

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

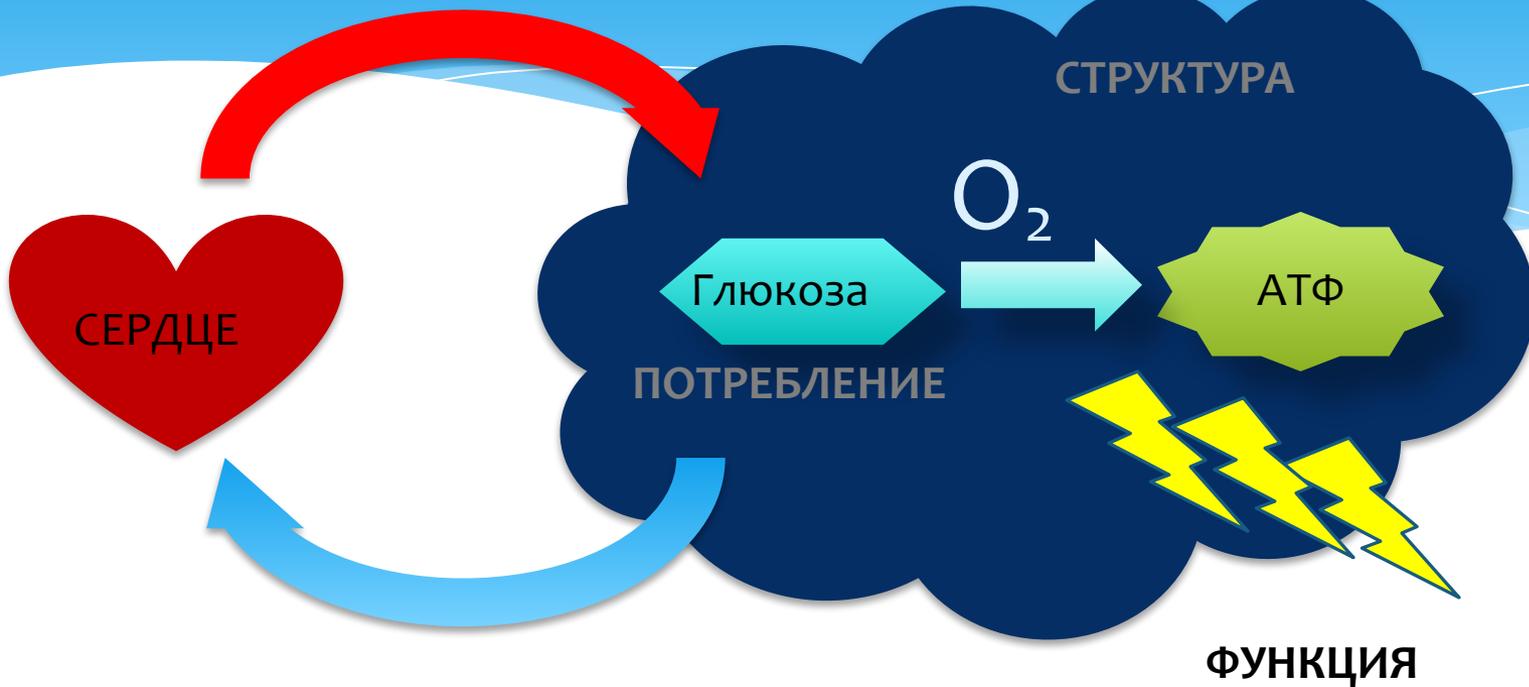
* Церебральный

- * 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.



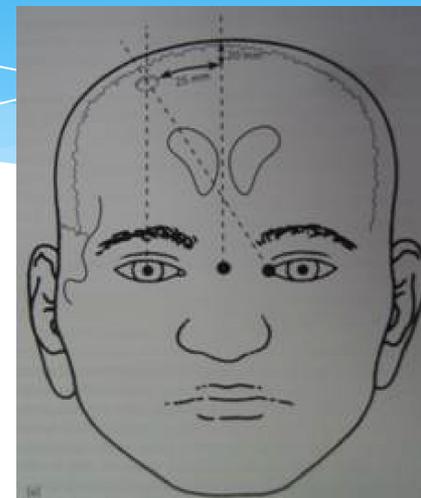
* Показанием для установки датчика измерения ВЧД у больных с нетравматическими внутричерепными кровоизлияниями считают угнетение уровня бодрствования до 8 и менее баллов по ШКГ.

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

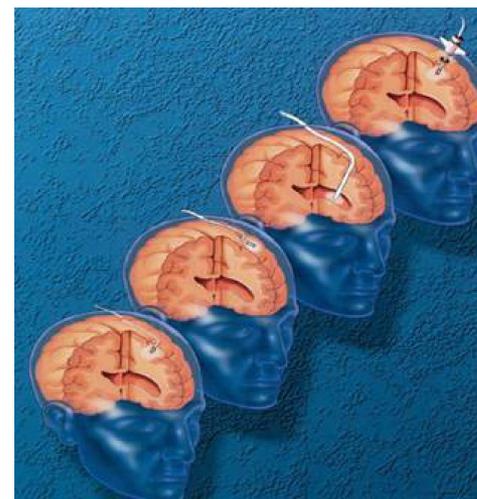
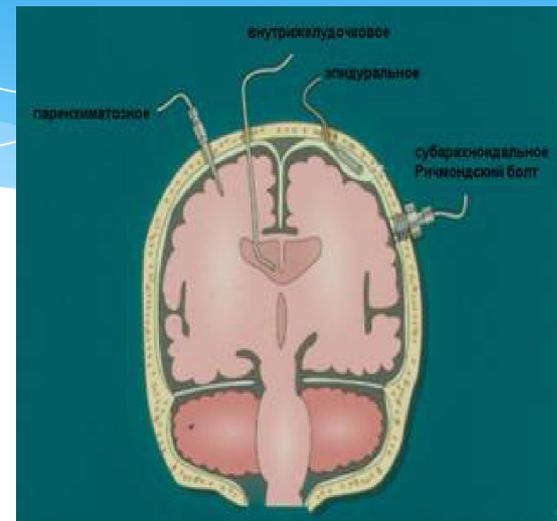
Субдуральный, субархноидальный и эпидуральный

- * 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:

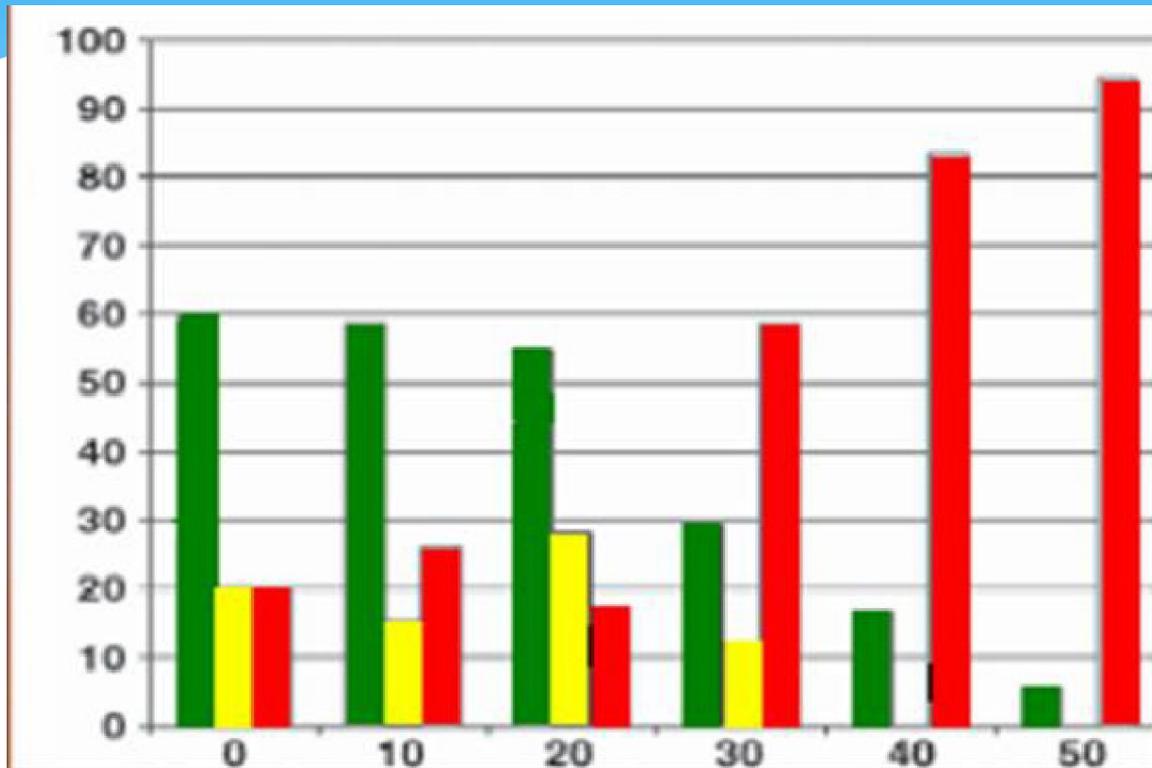
- * Измерение ВЧД на основе измерения сопротивления наконце датчика(пьезоэлемент)

Простота при использовании:

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



Величина ВЧД-прогноз

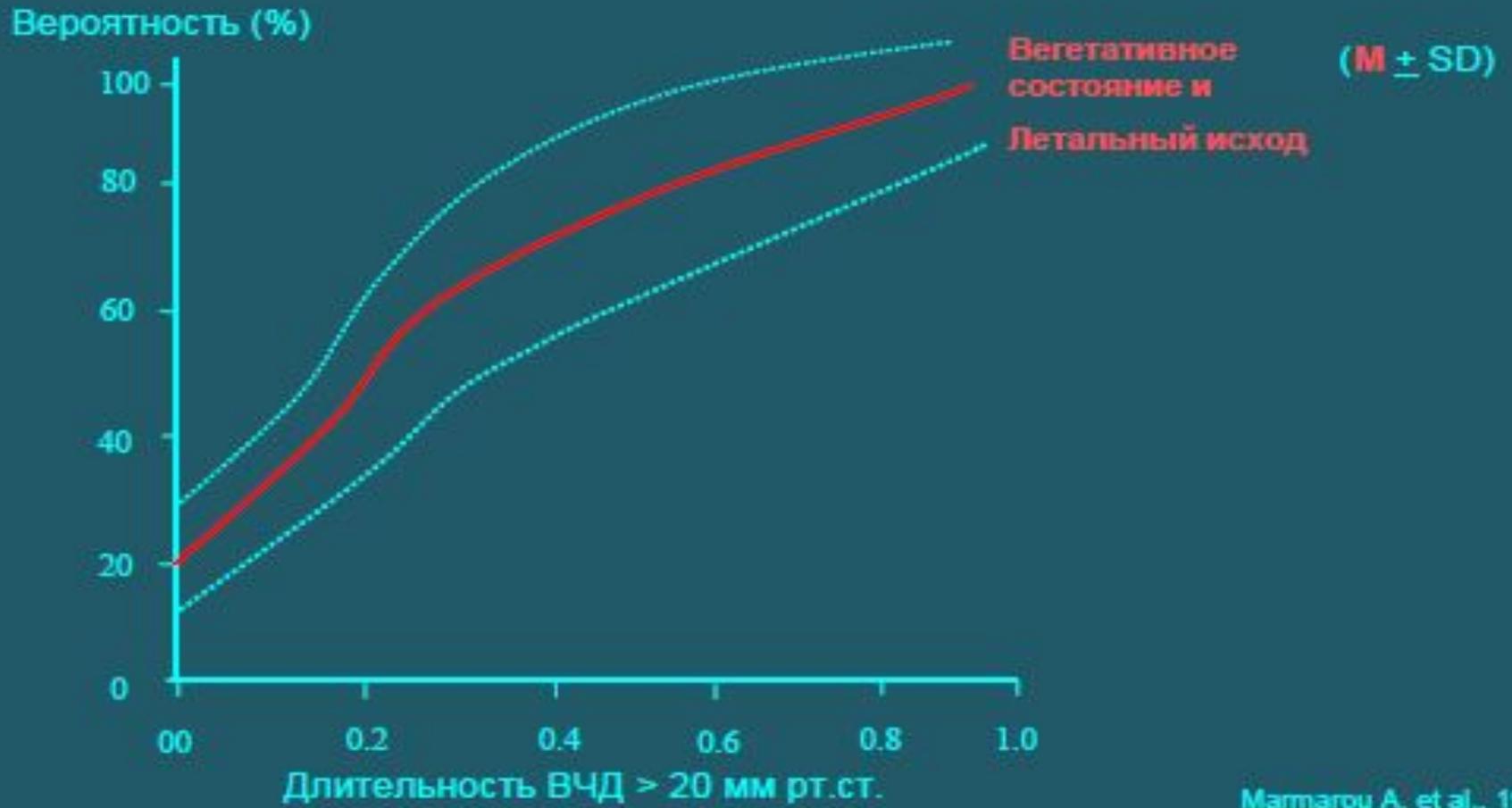


* ICP < 20 летальность 17%

* ICP > 20 летальность 4%

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

Длительность ВЧД- исход

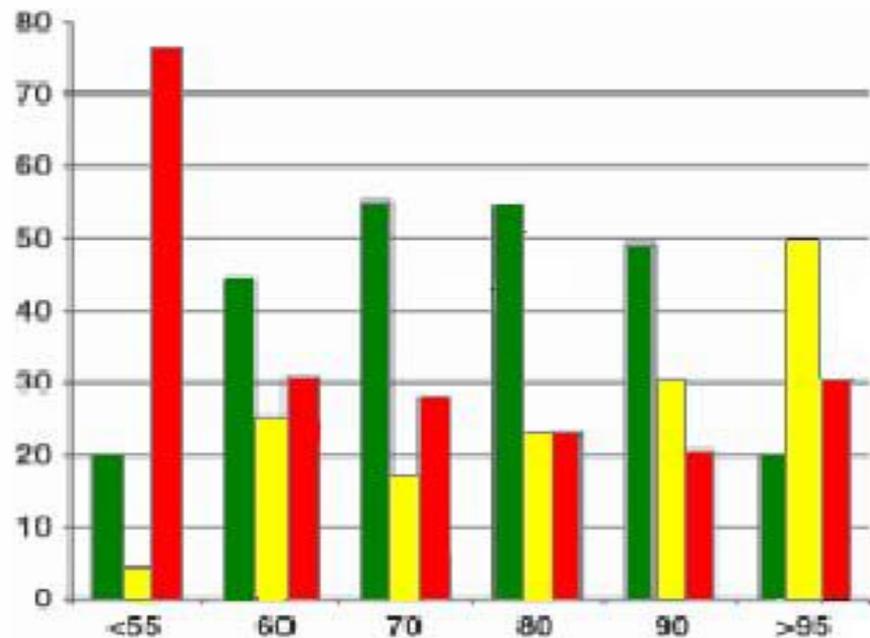


Церебрально-перфузионное давление (ЦПД)

- * 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

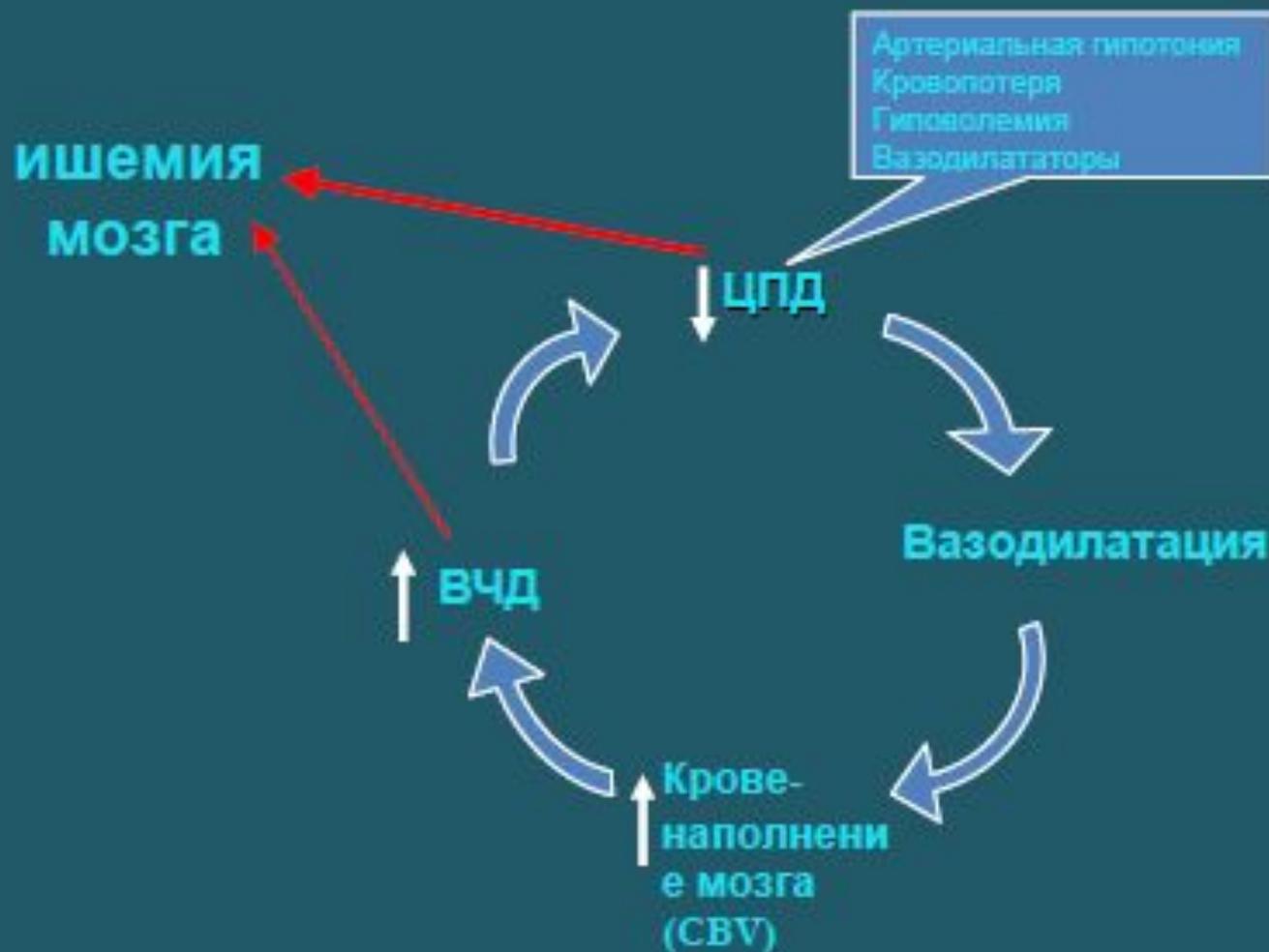


ЦПД
mmHg

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

ЦПД- протокол Rosner

(CPP-target protocol, CBF-target protocol)



КАСКАД ВАЗОДИЛАТАЦИИ

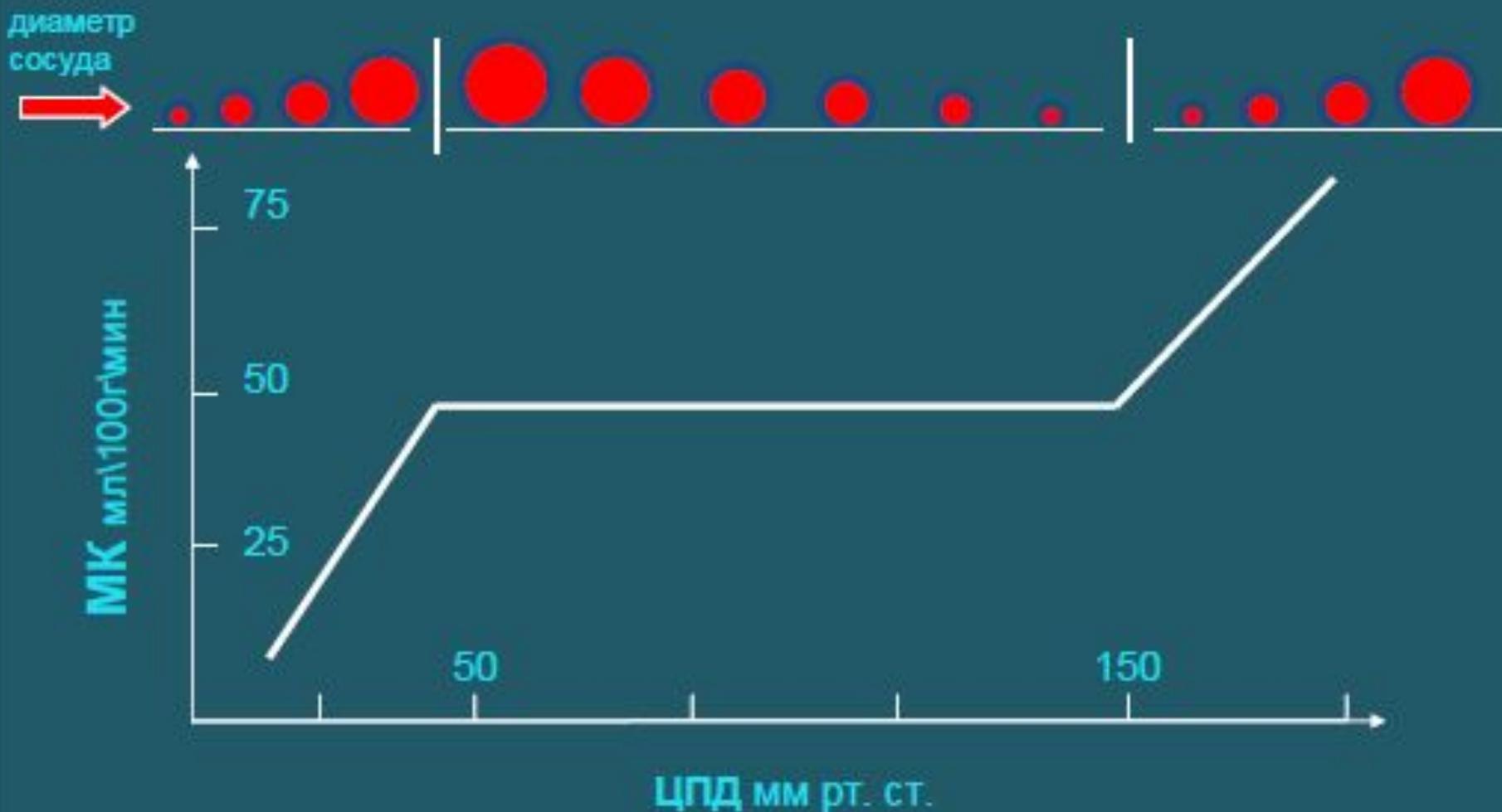
ЦПД- протокол Rosner

(CPP-target protocol, CBF-target protocol)

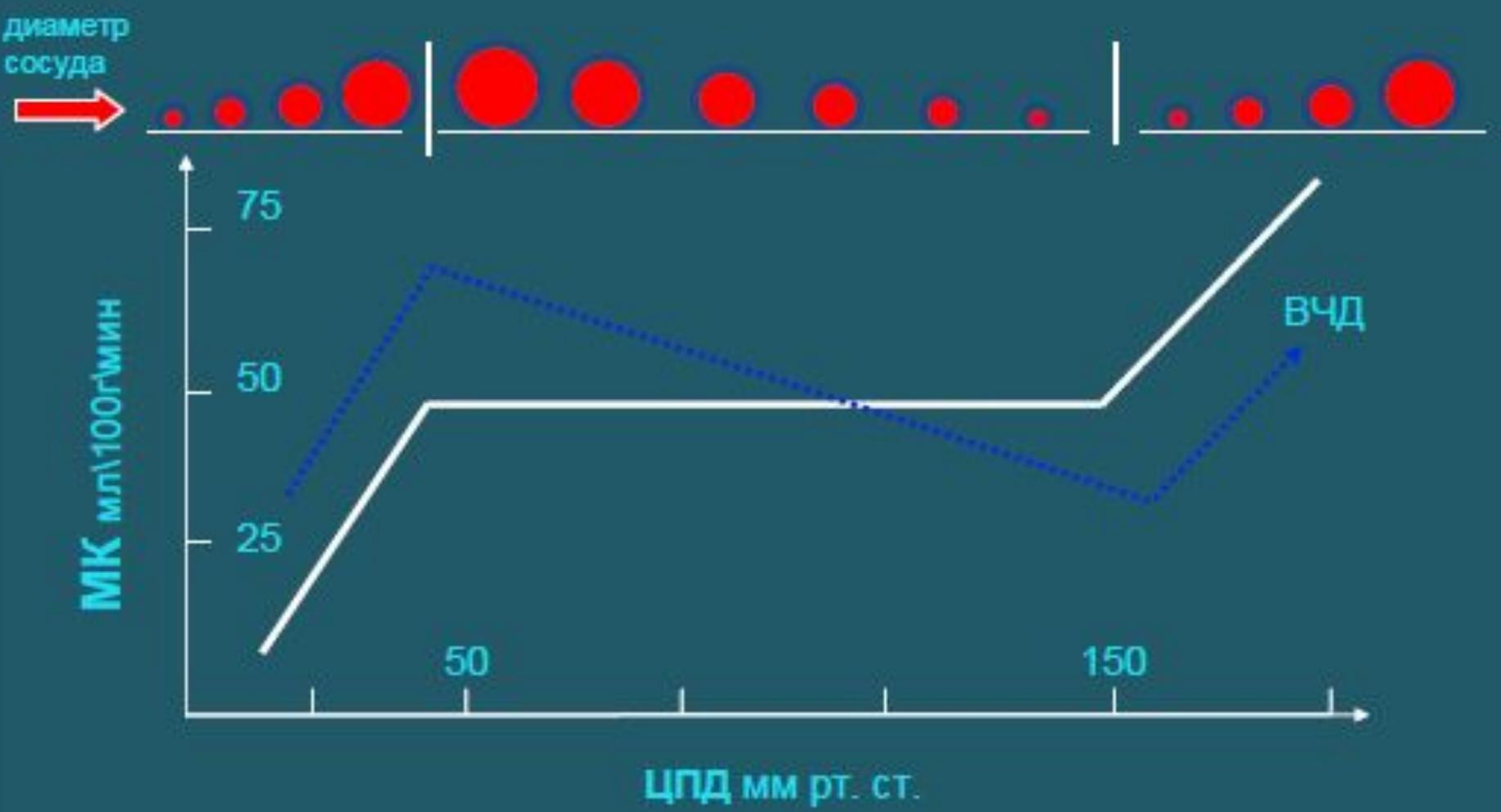


КАСКАД ВАЗОКОНСТРИКЦИИ

Ауторегуляция мозговых сосудов



Ауторегуляция мозговых сосудов



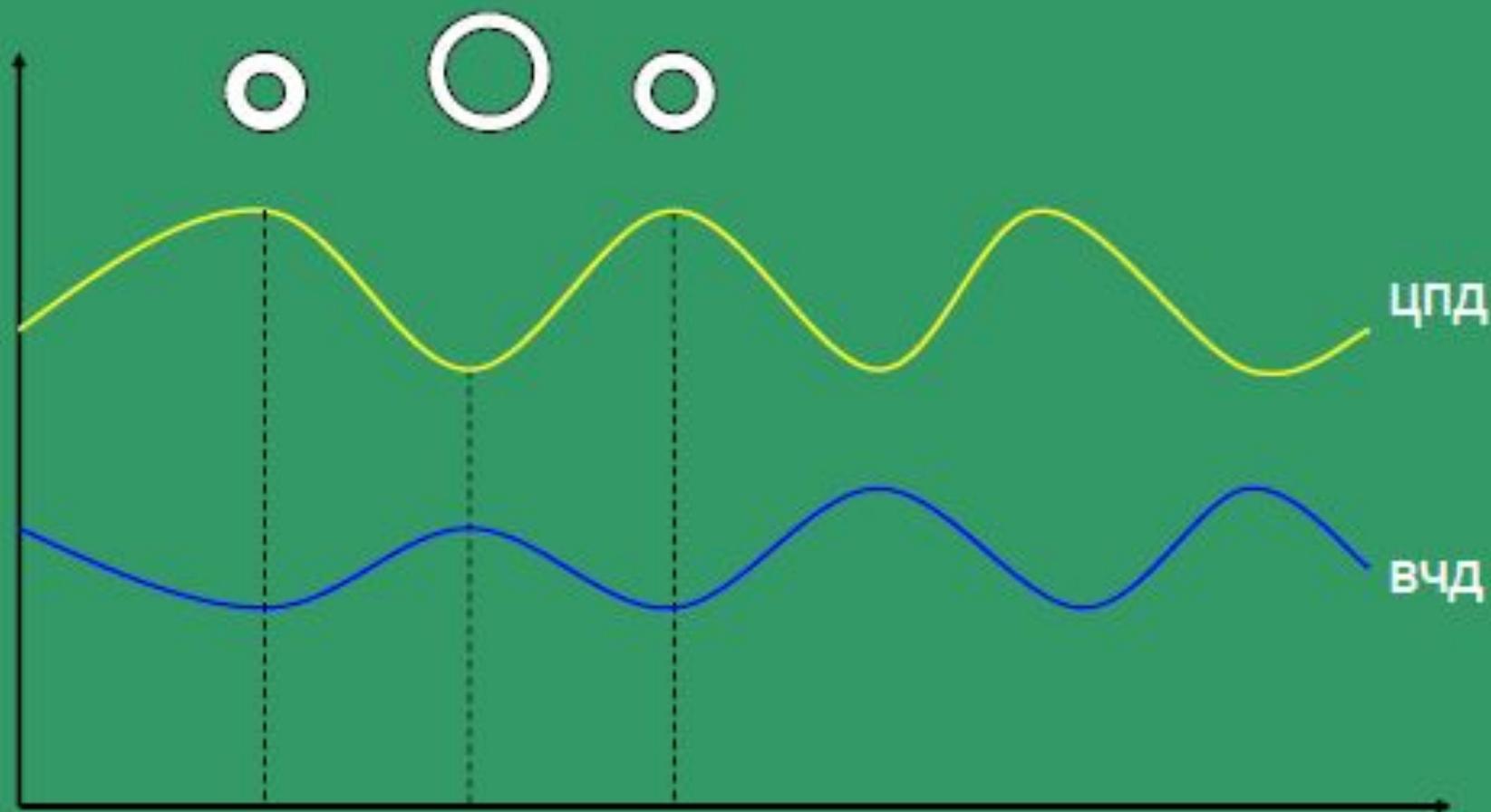
Коэффициент давления реактивности Prx-pressure reactivity index

- * 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

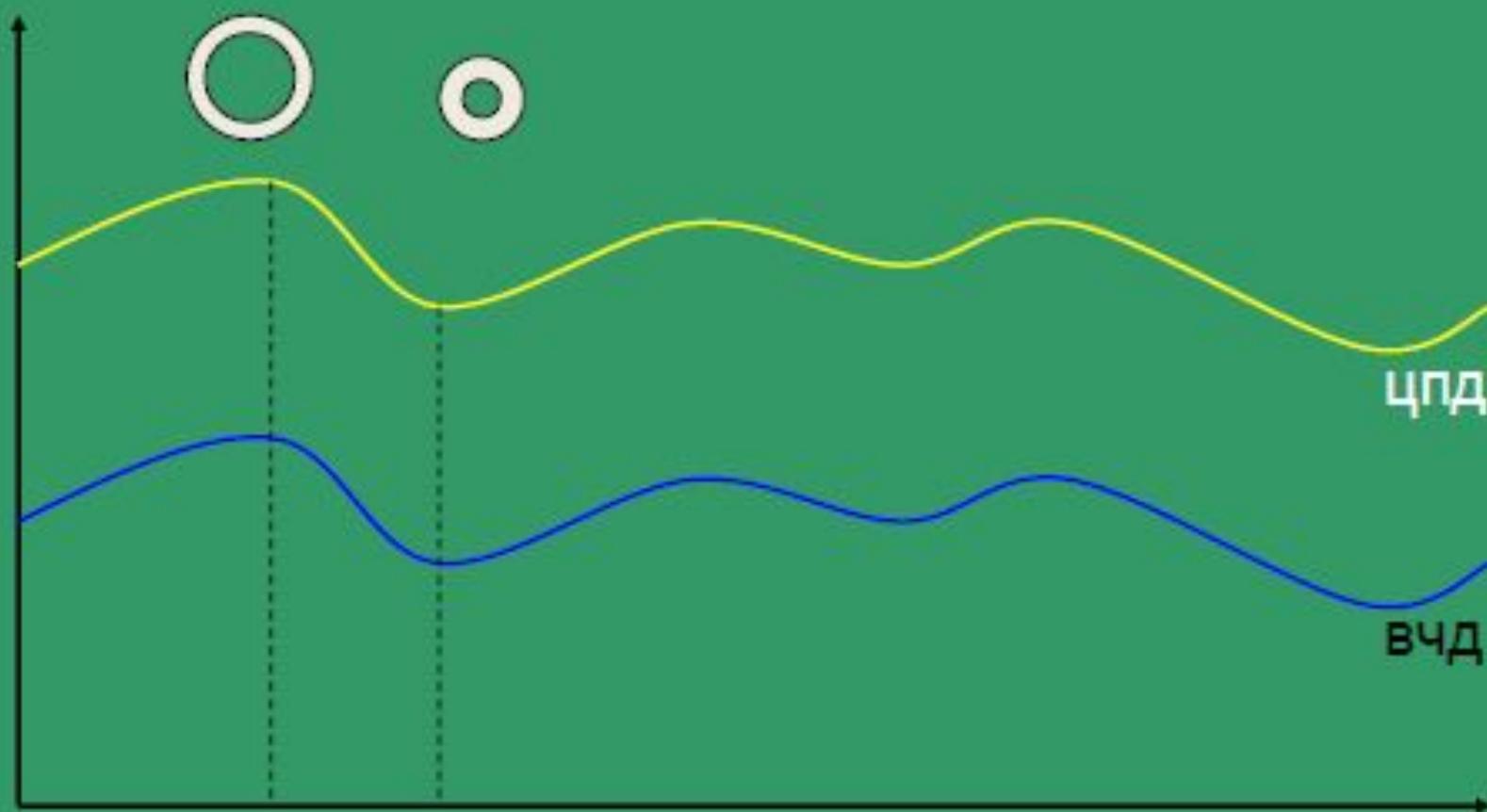
Указывает на обратную корреляционную зависимость: максимальному значению одной переменной соответствует минимальное значение другой переменной и наоборот



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

Свидетельствует о утраченной ауторегуляции.

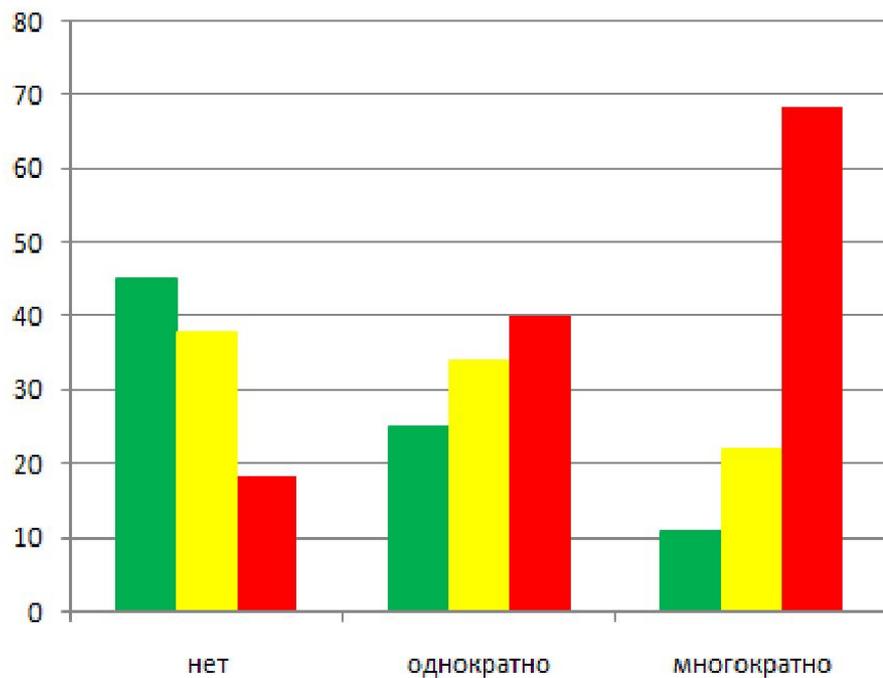
Указывает на прямую корреляционную зависимость: максимальному значению одной переменной соответствует максимальное значение другой переменной, а минимальному – минимальное [ВЧД пассивно следует за ЦГД] .



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($S_{vj}O_2$)



- * 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

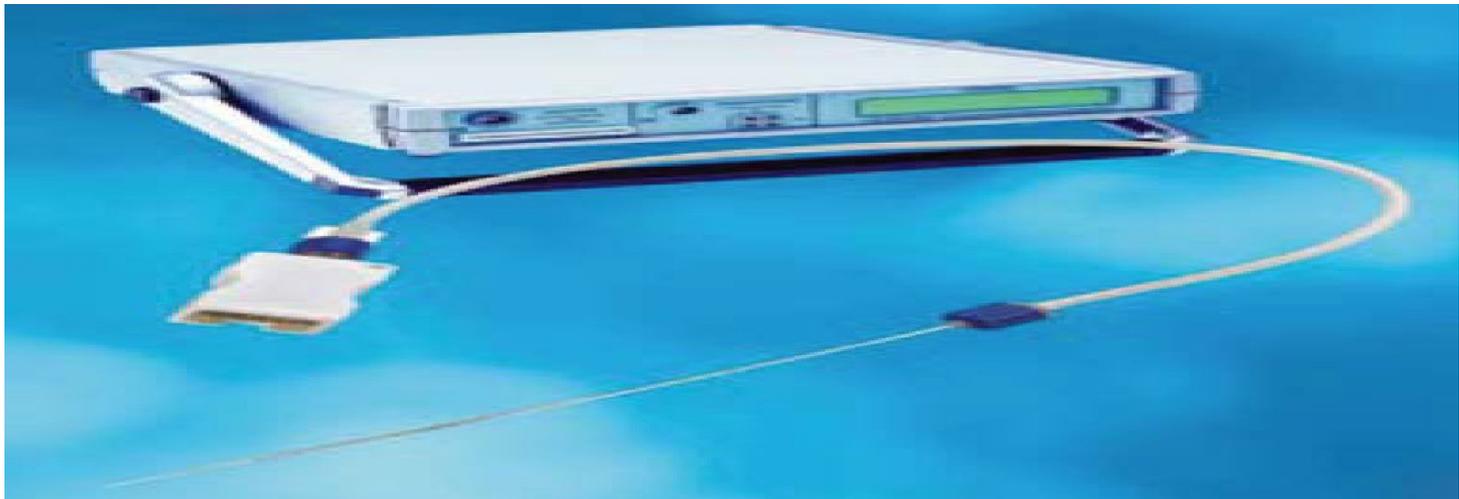
Оксигенация “Licox” PtO₂



- * 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 “Lisox” PtO₂

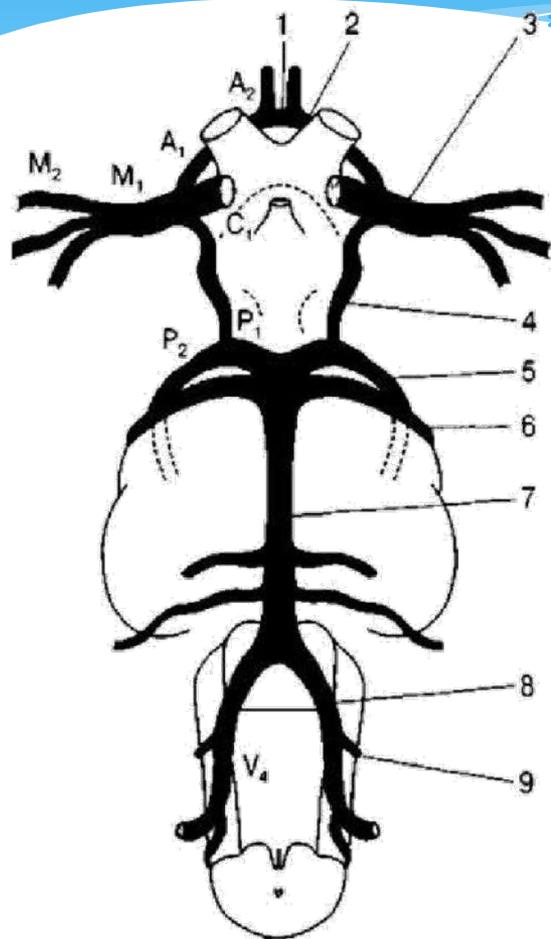
- * Снижен кровоток
- * Ишемия **PbtiO₂ +/- 5 mmHg**
- * Формирование инфаркта **PbtiO₂ < 8 mmHg > 30**
МИНУТ



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)

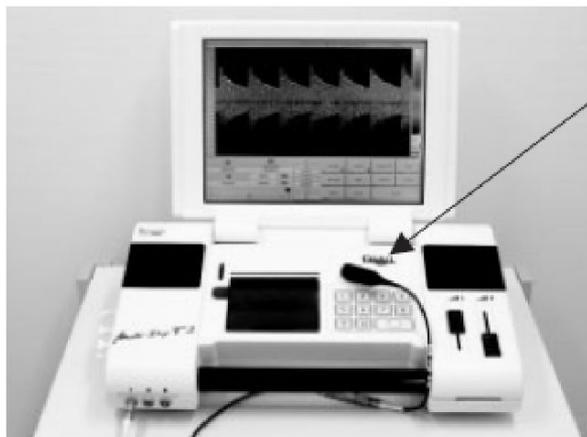
- * Параметры
- * ЛСК(см/сек)
- * Расчетные индексы
- * (P_i , R_i)

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

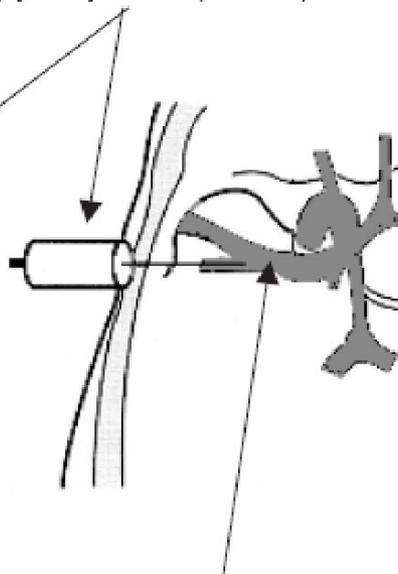
- * Недостатки:
- * Дискретность
- * Сложность интерпретации
- * Квалифицированный специалист

ТКД

A



Doppler probe (2MHz)

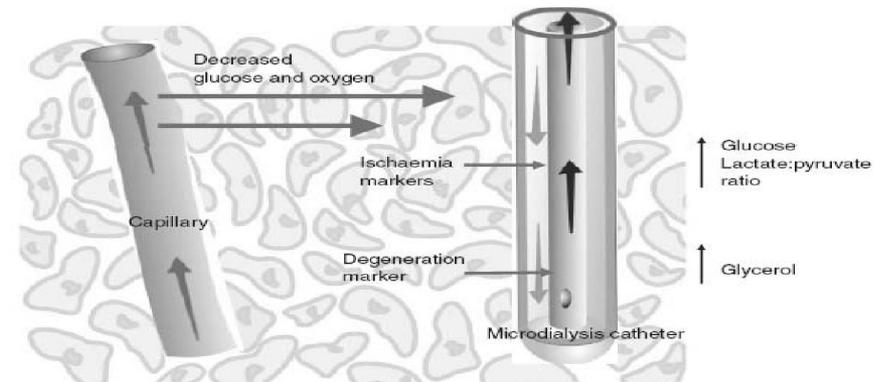
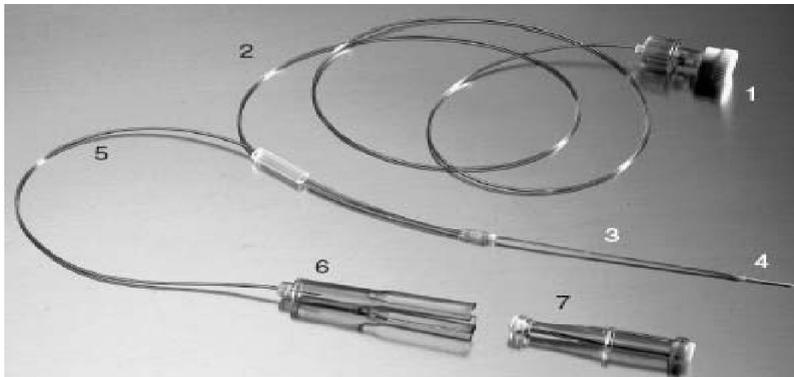


Middle cerebral artery

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

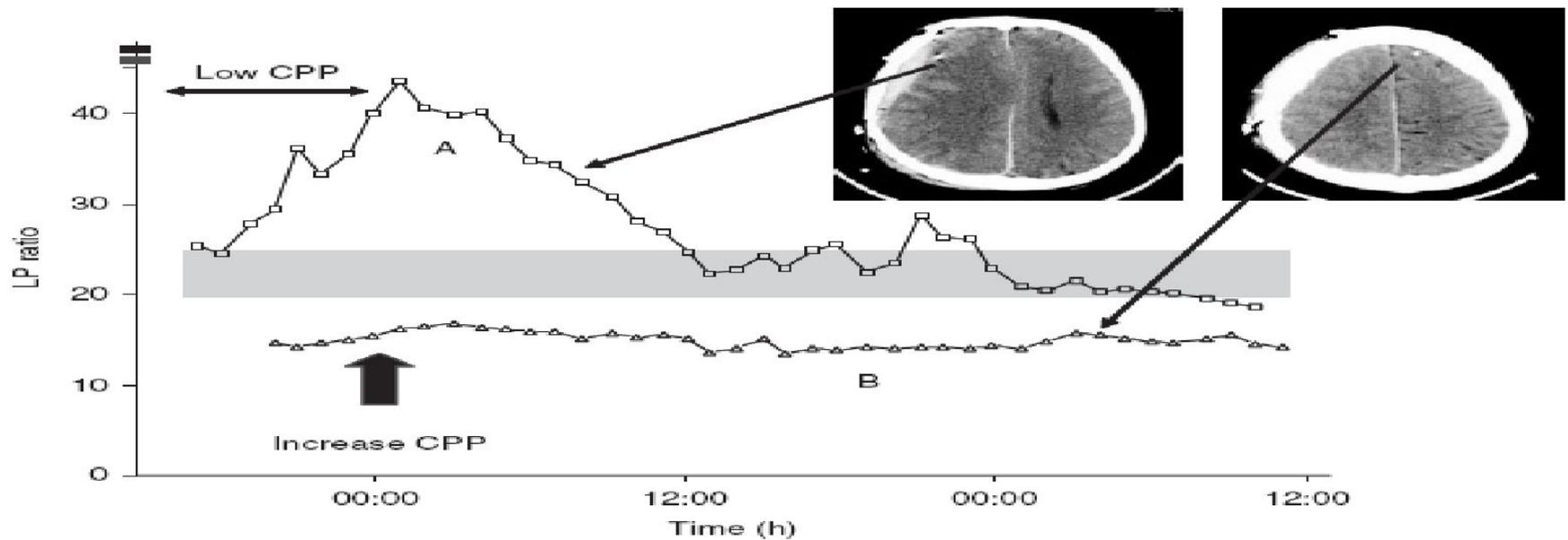
Микродиализ(МД)

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



Микродиализ(МД)

маркеры	Норма (SD)	Норма(SD)
	Reinstrup et al 2000	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

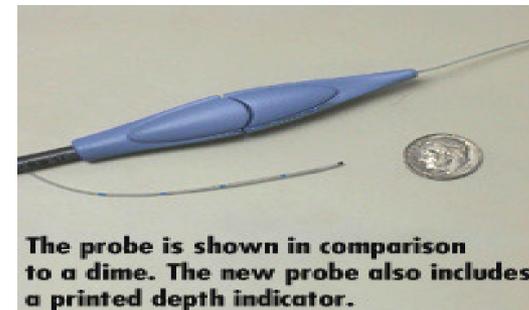
Маркеры	ФВП	Комментарии
Снижение глюкозы	Гипоксия/ишемия Снижение доставки глюкозы Гипергликолиз	Оценка глюкозы сыворотки обязательно
Повышение лактат/пируват	Гипоксия/ишемия Снижение ОВР Снижение доставки глюкозы Дисфункция митохондрий	Чувствительный показатель ишемии Независит от скорости перфузии 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)



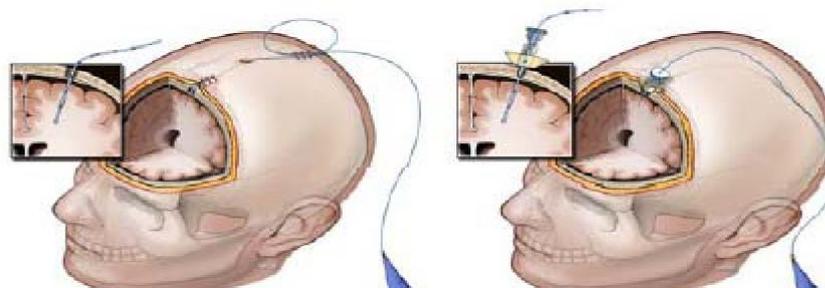
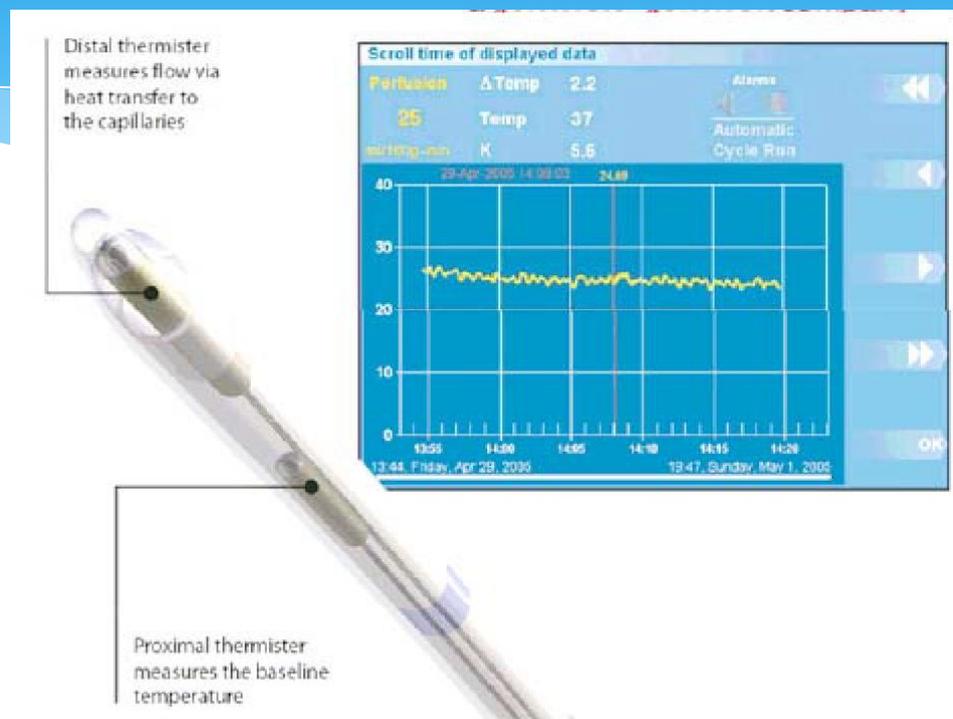
Bowman Perfusion Monitor



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

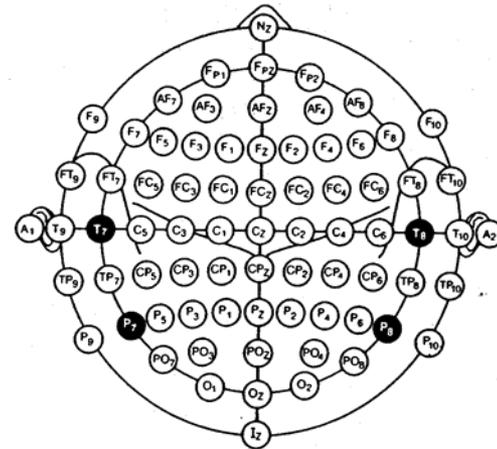
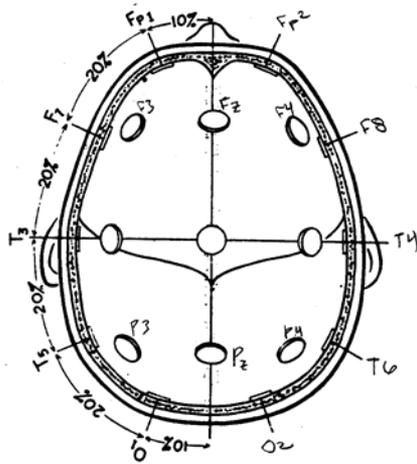
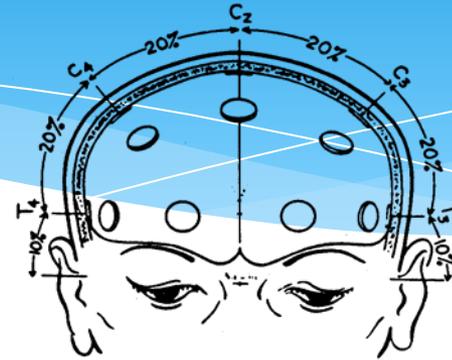
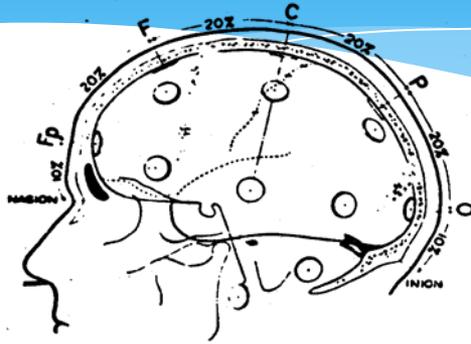


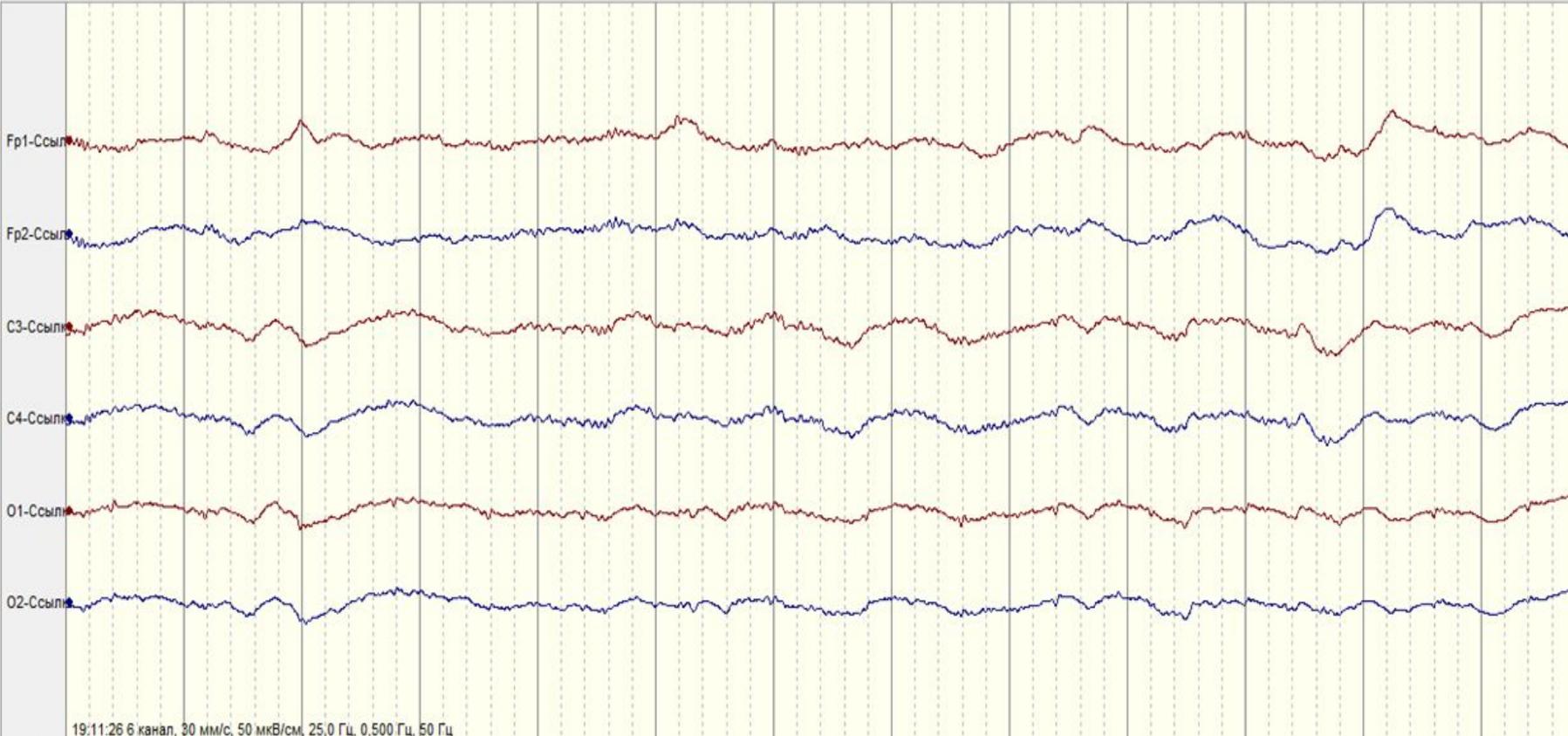
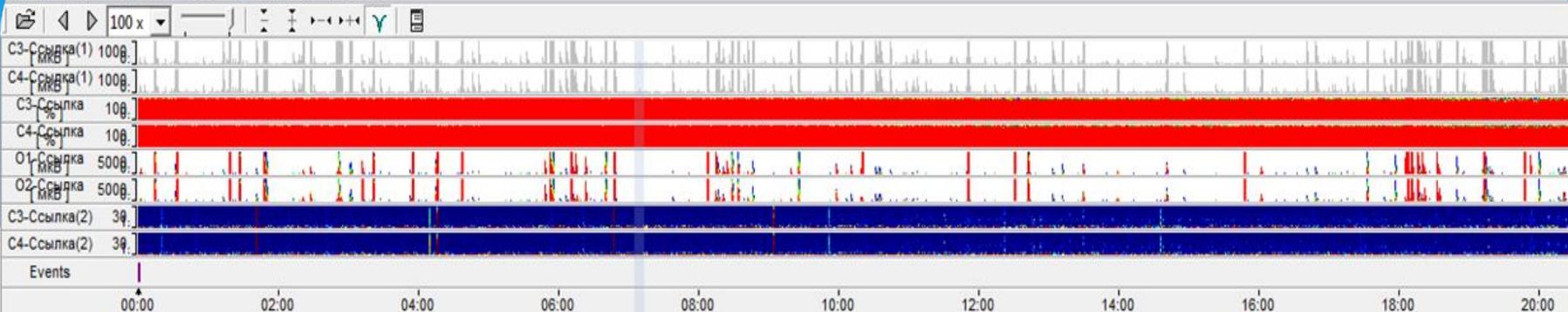
Bowman Perfusion Monitor

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 background is a plain, light-colored wall. Overlaid on the bottom half of the image is the Russian text "БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!" in a bold, blue, sans-serif font.

**БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ!**