

ҚР ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ МИНИСТРЛІГІ

С.Ж.АСФЕНДИЯРОВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ
ҰЛТТЫҚ МЕДИЦИНА УНИВЕРСИТЕТІ



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РК

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
С.Д.АСФЕНДИЯРОВА


Нейромониторинг. Интенсивная терапия.

Выполнила: Шарифова Б.К.

Факультет: ОМ

Курс: 5, 04–02 к

Проверил: Кульмухаметов А.С.



* **Нейромониторинг (НМ)** – метод контроля состояния центральной и периферической нервной системы с целью определения степени тяжести церебральной недостаточности и ее динамики на фоне интенсивной терапии.

Протокол нейромониторинга

- * Неврологический статус
- * Нейровизуализация
- * ВЧД
- * Инвазивное АД, расчет ЦПД
- * Прямая осмометрия
- * Контроль газообмена: P_{aO_2} , P_{aCO_2}
- * Оценка системной гемодинамики
- * Транскраниальная доплерография
- * S_{vjO_2}
- * P_{brO_2}
- * Микродиализ
- * ЭЭГ

Классификация нейромониторинга

Непрерывный

* Неинвазивный

* Клинический

- * Количество сознания
- * Качество сознания
- * Очаговый дефицит

* нейрофизиологический

- * ЭЭГ
- * ТКДГ
- * ВП + ЭНМГ

* Инвазивный

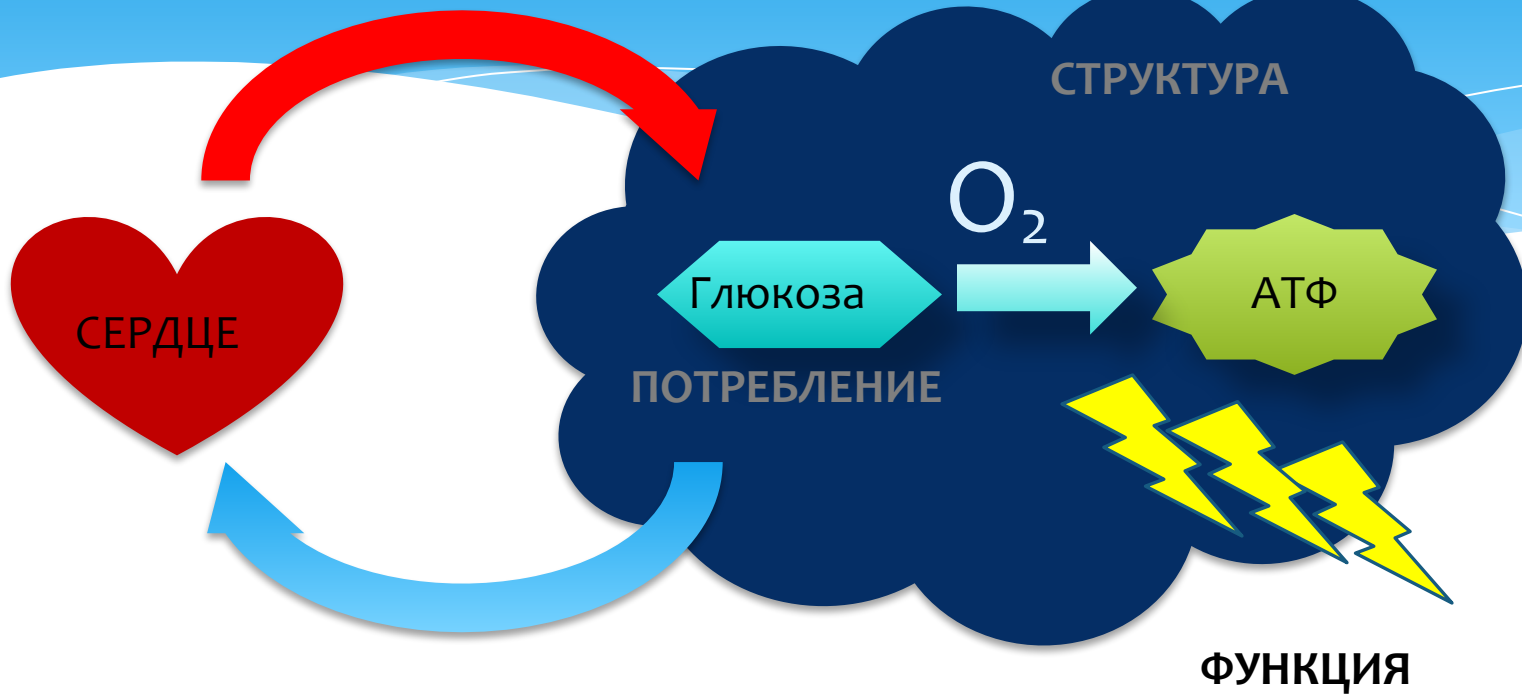
* Церебральный

- * ВЧД (ЦПД)
- * ВЧД+комплаинс
- * Тканевой O₂ + T
- * Микродиализ
- * Венозная сатурация
- * Церебральный объемный кровоток

Задачи нейромониторинга

- * Оценка органического и функционального повреждения нервной системы
- * Диагностика типа и стадии саногенетических механизмов компенсации ОЦН
- * Динамический контроль и коррекция соответствия проводимой терапии и саногенеза

ДОСТАВКА



Измерение ВЧД


- * ВЧД представляют собой разницу между давлением в полости черепа и атмосферным давлением. Измерение ВЧД позволяет выявить внутричерепную гипертензию, оценить ее выраженность и рассчитать ЦПД.
- * У взрослого человека в положении на спине нормальные значения ВЧД составляют 7-15 мм.рт.ст. Показанию к терапии считают стойкое увеличение Вчд 20 мм.рт.ст.

Выраженность внутричерепной гипертензии в зависимости от уровня ВЧД

Выраженность внутричерепной гипертензии	ВЧД, мм.рт.ст.
Отсутствует	3-15
Слабая	16-20
Средняя	21-30
Выраженная	31-40
Очень выраженная	41 и более

- * Показаниями для мониторинга ВЧД у пострадавших с черепно-мозговой травмой считают угнетение уровня бодрствования по ШКГ до 8 баллов и менее при наличии изменений на КТ головного мозга в виде:
 - * гематом;
 - * очагов ушибов;
 - * отека;
 - * аксиальной дислокации.

- * При отсутствии изменений на КТ головного мозга решение о начале мониторинга ВЧД принимают при наличии двух или более факторов:
- * Возраст более 40 лет;
- * Появление одно- или двусторонних познотонических реакций;
- * САД менее 90 мм.рт.ст.



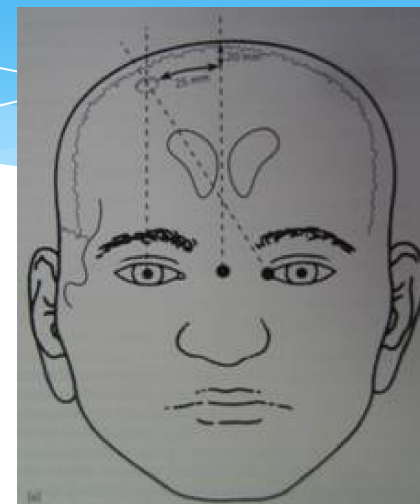
* Показанием для установки датчика измерения ВЧД у больных с нетравматическими внутричерепными кровоизлияниями считают угнетение уровня бодрствования до 8 и менее баллов по ШКГ.

Внутрижелудочковое измерение ВЧД

- * Измерение ликворного давления в боковом желудочке «золотой стандарт» глобальный показатель ВЧД
- * Измерение через наружный измерительный датчик возможность перекалибровки
- * Дает возможность дренирования ликвора терапевтическая опция
- * Возможны трудности при постановке

Возможные осложнения

- геморрагические
- инфекционные увеличение риска свыше 5 дней, частота 5-11%



Другие методы измерения ВЧД

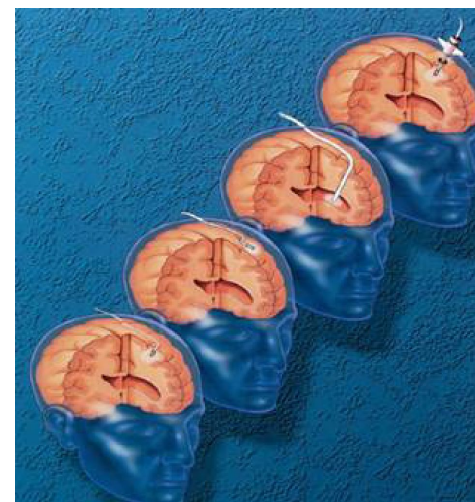
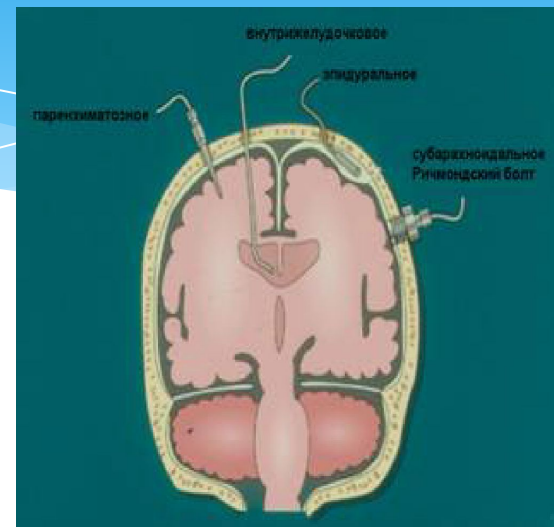
Субдуральный, субархноидальный и эпидуральный

- * менее точные методы

Люмбальный дренаж

- опасно при наличии дислокации, масс-эффекта и разобщении ликворных пространств
- менее точный метод

- * Регистрация смещения барабанной перепонки
- * Транскраниальная доплерография
- * оценка ВЧД
- * $\pm 10-15$ ммрт.ст.



Паренхиматозное измерение

Миниатюрный микродатчик:

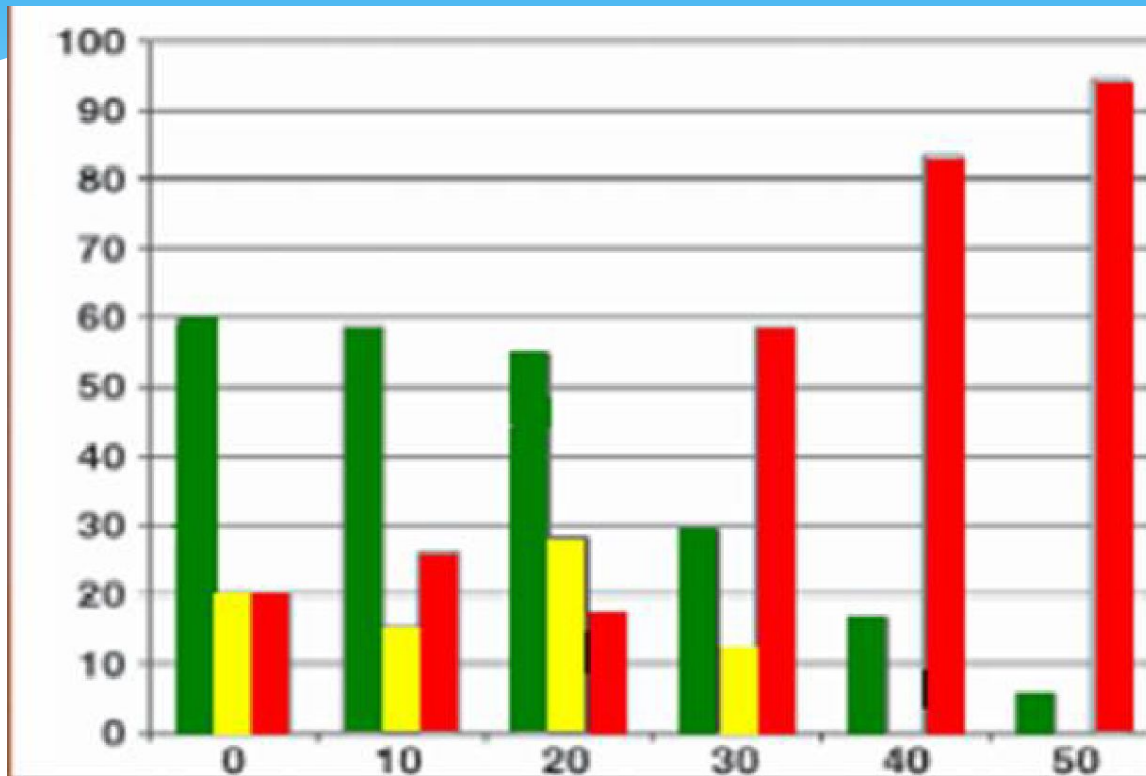
- * Измерение ВЧД на основе измерения сопротивления наконце датчика(пьезоэлемент)

Простота при использовании:

- * Минимальные осложнения
- * Минимальный риск инфекции
- * Недостатки:
- * Невозможность калибровки in-vivo



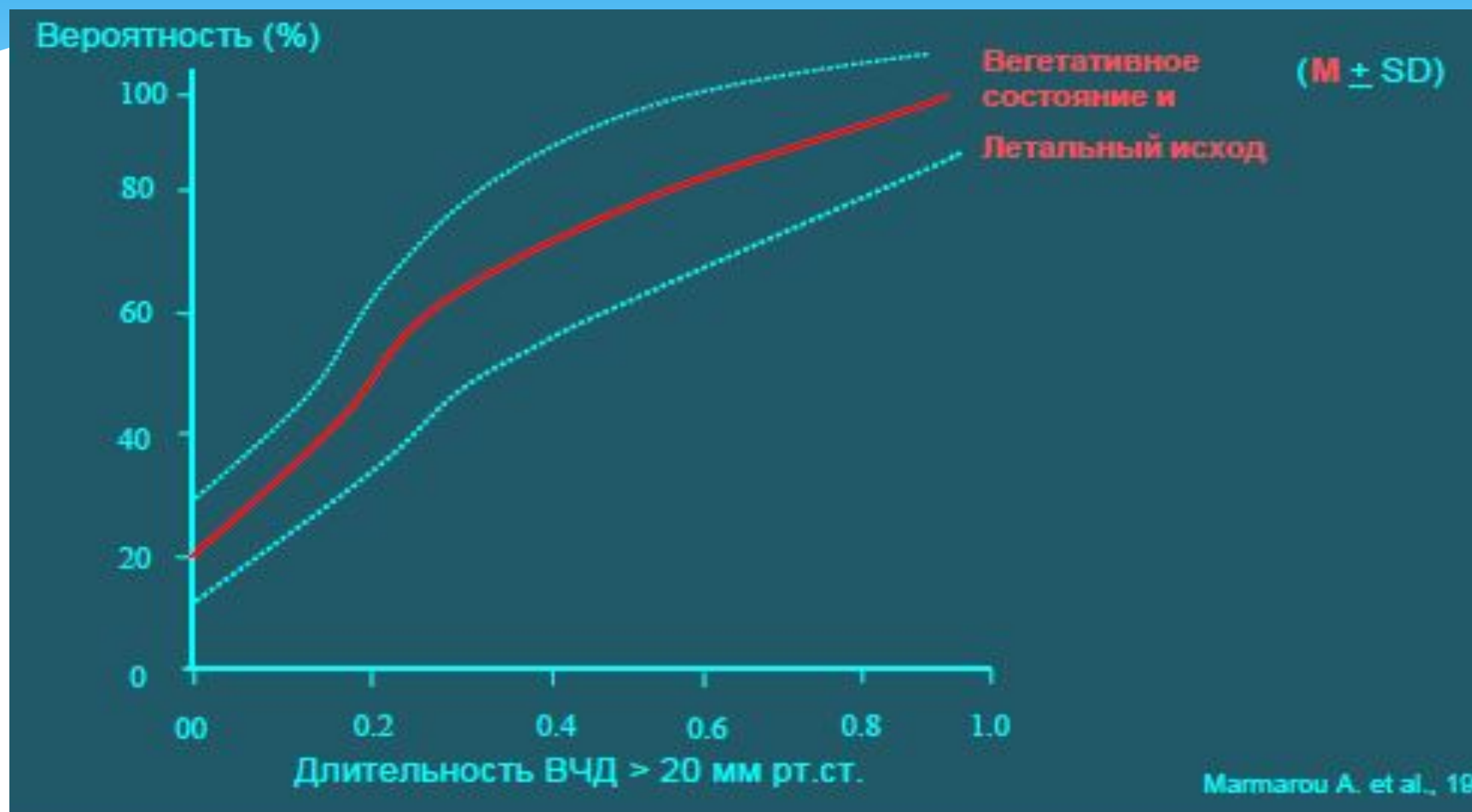
Величина ВЧД-прогноз



- * ICP < 20 летальность 17%
- * ICP > 20 летальность 4%

- Хорошее восстановление
- Умеренная инвалидизация
- Грубая инвалидизация
- Вегетативное состояние
- Умершие

Длительность ВЧД- исход

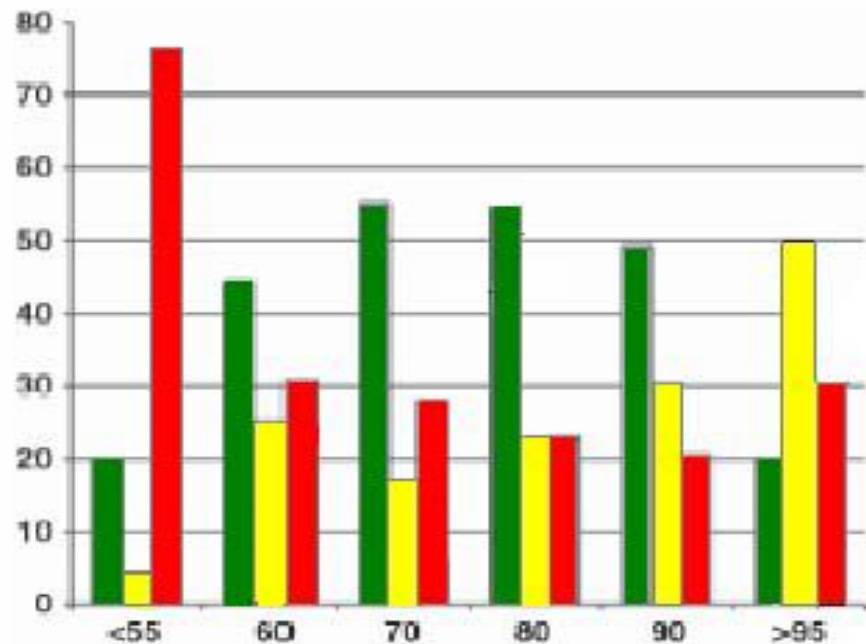


Церебрально-перфузионное давление (ЦПД)

- * ЦПД—важный элемент в профилактике вторичной ишемии
- * нормальное значение 60-80 mmHg
- * церебральная ишемия ЦПД < 50 mmHg

- * «Непрямой» показатель перфузии мозга
- * Глобальный показатель~ СВФ
- * ЦПД—виртуальный параметр:
- * а.простой для измерения ЦПД= САД-ВЧД
- * б.возможно прикроватное измерение

ЦПД и прогноз ЧМТ

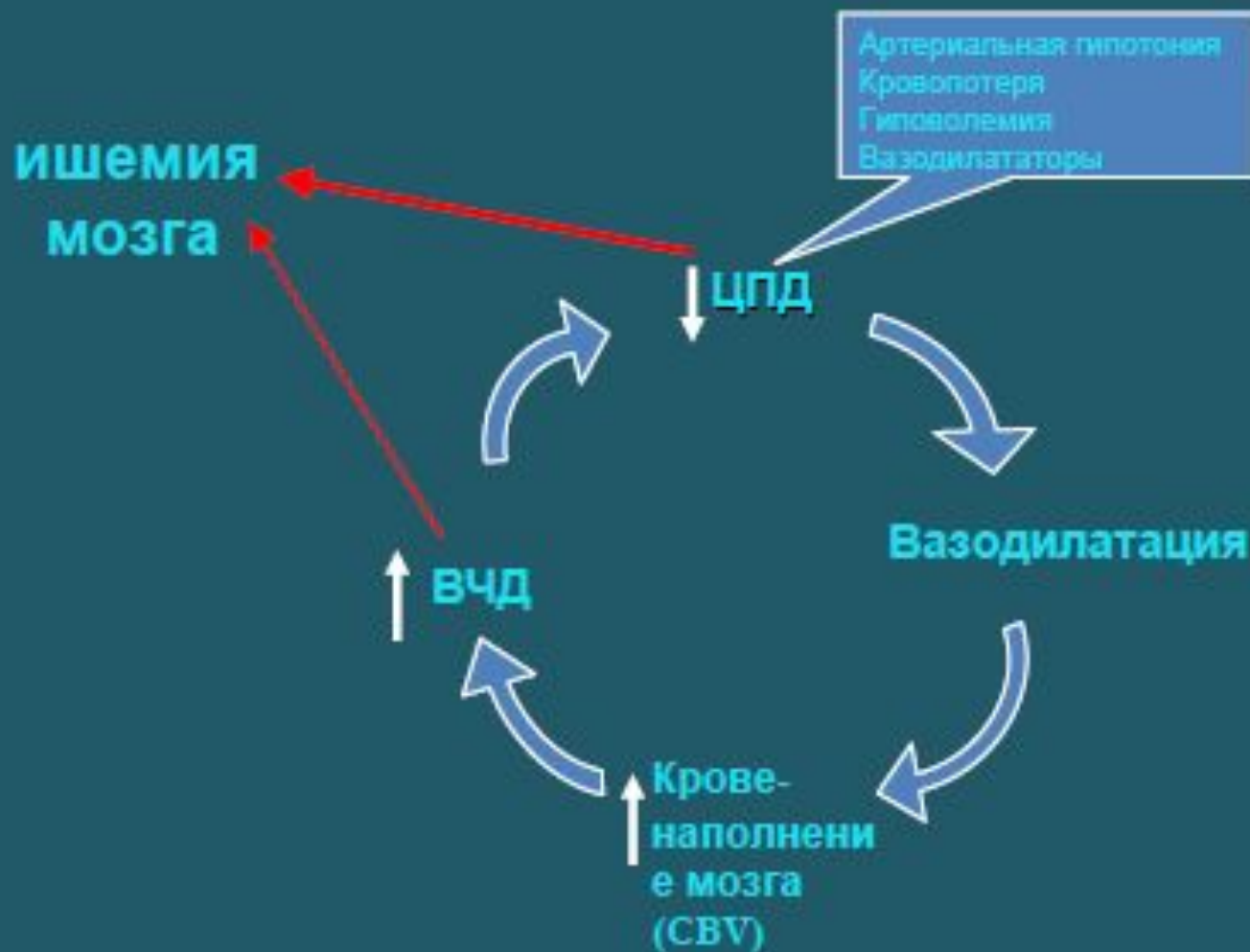


ЦПД
mmHg

- Хорошее восстановление
- Умеренная инвалидизация
- Грубая инвалидизация
- Вегетативное и Умершие

ЦПД- протокол Rosner

(CPP-target protocol, CBF-target protocol)



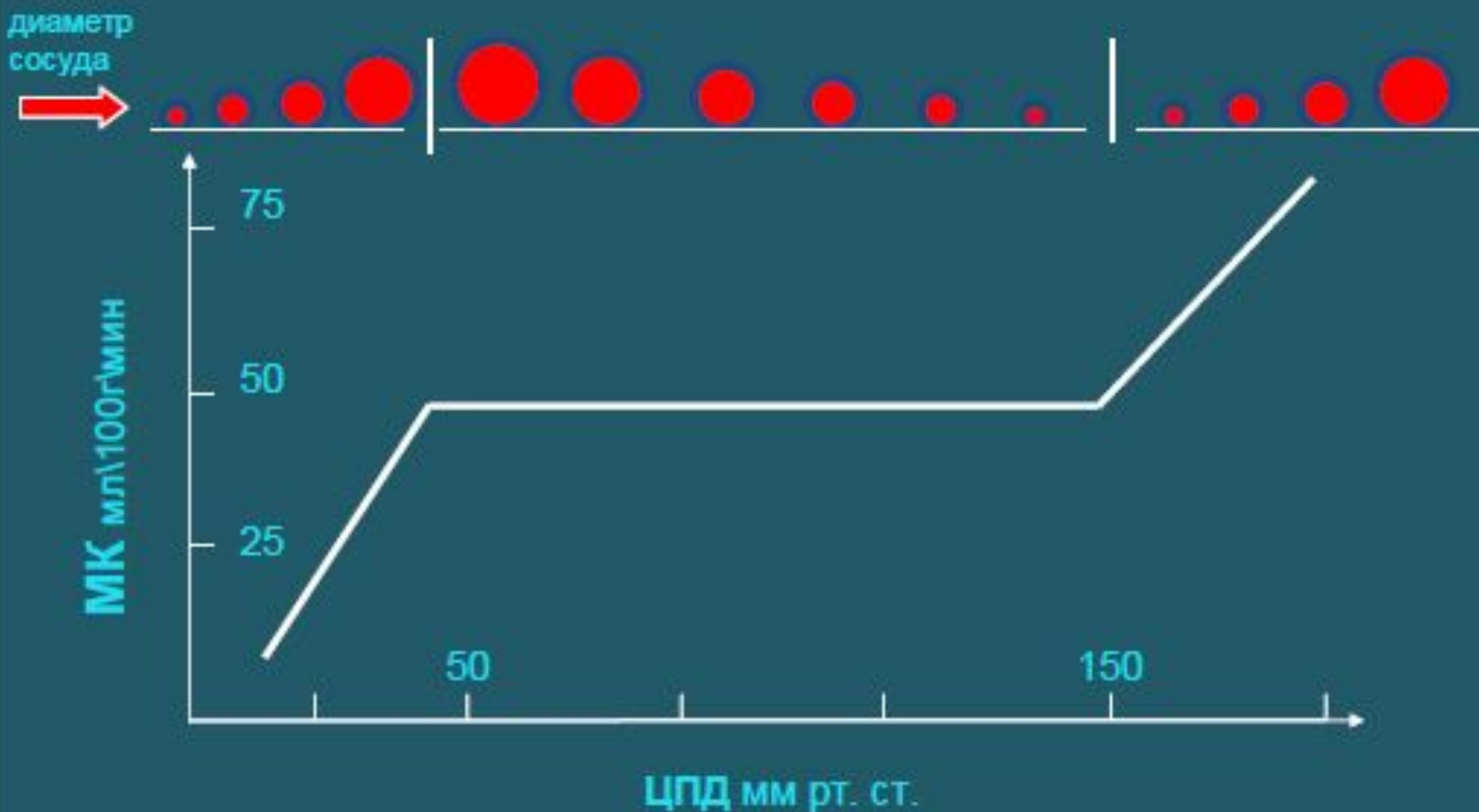
ЦПД- протокол Rosner

(CPP-target protocol, CBF-target protocol)

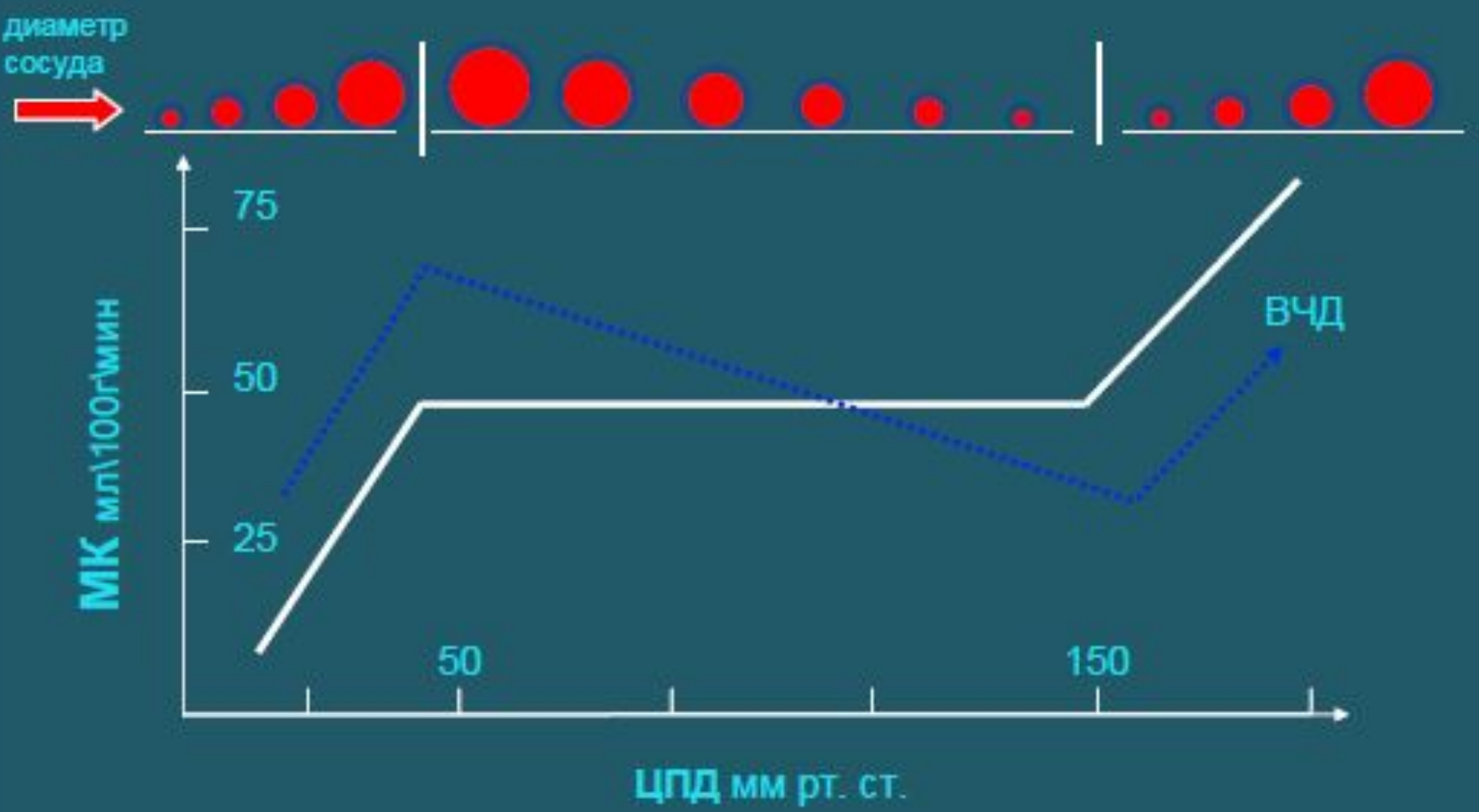


КАСКАД ВАЗОКОНСТРИКЦИИ

Ауторегуляция мозговых сосудов



Ауторегуляция мозговых сосудов



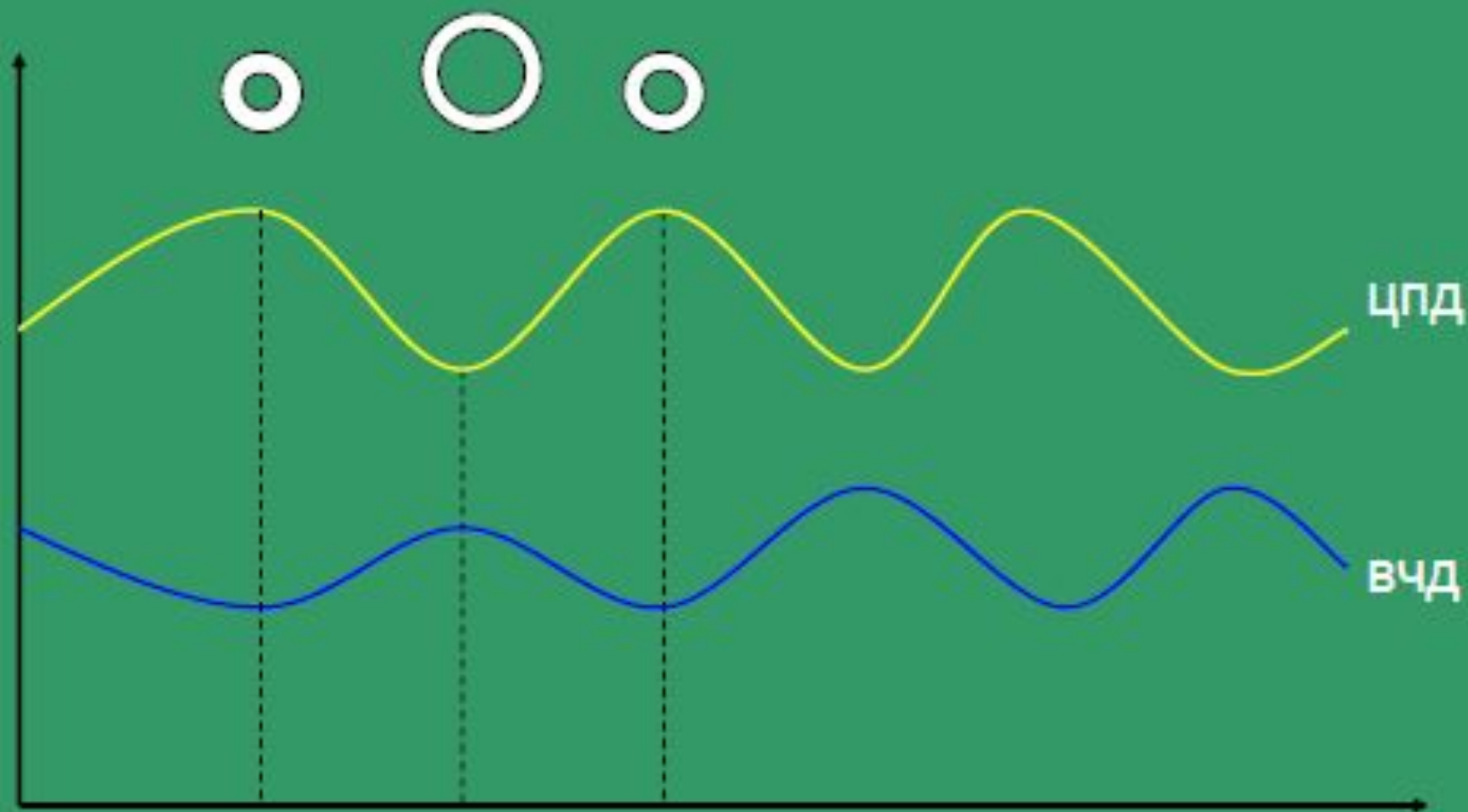
Коэффициент давления реактивности Prx-pressure reactivity index

- * Отражает способность мозговых сосудов изменять свой диаметр в ответ на изменение артериального давления
- * Является корреляционным коэффициентом, значения его находятся [-1; +1]

$$R_{ГХ} = -1$$

Свидетельствует о сохранной ауторегуляции

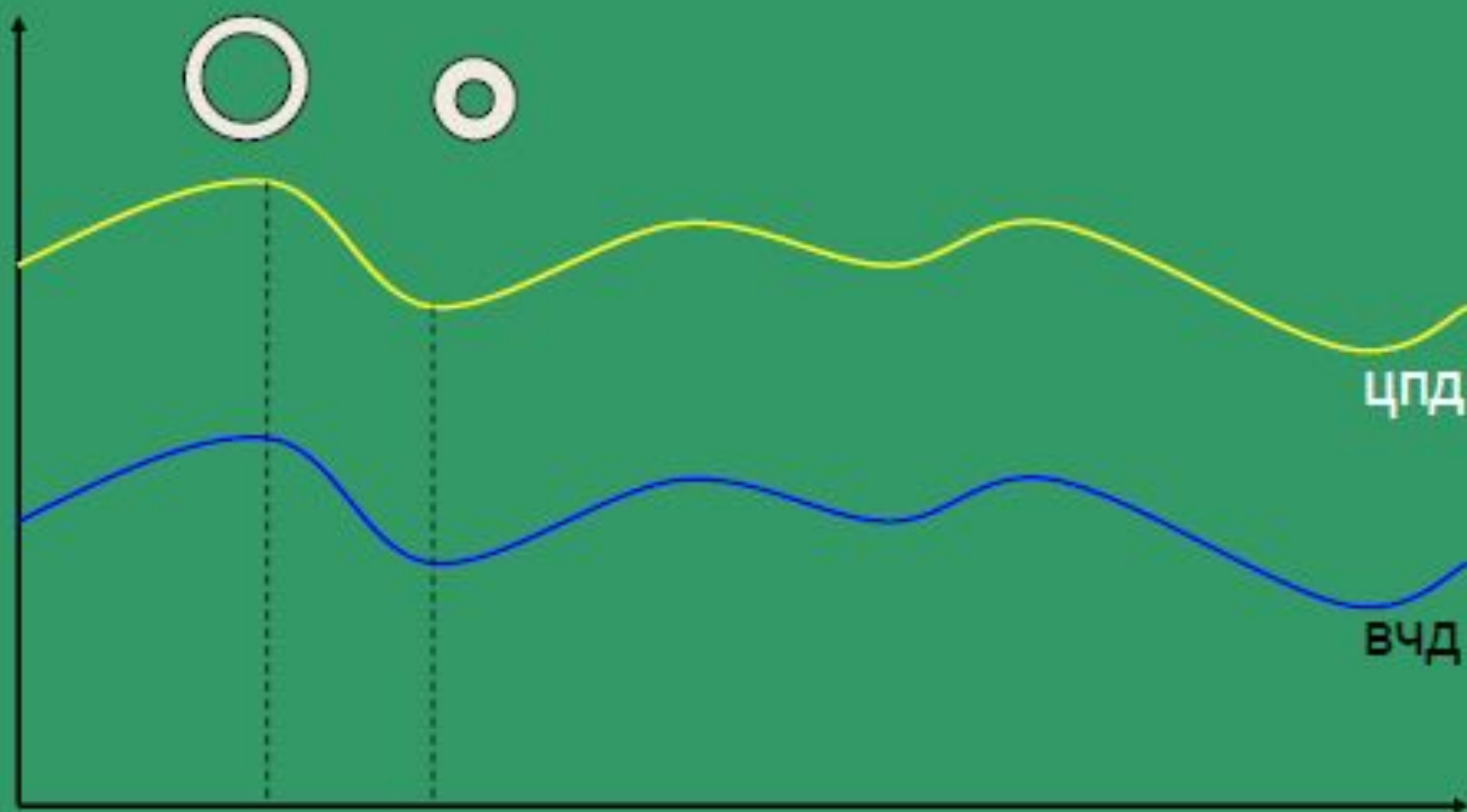
Указывает на обратную корреляционную зависимость: максимальному значению одной переменной соответствует минимальное значение другой переменной и наоборот



$$R_{\Gamma\chi} = +1$$

Свидетельствует о утраченной ауторегуляции.

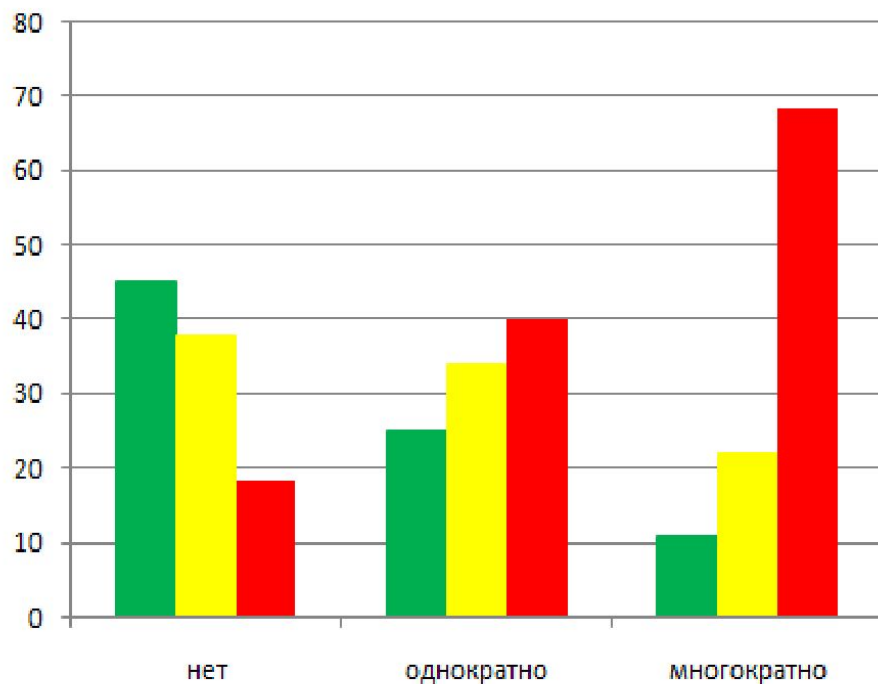
Указывает на прямую корреляционную зависимость: максимальному значению одной переменной соответствует максимальное значение другой переменной, а минимальному – минимальное [ВЧД пассивно следует за ЦГД] .



Югулярная оксиметрия

- * Метод основан на определении насыщения гемоглобина кислородом в оттекающей от головного мозга венозной крови. Датчик для измерения $SvjO_2$ устанавливают ретроградно в луковицу внутренней яремной вены. Установка центрального венозного катетера позволяет измерять $SvjO_2$ дискретно в пробах крови, забираемых несколько раз в сутки.

Оксигенация югулярная оксиметрия(SvjO2)



- * Хорошее восстановление
- * Умеренная инвалидизация
- * Грубая инвалидизация
- * Вегетативное состояние
- * Умершие

Оксигенация югулярная оксиметрия($S_{vj}O_2$)

- * Недостатки метода:
 - * •Инвазивность
 - * •Нечувствительность при локальной ишемии
 - * •Вариабильность(контаминация)

- * Место в нейромониторинге: при агрессивной терапии
 - гипервентиляция •гипотермия •барбитуровая кома~ непрямая

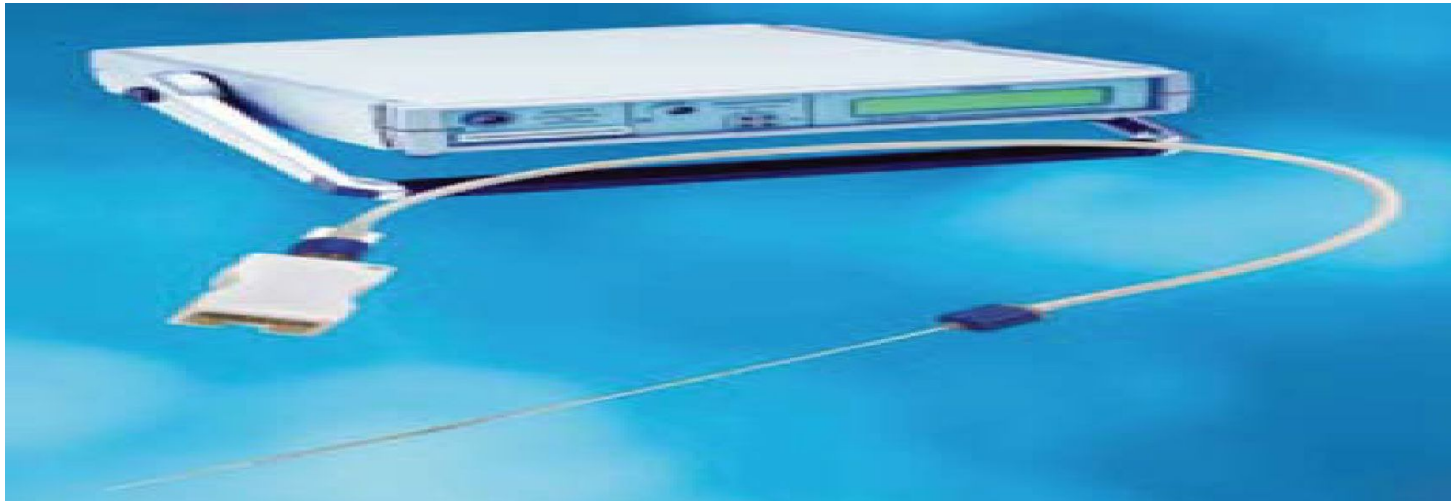
Оксигенация “Licox” PtO₂



- * Напряжение O₂ в веществе головного мозга (PbtO₂/ PbO₂/ /pVtO₂)
- * Микрокатетер полярографический электрод Clark
- * Объем измерения 13 мм³
- * Диаметр 0,8 мм
- * Дрейф нуля 1,2+/-0,8 mmHg

Оксигенация“Lіcox”PtO₂

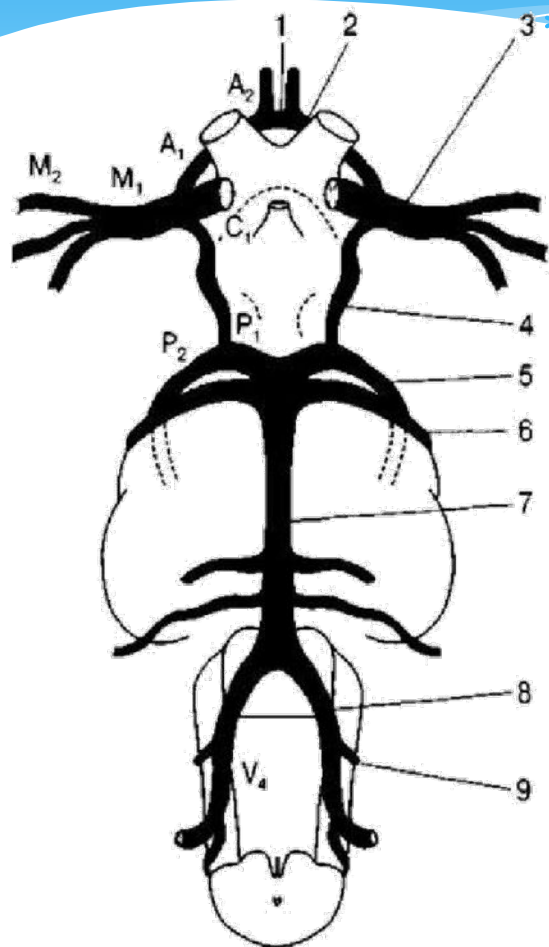
- * Снижен кровоток
- * Ишемия **PbtiO₂ +/- 5 mmHg**
- * Формирование инфаркта **PbtiO₂ < 8 mmHg > 30**
МИНУТ



ТКД

- * Транскраниальная доплерография – метод функциональной диагностики кровотока по магистральным сосудам шеи и головного мозга с помощью феномена изменения частоты ультразвуковой волны при отражении от движущихся форменных элементов крови.

ТКД



Ряд особенностей делают среднюю мозговую артерию наиболее удобной для мониторинга интракраниальной гемодинамики:

- легче других находится при исследовании;
- угол локации слабо зависит от строения черепа и приближается к 25° , что повышает точность исследования;
- СМА, как продолжение ВСА, имеет наибольший бассейн кровоснабжения мозга;
- большинство сосудистых катастроф происходит в зоне кровоснабжения СМА;
- каротидный компрессионный тест проводится при локации СМА.

Транскраниальная доплерография(ТCD)

- * Параметры
- * ЛСК(см/сек)
- * Расчетные индексы
- * (P_i , R_i)

- * Оценка резервов ауторегуляции
- * Диагностика вазоспазма
- * Диагностика смерти мозга

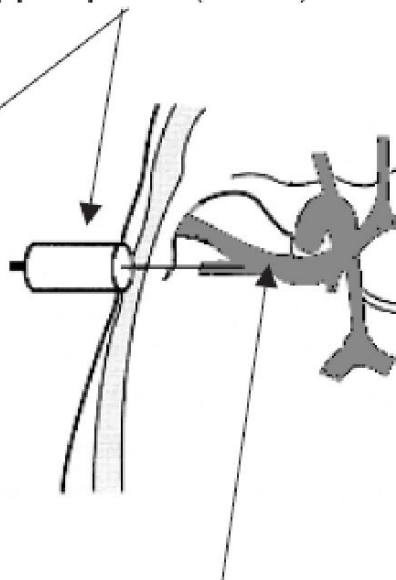
- * Недостатки:
- * Дискретность
- * Сложность интерпретации
- * Квалифицированный специалист

ТКД

A



Doppler probe (2MHz)

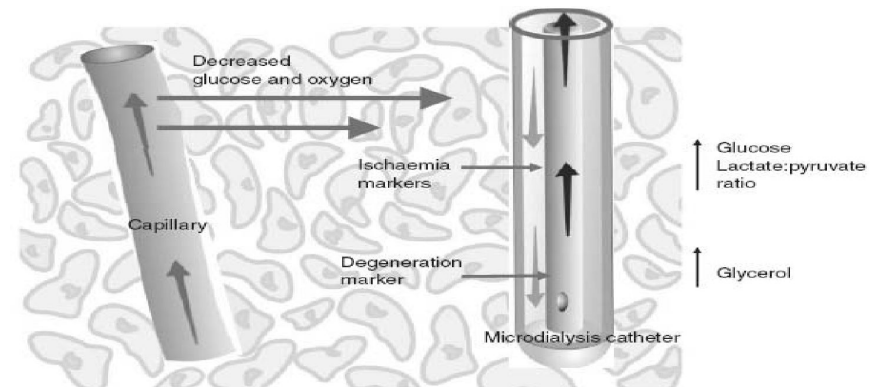
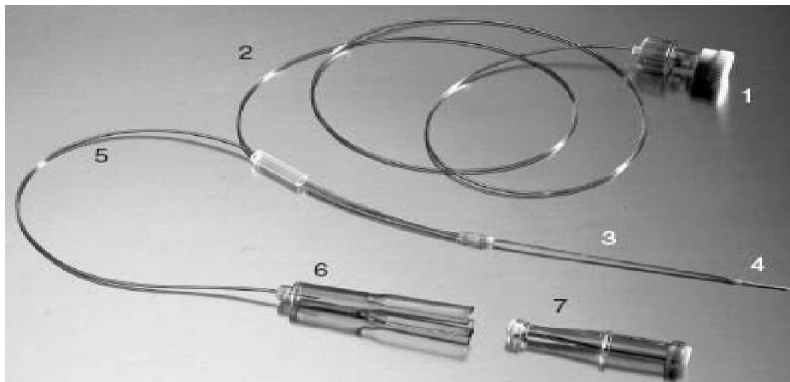


Middle cerebral artery

- * МестовNICU
- * Вспомогательный
- * Неинвазивный метод
- * Сурогатной оценки МК(ЛСК)

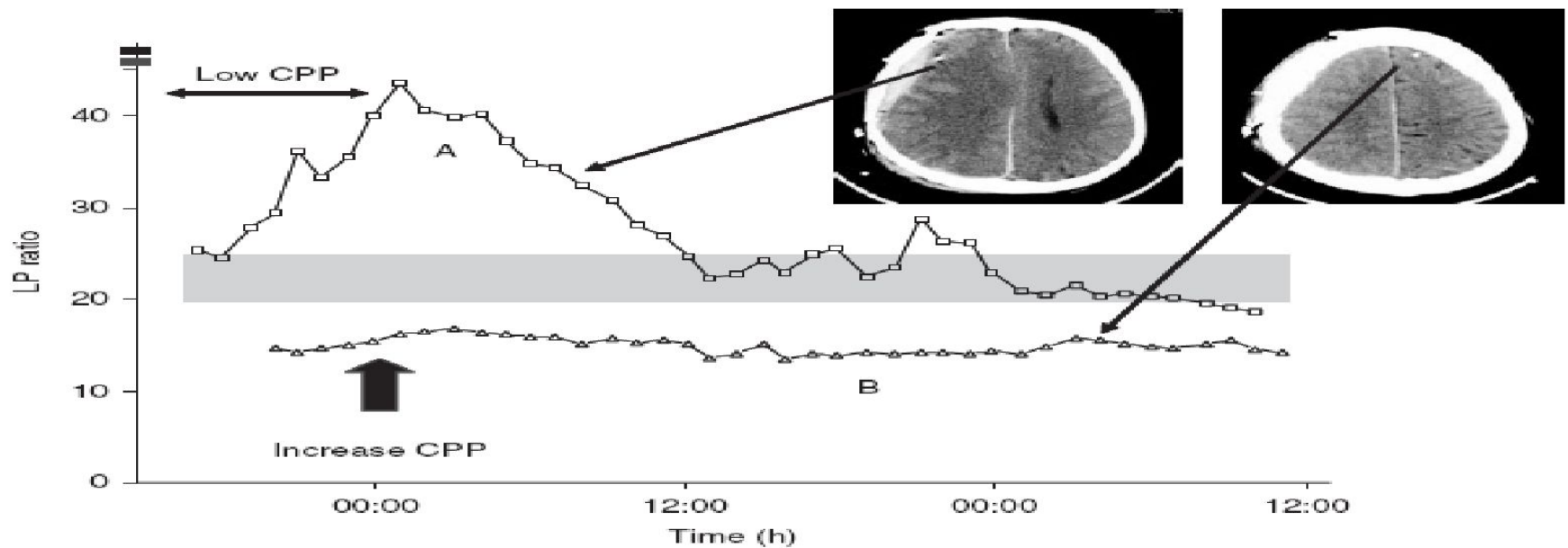
Микродиализ(MD)

- * Начало развития MD 1970гг
- * 1990 –катетеры и прикроватный церебральный микродиализ
- * (Монитор СМА Microdialysis, Solna,Sweden)



Микродиализ(МД)

маркеры	Норма (SD) Reinstrup et al 2000	Норма(SD) Schulz et al.2000
Глюкоза (моль/л)	1,7 (0,9)	2,1(0,2)
Лактат (моль/л)	2,9(0,9)	3,1(0,3)
Пируват (мкмоль/л)	166(47)	151(12)
Лактат/Пируват	23(4)	19(2)
Глицерол (мкмоль/л)	82(44)	82(12)
Глютамат (мкмоль/л)	16(16)	14 (3,3)



Маркеры вторичного повреждения

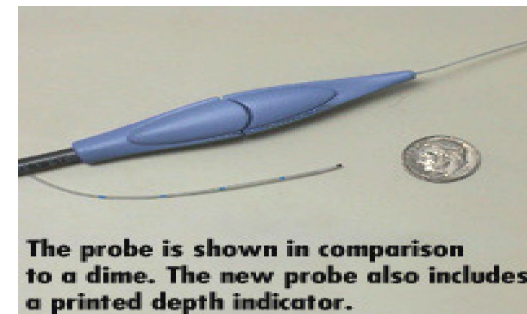
Маркеры	ФВП	Комментарии
Снижение глюкозы	Гипоксия/ишемия Снижение доставки глюкозы Гипергликолиз	Оценка глюкозы сыворотки обязательно
Повышение лактат/пируват	Гипоксия/ишемия Снижение ОВР Снижение доставки глюкозы Дисфункция митохондрий	Чувствительный показатель ишемии Независит от скорости перфузии Границы гипоксии по соотношению лактат/пируват не установлены
Повышение глицерола	Гипоксия/ишемия Повреждение клеточных мембран	Из общего глицерола или образование из глюкозы
Повышение глутамата	Гипоксия/ишемия Экситоксичность	Высокая вариабельность индивидуальная и групповая

rCBF метод термодилуции

- * In vivo калибровка
- * Имплантация как ВЧД
- * Диаметр около 1 мм
- * Датчик на глубину 2-2,5 (белое вещество)
- * Участок измерения 4,5-мм в диаметре
- * Измерение
- * до 10 суток локальное
- * По секунда дискретность
- * Мозговой кровоток в абсолютных единицах мл/100г/мин (0-200)



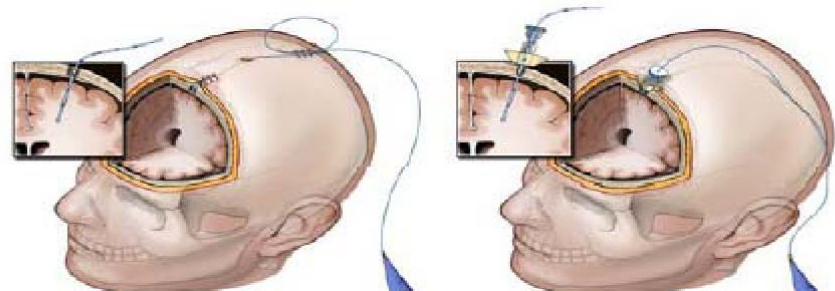
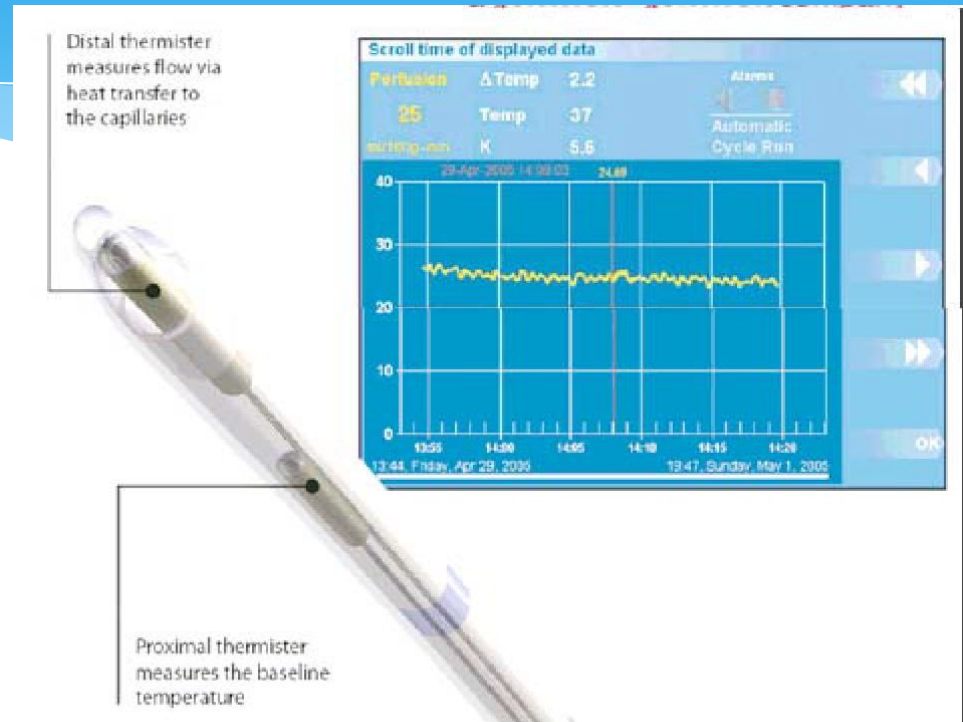
Bowman Perfusion Monitor



The probe is shown in comparison to a dime. The new probe also includes a printed depth indicator.

Bowman perfusion monitor "Hemedex" (Codman)

- * Термопара
- * Дистальный конец > 20 см в тканях.
- * Два пути передачи тепла:
 - * а. кондукция
 - * б. конвекция = СВФ



Ограничения

- * Ограниченность участка измерения
- * Противопоказано измерение при $T > 400\text{C}$
- * Инвазивность

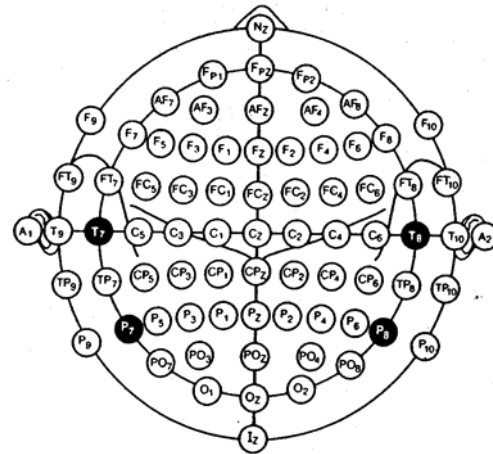
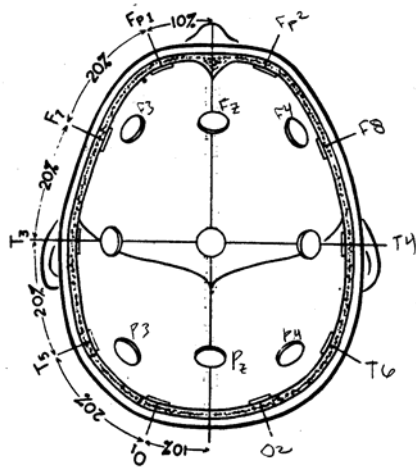
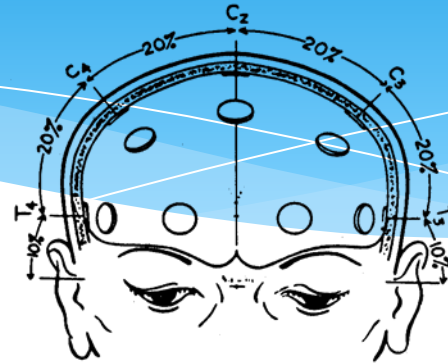
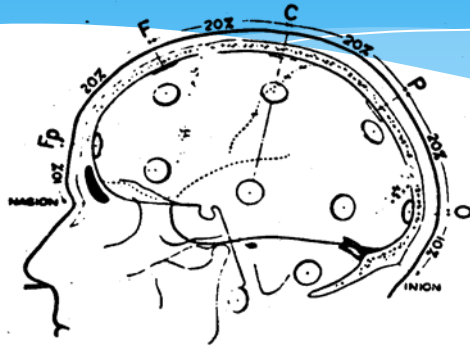


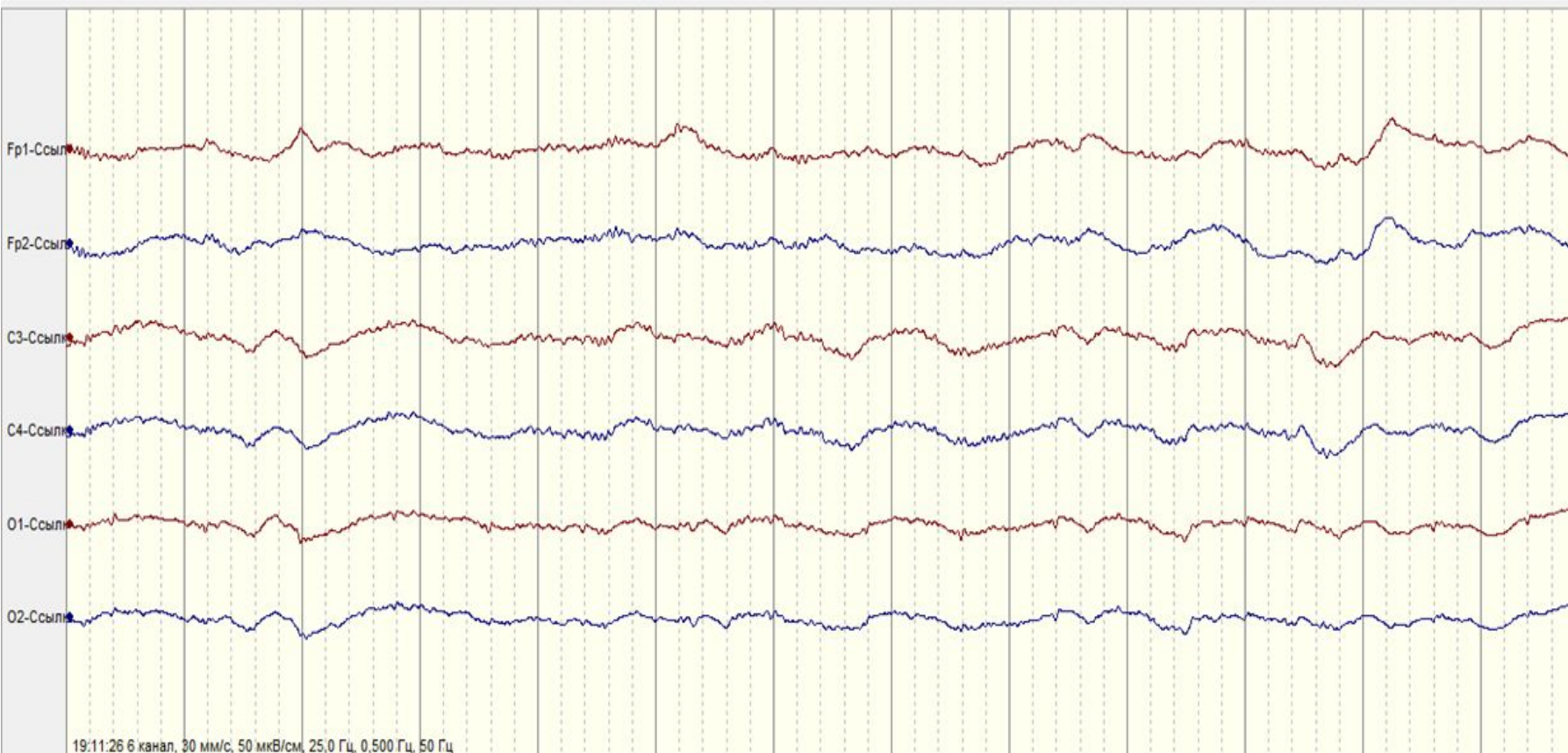
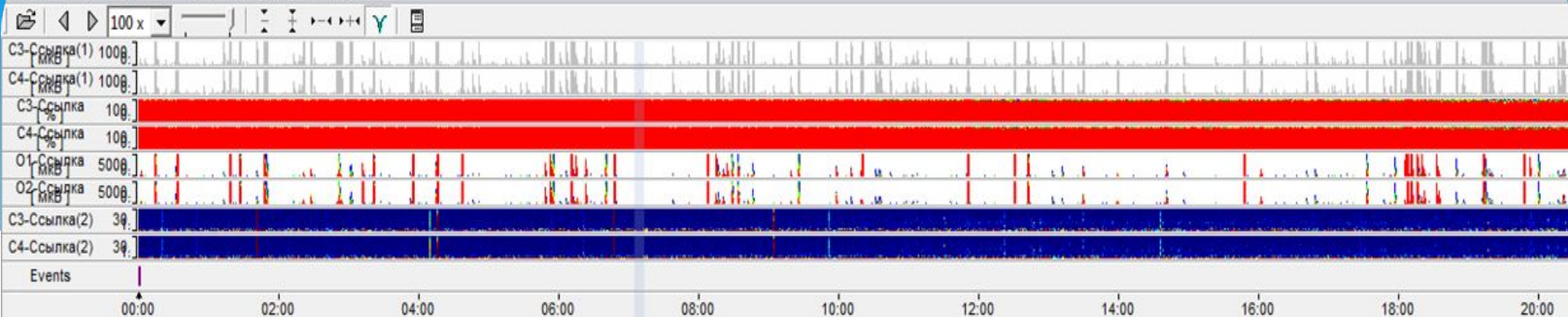
Bowman Perfusion Monitor

Электроэнцефалография (ЭЭГ)

- * Метод исследования головного мозга, основанный на регистрации его спонтанных электрических потенциалов.
- * Основные ритмы
- * Альфа (α) – ритм. Частота 8 – 13 Гц. Амплитуда до 100 мкВ.
- * Бета (β) – ритм. Частота 14 – 40 Гц. Амплитуда до 15 мкВ.
- * Тета (θ) – ритм. Частота 4 – 6 Гц. Амплитуда более 40 мкВ.
- * Дельта (δ) – ритм. Частота 0,5 – 3 Гц. Амплитуда более 40 мкВ.

EEG





19:11:26 6 канал, 30 мм/с, 50 мкВ/см, 25,0 Гц, 0,500 Гц, 50 Гц

Литературы

- * 1. “Нейрореанимация ” Практическое руководство. В.В. Крылов, С.С.Петриков. Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2010 г.
- * 2. “Нейрореаниматология: нейромониторинг, принципы интенсивной терапии, нейрореабилитация_1”, Л.А.Мальцева. Днепропетровск , Арт-Пресс. 2008 г.
- * 3. <http://www.jnaccjournal.org/>
- * 4. www.google.ru.

A baby is sitting on a light-colored surface, wearing a white, fluffy bunny costume. The costume includes a hood with long, upright ears that have pink inner linings. The baby's hands are raised in front of their chest, and they appear to be clapping. The baby's feet are visible, wearing white bunny slippers with pink paw prints. The background is a plain, light-colored wall.

**БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ!**