мониторинг), выполнил Pierre Janny – работа опубликована в 1972 г.
- **1960 г.** – «пионер» мониторинга ВЧД, Nils Lundberg с работой «Continuous recording and controlling of ventricular fluid pressure in neurosurgical practice».

ЭТИОЛОГИЯ ВНУТРИЧЕРЕПНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

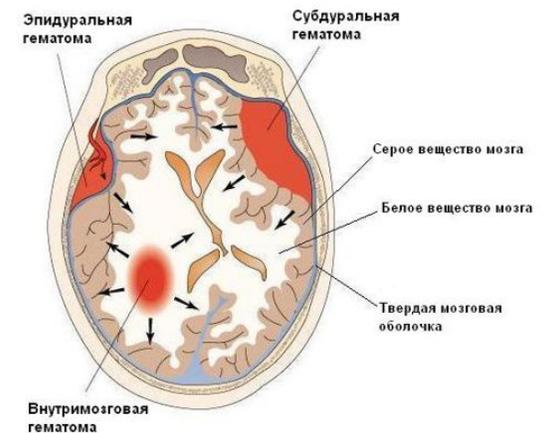
Доктрина Монро-Келли: все внутричерепные объемы заключены в ригидном костном образовании, и суммарный объем внутричерепных компонентов (кровь, ликвор и мозговое вещество) – постоянная величина.



ЭТИОЛОГИЯ ВНУТРИЧЕРЕНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

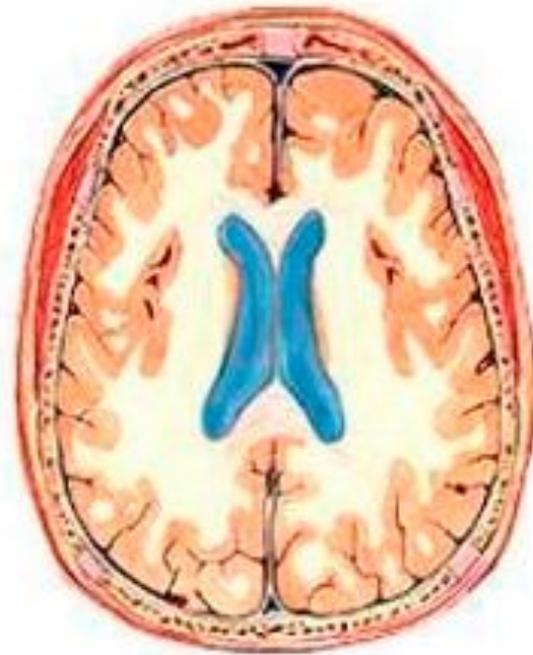
Наиболее частые причины повышения ВЧД

- Гидроцефалия;
- Оболочечные (эпи- и субдуральные) гематомы;
- Внутримозговые образования;
- Отек мозгового вещества.

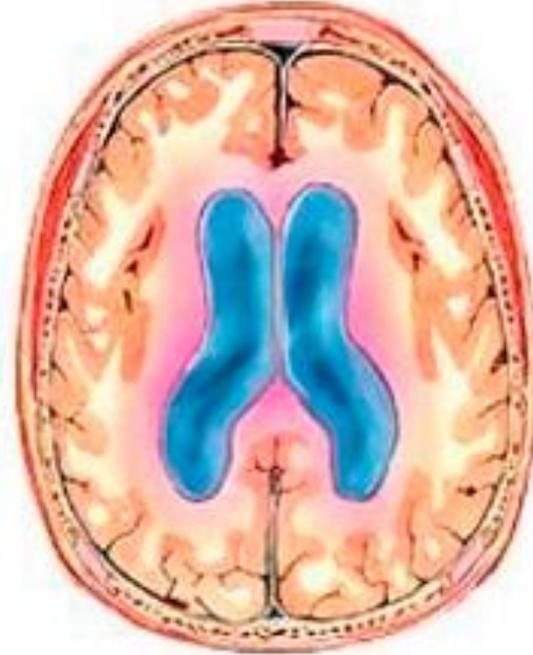


ГИДРОЦЕФАЛИЯ

Здоровый мозг

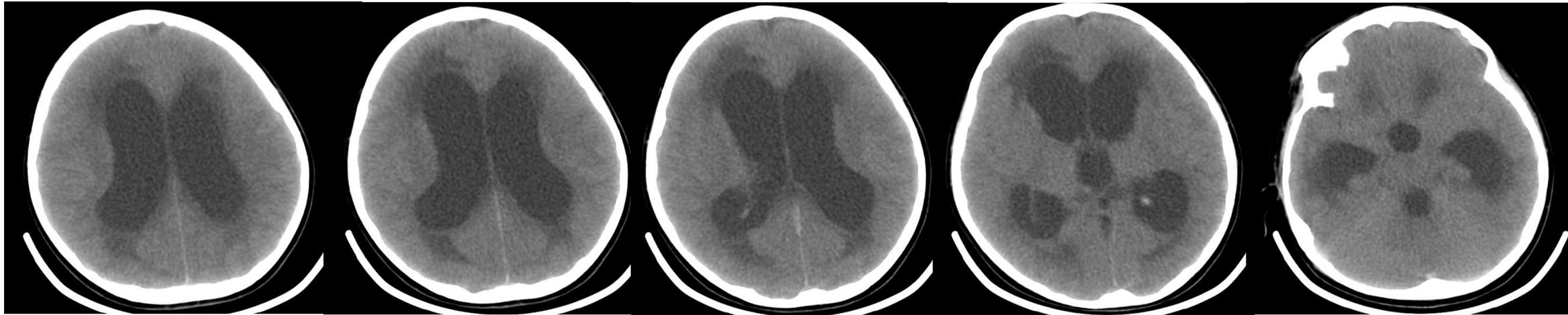


Гидроцефалия



ГИДРОЦЕФАЛИЯ

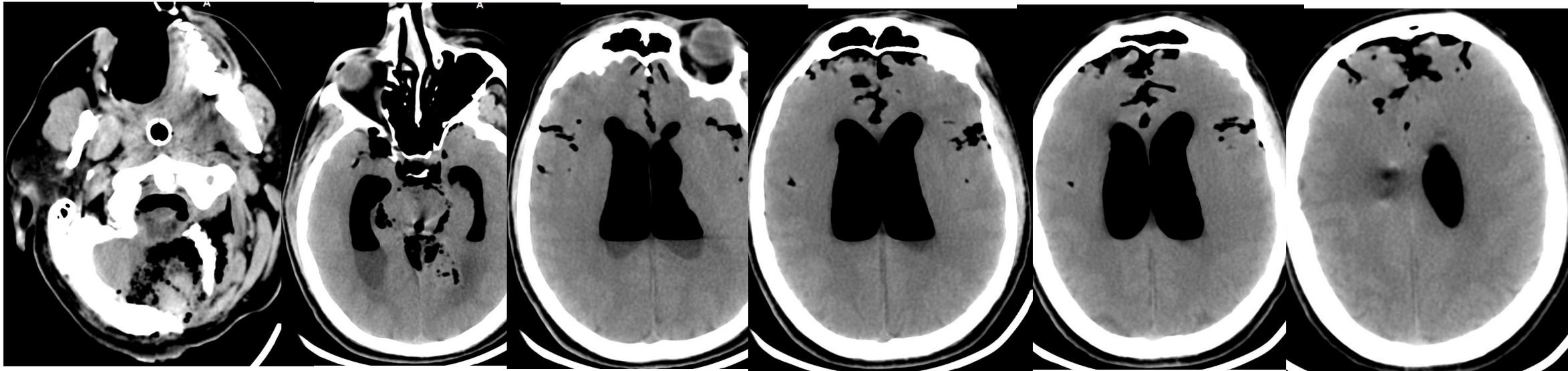
Ребенок, 6л. *DS*: Окклюзионная гидроцефалия. Опухоль мозжечка и IV желудочка.



Расширенные желудочковой системы головного мозга: боковые-, III-, IV – желудочки.
Перивентрикулярный отек.

ПНЕВМОЦЕФАЛИЯ

Мужчина, 38л. *DS: опухоль 4-го желудочка.*



Воздух в желудочковой системе, над лбами у пациента оперированного в положение «сидя», по поводу опухоли 4-ого желудочка. Послеоперационные изменения ЗЧЯ. Ранний послеоперационный период.

ЭПИДУРАЛЬНАЯ ГЕМАТОМА

Мужчина, 27л. DS: Тяжелая ЗЧМТ. Ушиб головного мозга тяжелой степени.

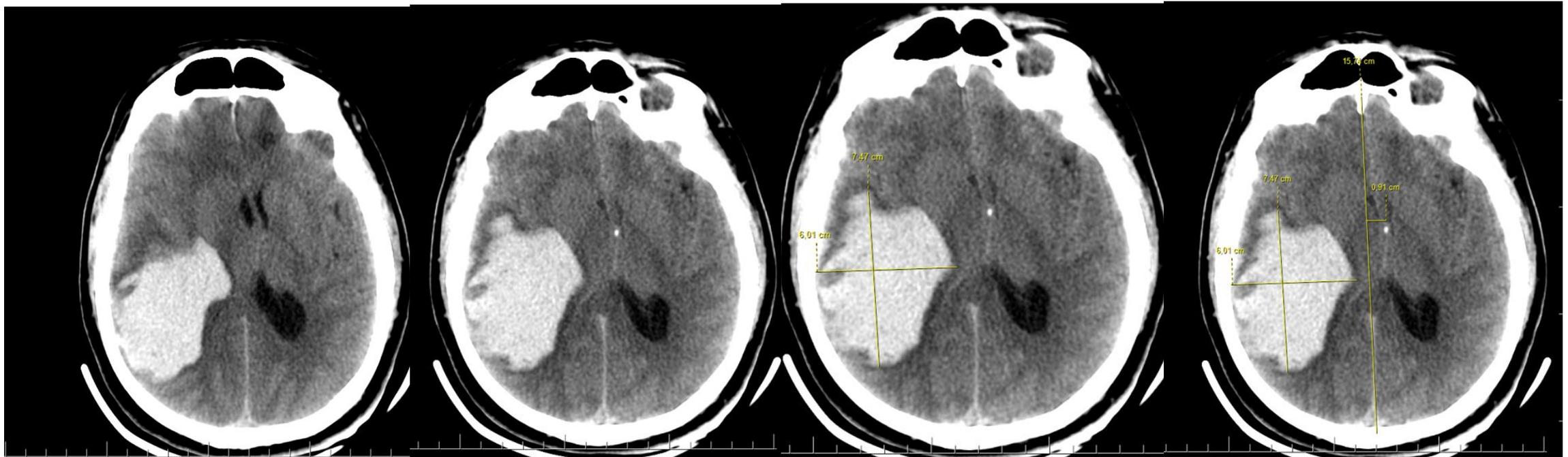


*Острая эпидуральная гематома левой гемисферы
головного мозга.*

*Гиподенсная диффузная зона левой височной
области.*

ВНУТРИМОЗГОВАЯ ГЕМАТОМА

Мужчина, 53г. DS: Геморрагический инсульт: внутримозговое кровоизлияние в бассейне правой СМА.



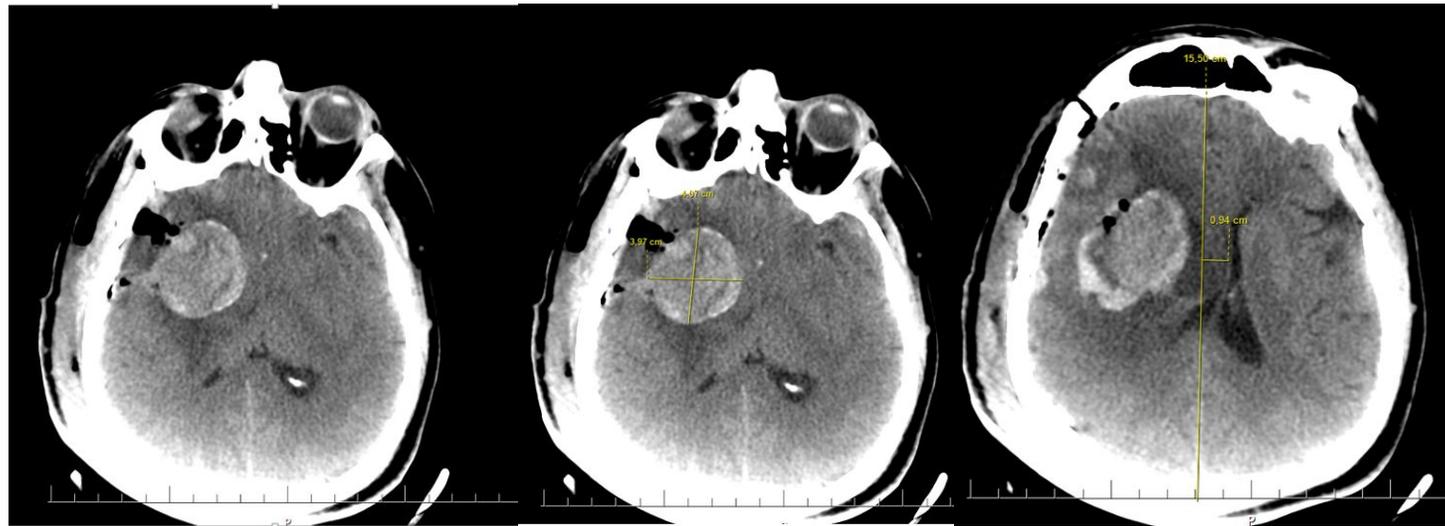
6,01 x 7,47 см

0,91 см

В правой лобно-теменно-височной области определяется обширная гематома. Срединные структуры смещены влево. Правой боковой желудочек компремирован.

АНЕВРИЗМА ПРАВОЙ СМА

Мужчина, 54г. *DS*: гигантская частично тромбированная аневризма.



3,97 x 4,07 см

0,94 см

В правой лобно-височной области определяется тромбированная аневризма. Срединные структуры смещены влево.

АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ ПОВЫШЕНИЯ ВЧД

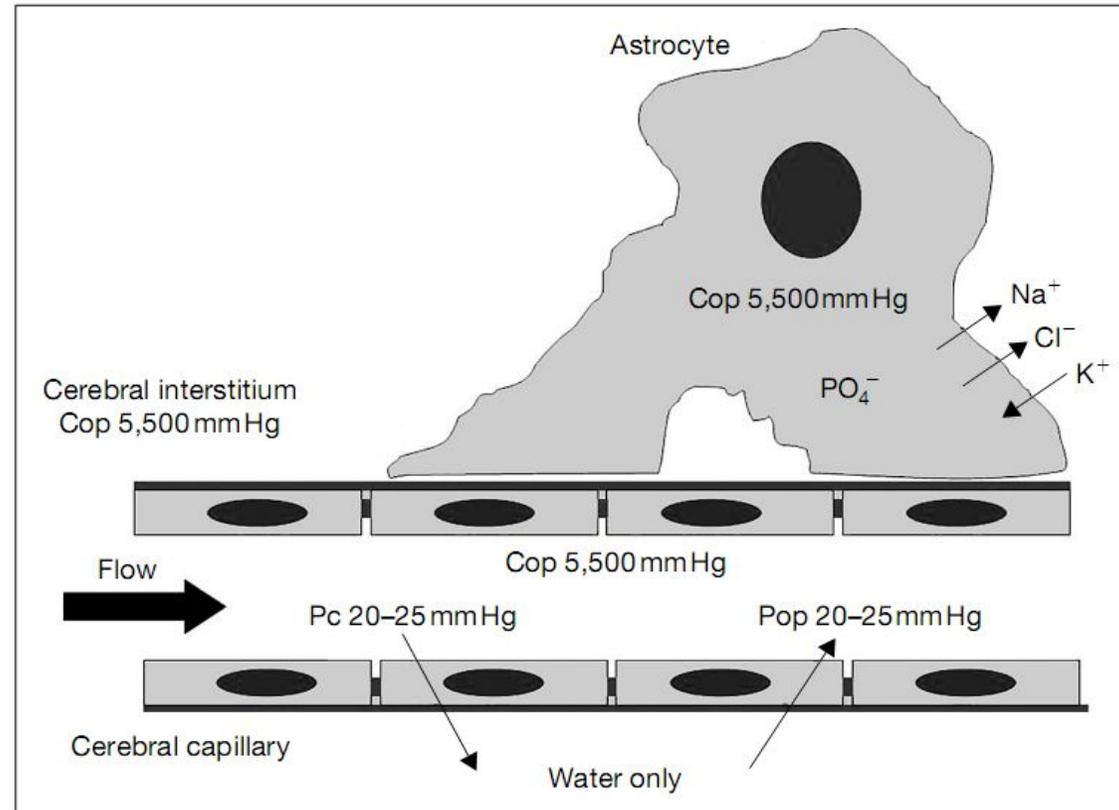
- 1. Неврологический осмотр – общемозговая симптоматика, уровень сознания, стволовая симптоматика, двигательная функция конечностей;**
- 2. Офтальмологический осмотр – зрительная функция, поле зрения, глазное дно;**
- 3. Нейровизуализация – СКТ или МРТ;**
- 4. Люмбальная пункция – противопоказана при подозрении на дислокацию мозга.**

ПОЧЕМУ ВАЖНО ПРОВОДИТЬ НЕЙРОМОНИТОРИНГ

При несвоевременной коррекции повышение ВЧД ≥ 20 мм.рт.ст. может привести к следующим осложнениям:

- Затруднение мозгового кровообращения
- Нарушение метаболизма мозга
- Нарушение венозного оттока
- Нарастающий риск вторичного ишемического повреждения
- Нарастающий риск дислокации и вклинения

СХЕМА ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКОГО БАРЬЕРА



Вода и растворенные в ней питательные вещества из капилляров проходят в межклеточное пространство и потом в клетку. В дистальном отделе вода возвращается обратно в просвет капилляра за счет онкотического давления, которое создается общим белком крови. В клетке, межклеточном пространстве и в капилляре осмотическое давление одинаковое. При переливании гипертонического раствора повышается концентрация ионов натрия в капилляре и как следствие, в капилляр притягивается воду из клетки и межклеточного пространства. Таким образом из-за обезвоживания мозговой ткани снижается отек и соответственно внутричерепное давление.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ВЧД:

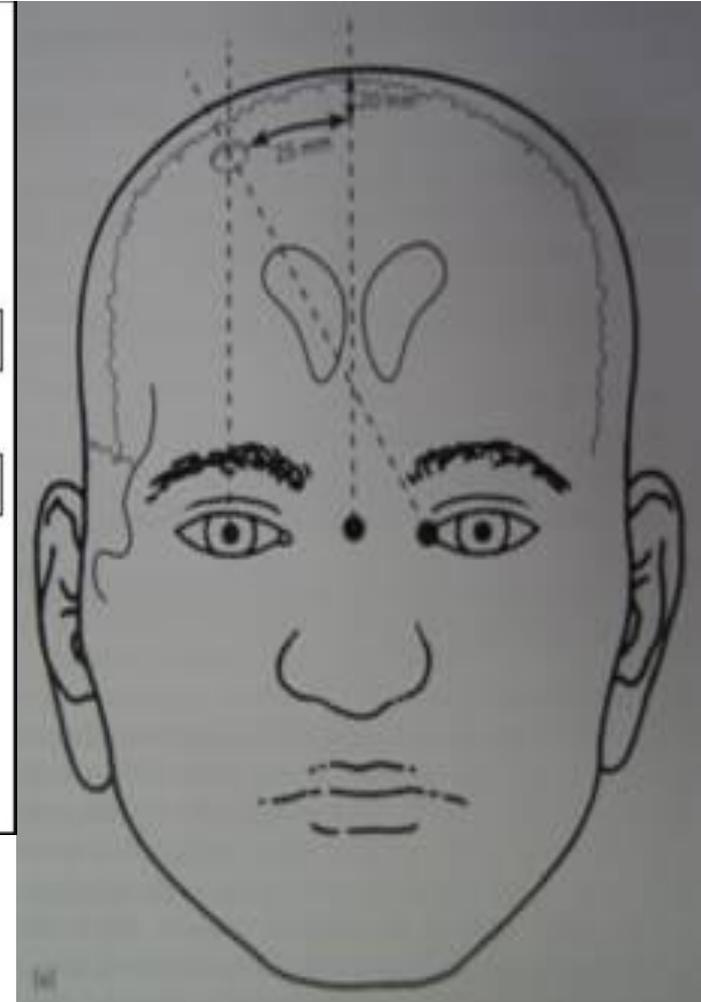
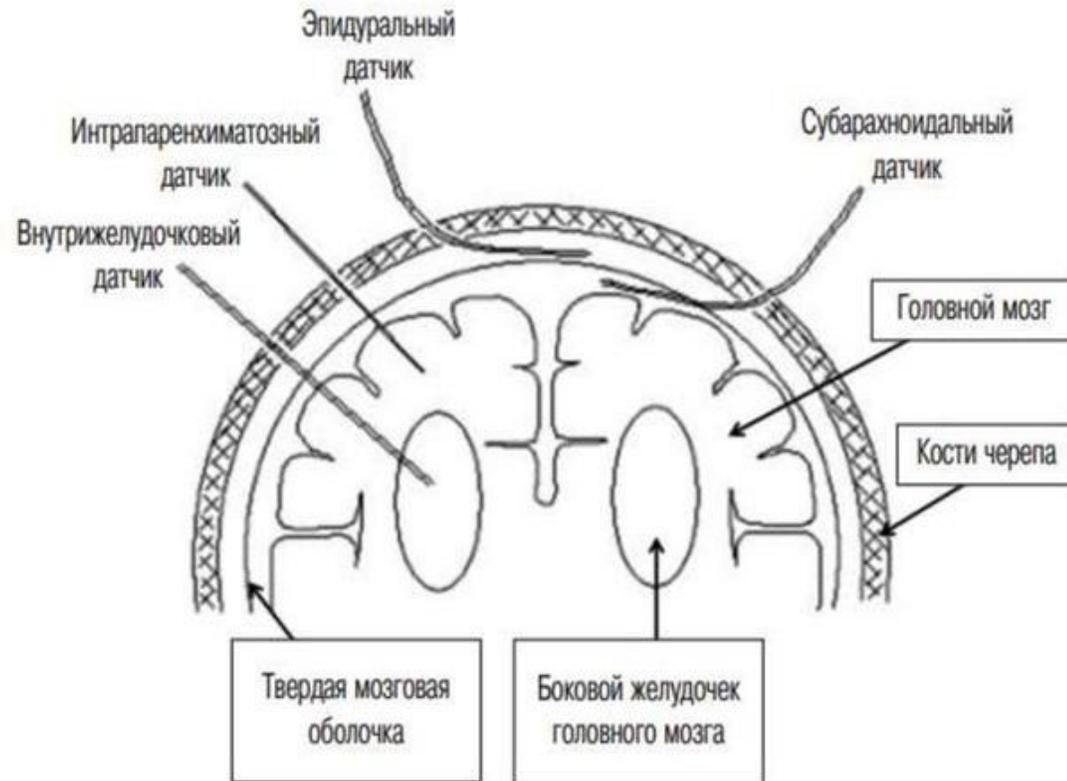
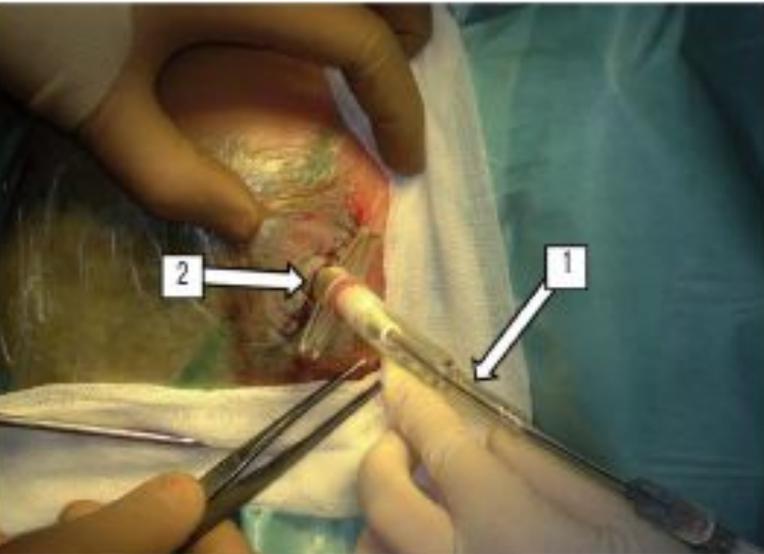
Тяжелая ЧМТ (ШКГ ≤ 8) и изменения по КТ

Тяжелая ЧМТ (ШКГ ≤ 8) с нормо-КТ

“+” два из трех признаков:

- возраст больше 40 лет
- поздно-тонические реакции
- систолическое АД < 90 mmHg

ИМПЛАНТАЦИЯ ДАТЧИКА ВЧД



Большой выбор для мониторинга

NEUROVENT
ventricular

ВЧД и Дренаж



NEUROVENT-P
intraparenchyma

ВЧД и Температура мозга



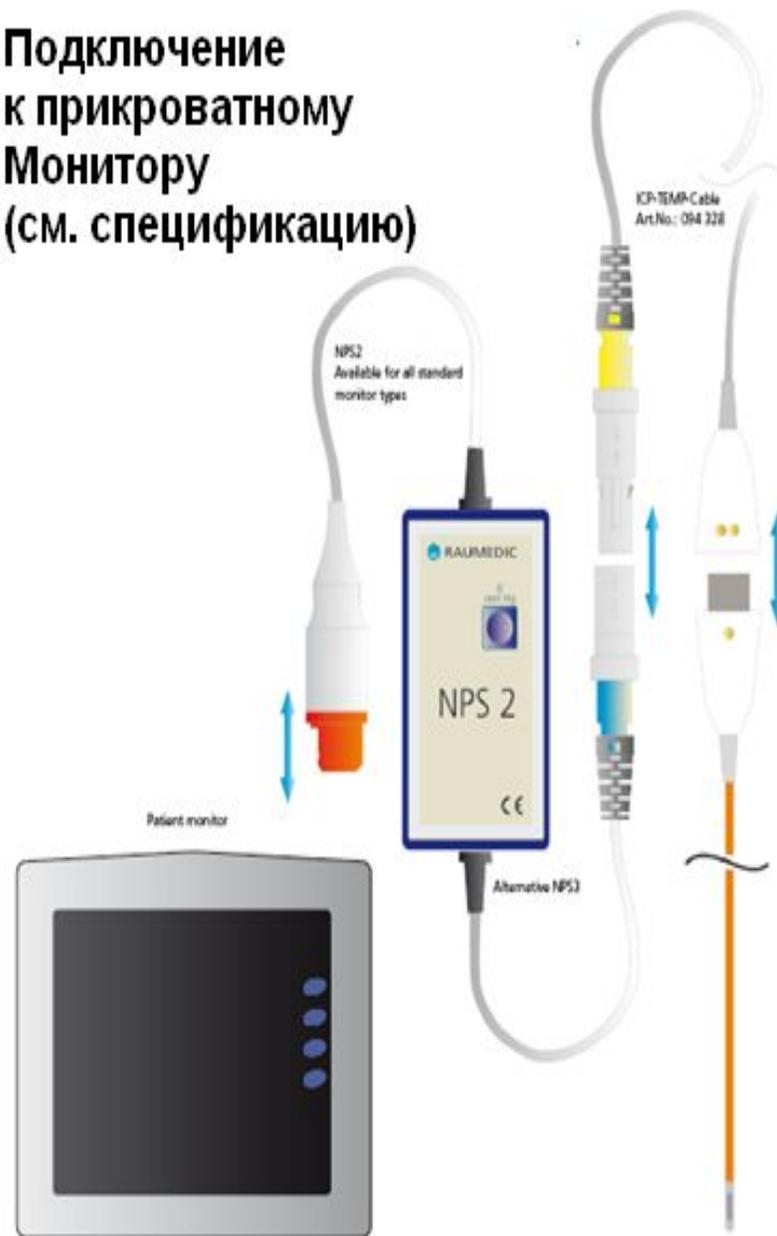
NEUROVENT-PTO

ВЧД и O₂ и Температура мозга





Подключение к прикроватному Монитору (см. спецификацию)



МОНИТОР НЕЙРОРЕАНИМАЦИИ



МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ВЧД

- Удаление (дренирование) внутричерепных гематом;**
- Удаление внутримозговых образований (опухоли, кисты с кровоизлиянием);**
- Коррекция гидроцефалии;**
- Консервативные методы коррекции ВЧД в условиях реанимации (диуретики, терапия гиперосмолярными растворами, гормональная терапия и др.).**

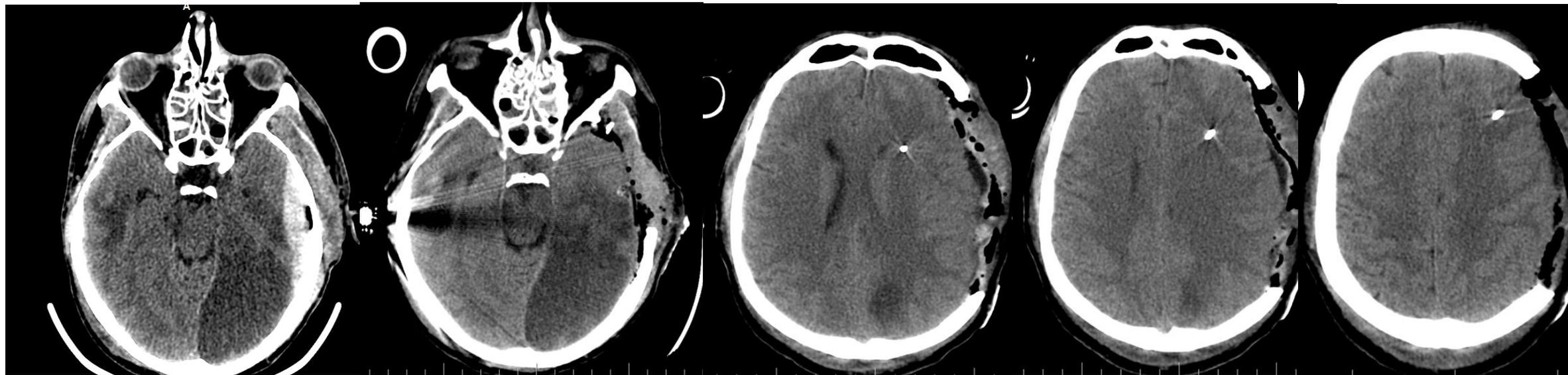
МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ВЧД

КОРРЕКЦИЯ ГИДРОЦЕФАЛИИ:

- Наружный вентрикулярный дренаж;**
- Шунтирование (вентрикулоперитонеальный -,
вентрикулоатриальный шунт);**
- Восстановление ликвороциркуляции (удаление
опухоли, кисты, стентирование).**

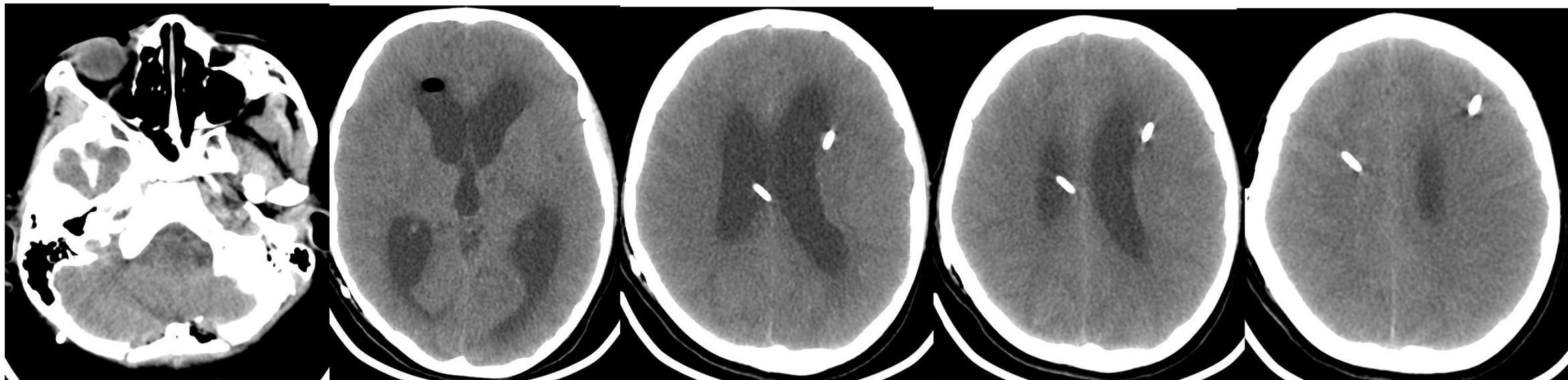
ЭПИДУРАЛЬНАЯ ГЕМАТОМА

Мужчина, 27л. DS: Тяжелая ЗЧМТ. Ушиб головного мозга тяжелой степени.



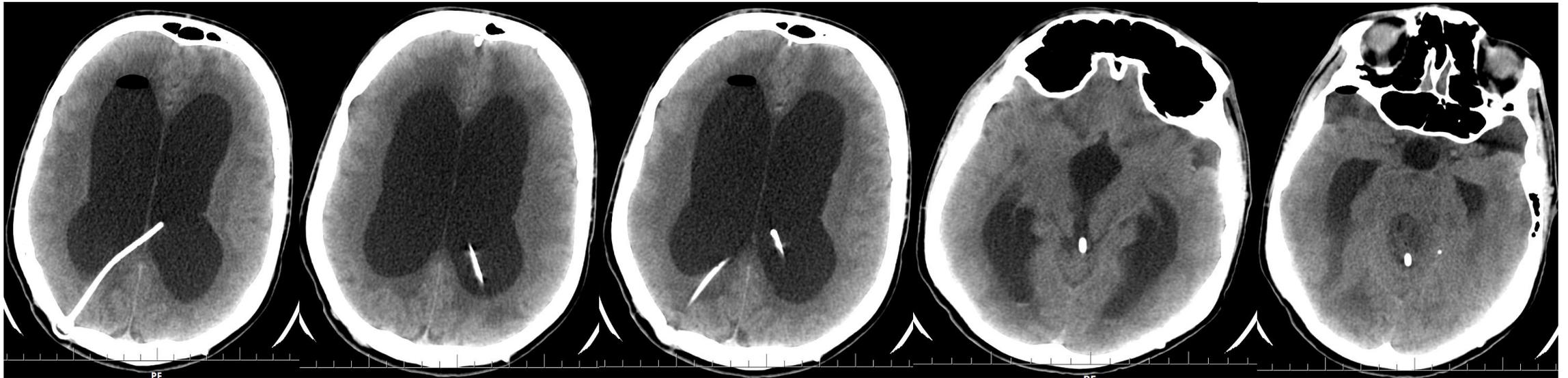
Удаление эпидуральной гематомы. Декомпрессивная трепанация с пластикой твердой мозговой оболочки. Имплантация паренхиматозного датчика ВЧД в премоторной зоне слева.

**Ребенок бл. DS: Множественные объёмные образования
головного и спинного мозга.**



Вентрикулоперитонеальное шунтирование.

Мужчина, 24 г. DS: опухоль ствола головного мозга.



Пациент с двумя вентрикуло-перитониальной шунтирующей системы и стента в сильвиевом водопроводе.

Guidelines for the Management of Severe TBI, 4th Ed.

Коррекция ВЧД, представленная **BRAIN TRAUMA FOUNDATION TBI GUIDELINES.**
SEPTEMBER 2016

Методы коррекции:

1. Декомпрессионная краниэктомия
2. Профилактическая гипотермия
3. Терапия гиперосмолярными растворами
4. Дренаж спинномозговой жидкости
5. ИВЛ
6. Анестетики в сочетании с седативными препаратами и анальгетиками (медикаментозный сон)
7. Адекватное питание
9. Профилактика внутрибольничной инфекции
10. Профилактика тромбоза глубоких вен нижних конечностей

МОНИТОРИНГ ПРИ ДЕКОМПРЕССИОННОЙ КРАНИЭКТОМИИ

RESEARCH—HUMAN—CLINICAL STUDIES

Neurosurgery
0:1–10, 2019

Long-Term Effect of Decompressive Craniectomy on Intracranial Pressure and Possible Implications for Intracranial Fluid Movements

Alexander Lilja-Cyron, MD *

Morten Andresen, MD, PhD*

Jesper Kelsen, MD, PhD[‡]

Trine Hjorslev Andreasen,
MD*

Kåre Fugleholm, MD, DMSc*

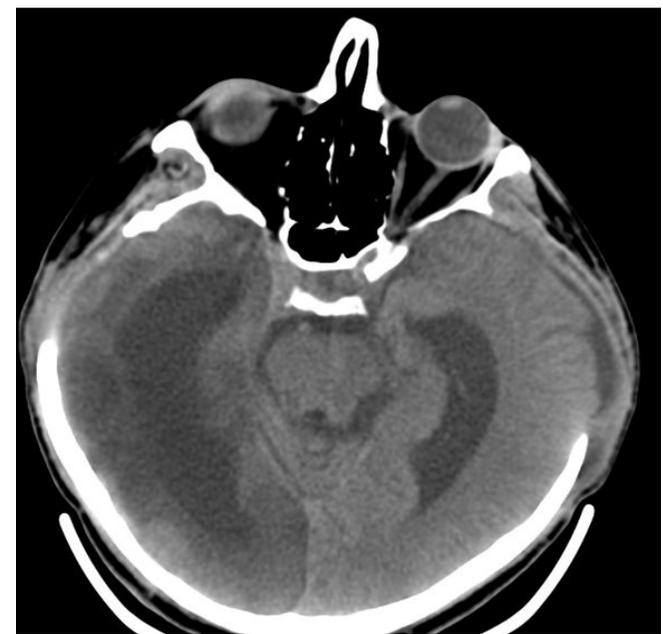
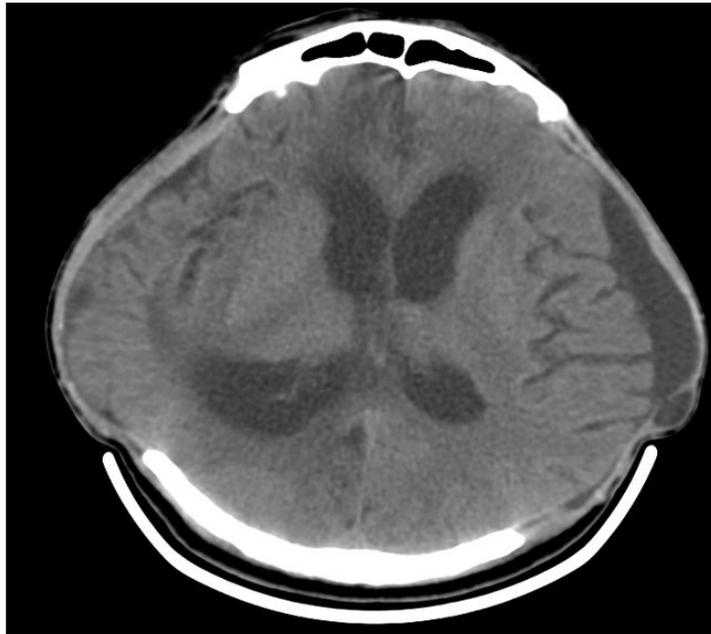
Marianne Juhler, MD, DMSc*

*Department of Neurosurgery, Rigshospitalet, Copenhagen, Denmark; [‡]Department of Orthopedic Surgery (Spine Sec-

BACKGROUND: Decompressive craniectomy (DC) is used in cases of severe intracranial

Декомпрессионная краниэктомия используется в случаях тяжелой внутричерепной гипертензии или угрозы внутричерепного вклинения. Эффективно снижает ВЧД, но несет в себе риск серьезных осложнений, связанных с аномальным ВЧД и/или нарушении циркуляции спинномозговой жидкости, например, образование гигромы, гидроцефалия и «Синдром трепанации».

Мужчина, 41л. DS: Тяжелая ЗЧМТ. Ушиб головного мозга тяжелой степени.



Выполнена декомпрессивная краниэктомия с обеих сторон, установлен датчик ВЧД в премоторной области слева.

Спасибо за внимание!