



ФГАУ НМИЦ НЕЙРОХИРУРГИИ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Н.Н. БУРДЕНКО МЗ РФ

Волновые характеристики ВЧД Что это нам дает

Отделение реанимации интенсивной терапии

дмн Ошоров А.В.

7.10.2017 г.Москва

План

1. Определение ВЧД и нормальные значения
2. Из чего формируется ВЧД
3. Статические и динамические параметры ВЧД
4. Волны ВЧД по Лундбергу
5. Тренды ВЧД
6. Компьютерный анализ трендов ВЧД
7. Производные коэффициенты от ВЧД

План

1. Определение ВЧД и нормальные значения
2. Из чего формируется ВЧД
3. Статические и динамические параметры ВЧД
4. Волны ВЧД по Лундбергу
5. Тренды ВЧД
6. Компьютерный анализ трендов ВЧД
7. Производные коэффициенты от ВЧД

Определение ВЧД

- **Монометрическое** давление в полости черепа
- или *...градиент давления между давлением в полости черепа и атмосферным давлением*
- **В норме** ВЧД 5-15 мм рт. ст.

Lundberg N.1960. Marmarou A. 1975

Отрицательное значение ВЧД встречается:

- После краниотомии
- При сбросе ликвора : ликворея / пневмоцефалия, НВД/ ВПШ
- «Дрейф» нуля

Czosnyka M. 1997, 2003

План

1. Определение ВЧД и нормальные значения
- 2. Из чего формируется ВЧД**
3. Статические и динамические параметры ВЧД
4. Волны ВЧД по Лундбергу
5. Тренды ВЧД
6. Компьютерный анализ трендов ВЧД
7. Производные коэффициенты от ВЧД

Из чего формируется ВЧД

Статический компонент:

- Мозговое вещество и его тургор (Elastance)
- Объем кровенаполнения (CBV)
- Объем ликвора

Динамический компонент:

- Объемный мозговой кровоток (CBF):
артериальный, капиллярный, венозный
- Ликвородинамика: продукция и реабсорбция,
циркуляция

Из чего формируется ВЧД

Математическая моделирование

Модификация уравнения **Davson**:

$$\text{ВЧД} = (F * R_{\text{csf}}) + P_{\text{ss}} + \text{ВЧД}_v$$

- **F** - скорость секреции ликвора
- **R_{csf}** - сопротивление резорбции ликвора
- **P_{ss}** – давление в саггитальном синусе
- **ВЧД_v** - вазогенный компонент

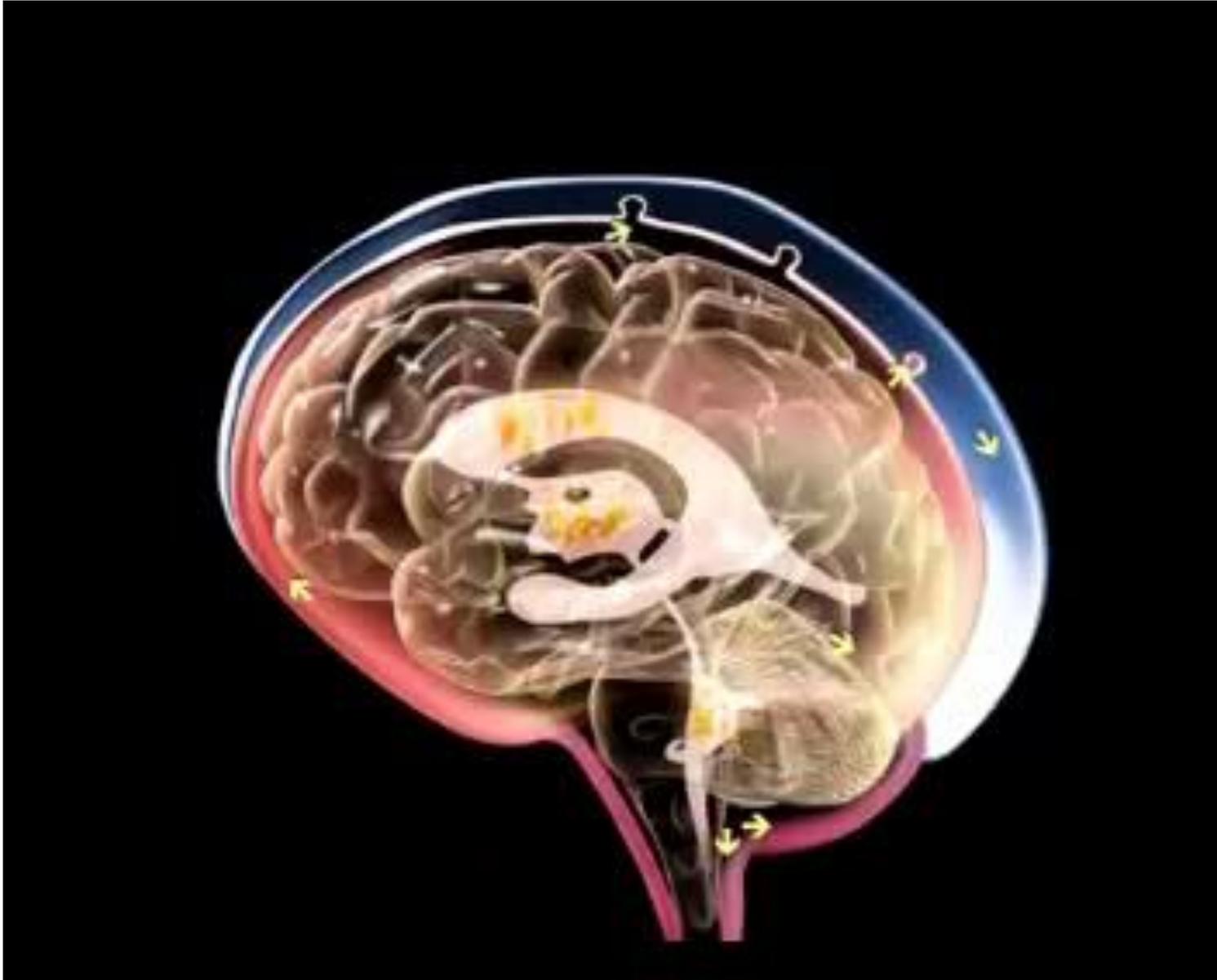
Davson H., Welch K., Segal M.B. The physiology and pathophysiology of cerebrospinal fluid. Churchill Livingstone, New York, 1987

Marmarou A, Maset AL, Ward JD, Choi S, Brooks D, Lutz HA, et al. Contribution of CSF and vascular factors to elevation of ICP in severely head-injured patients. J Neurosurg 1987; 66:883-90.

Ликвороциркуляция



Движение ликвора



Мозг – пульсирующий орган



План

1. Определение ВЧД и нормальные значения
2. Из чего формируется ВЧД
3. Статические и динамические параметры ВЧД
4. Волны ВЧД по Лундбергу
5. Тренды ВЧД
6. Компьютерный анализ трендов ВЧД
7. Производные коэффициенты от ВЧД
8. Программное обеспечение

Статические и динамические параметры ВЧД

Среднее ВЧД

- $$\frac{(\text{Сис.ВЧД} + 2 \text{ диаст.ВЧД})}{3}$$

- Норма 5-15 мм рт.ст.

- Характеризует
усредненную величину
ВЧД

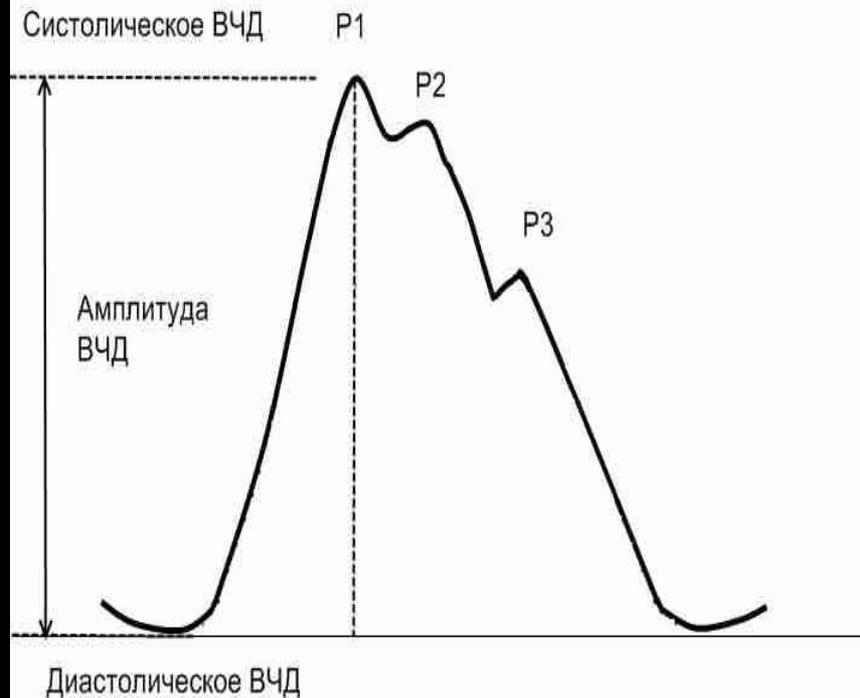
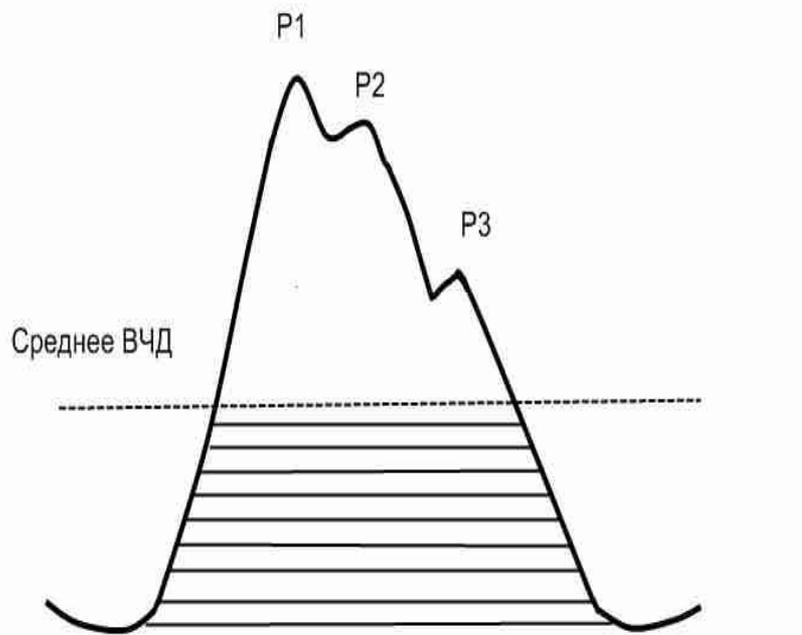
Амплитуда ВЧД

- $$\text{Сист.ВЧД} - \text{Диаст.ВЧД}$$

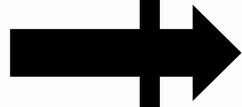
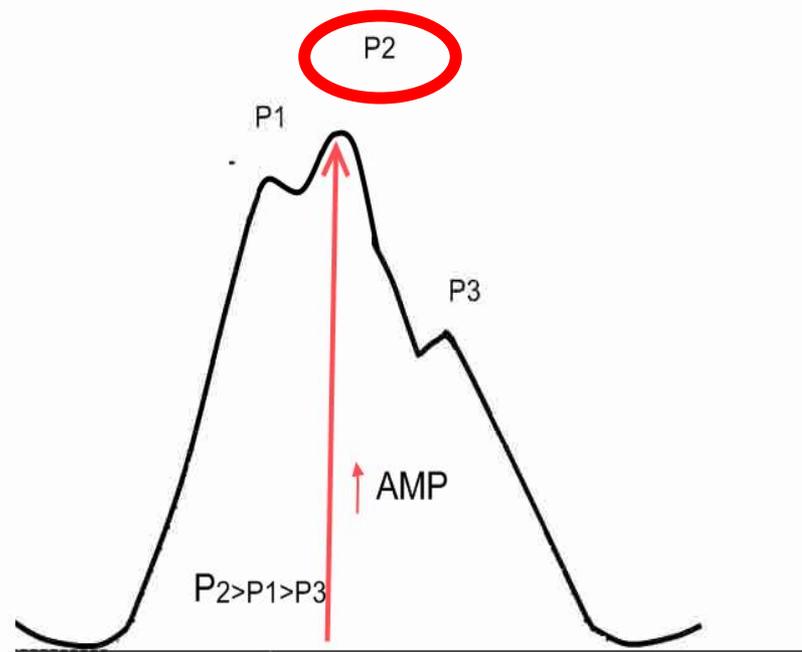
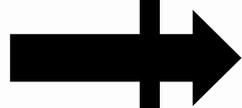
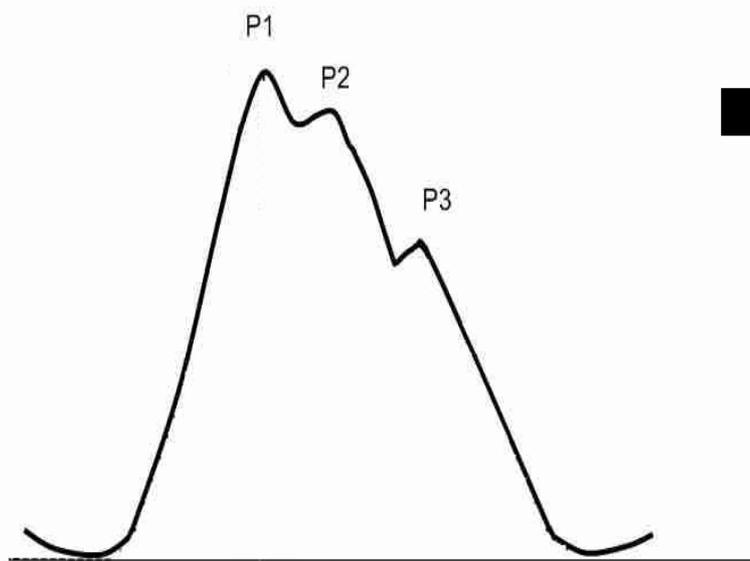
- Норма до 5 мм рт.ст.

- Характеризует
комплайнс

Статические и динамические параметры ВЧД



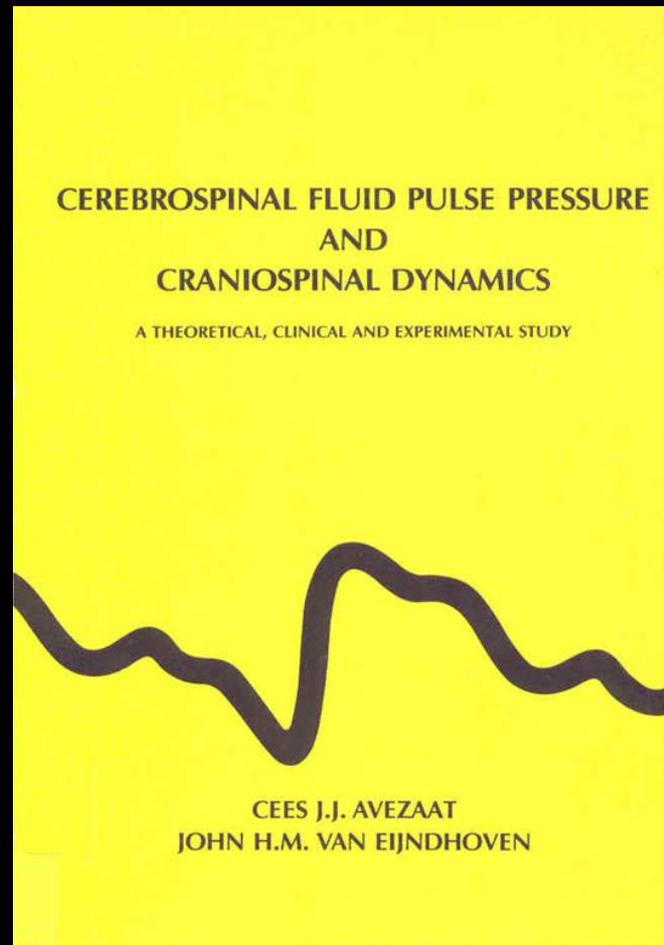
Анализ формы и амплитуды



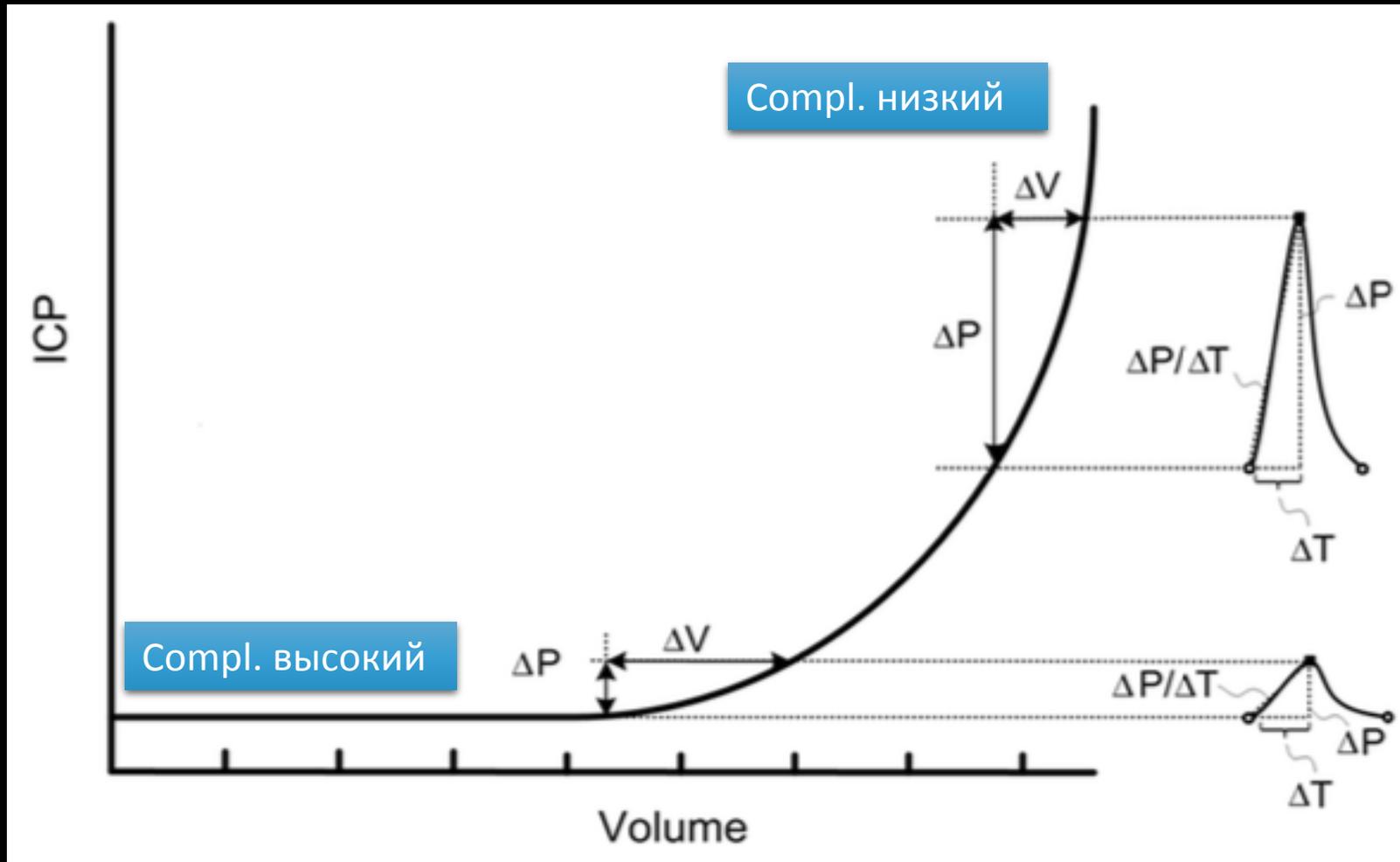
ВЧД < 20 mmHg

ВЧД > 20 mmHg

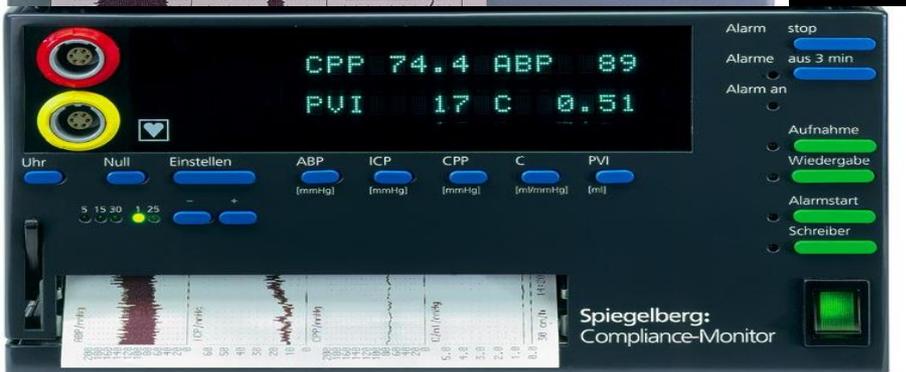
Амплитуда ВЧД и Комплајнс



Compliance = $1/E$
Elastance = $\Delta P / \Delta V$



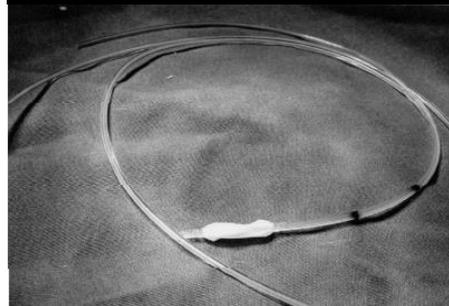
Монитор «Spiegelberg»



- Прикроватный монитор блочного типа:
- Многопараметрический:
- ICP, ABP, CPP
- **Compliance, PVI**
- Soft ICP Lab

(Peter Smielewski, Cambridge, UK)

Demo Version for 4 week



Монитор «Spiegelberg»



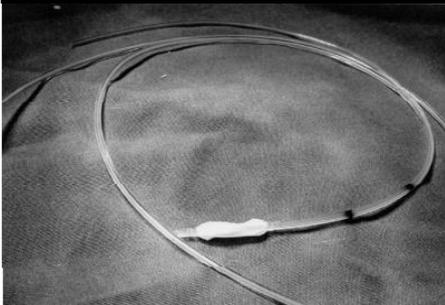
Не нашел
Применения!



- Прикроватный монитор блочного типа:
- Многопараметрический:
- ICP, ABP, CPP
- **Compliance, PVI**
- Soft ICP Lab

(Peter Smielewski, Cambridge, UK)

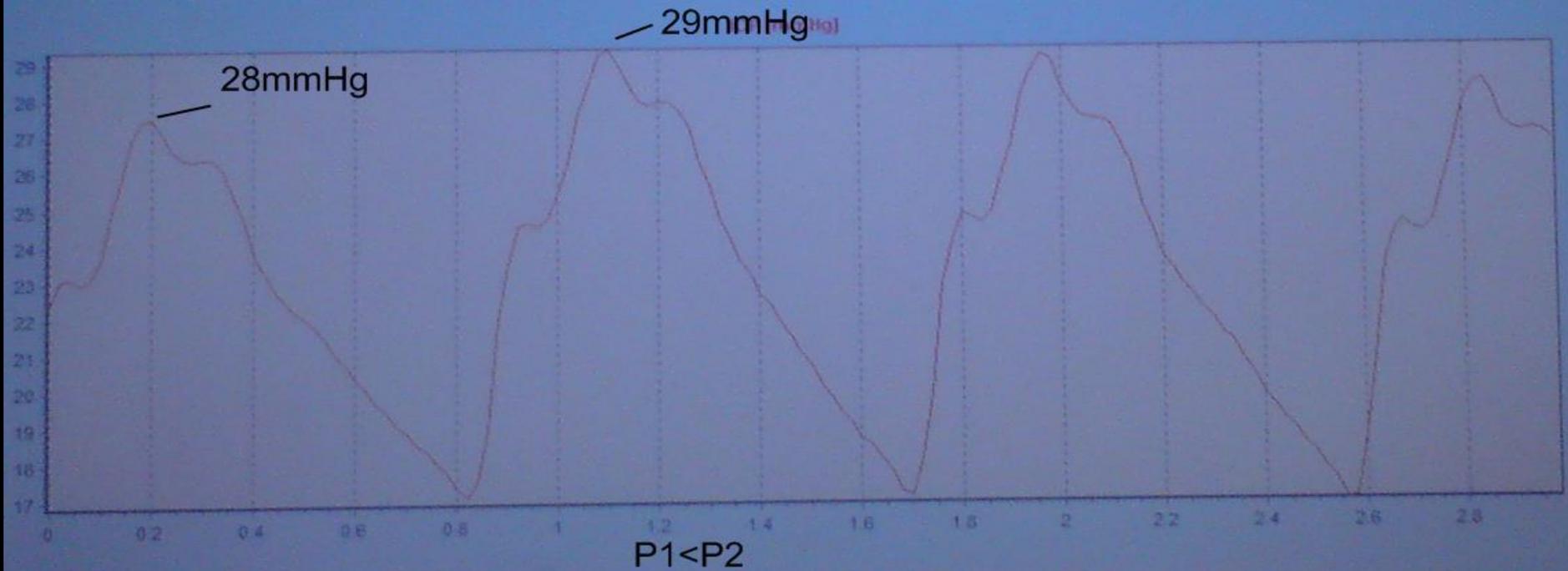
Demo Version for 4 week



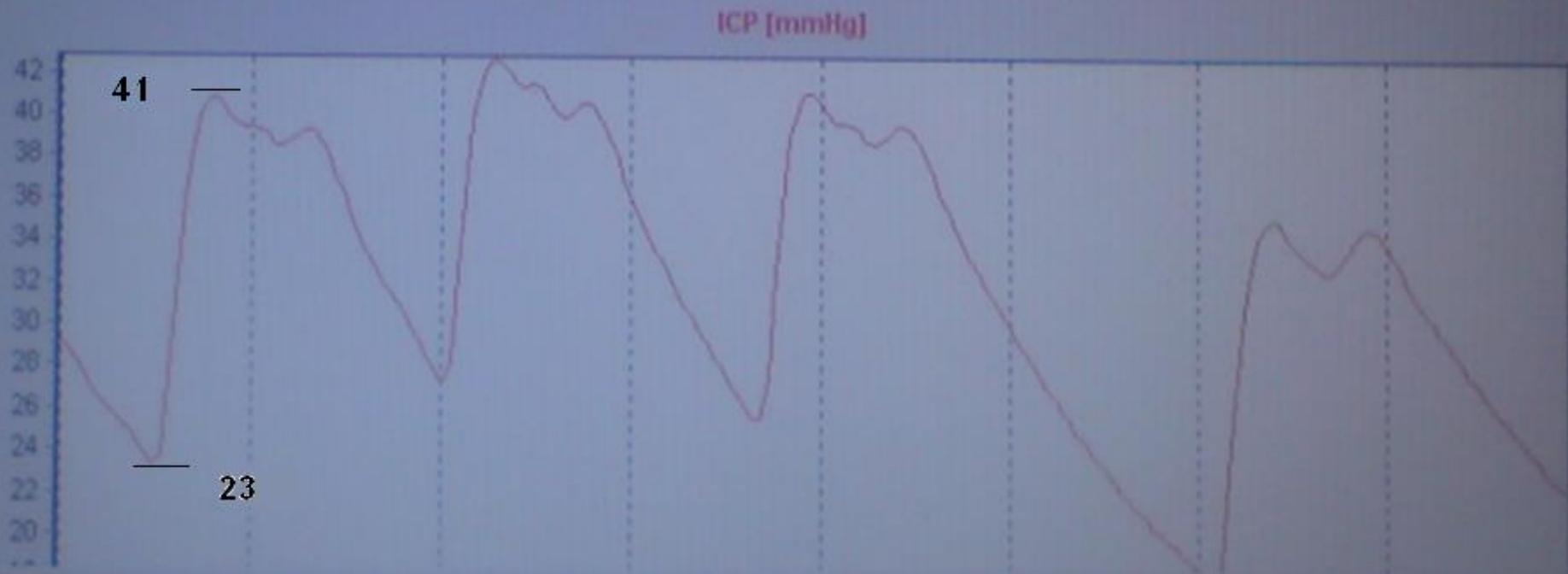
Морфология

Пример оценки
морфологии пульсовой
волны ВЧД
«в ручном режиме»

Дальнейшее повышение АМП и срВЧД



АМП 18 срВЧД 33



АМП 18 срВЧД 33

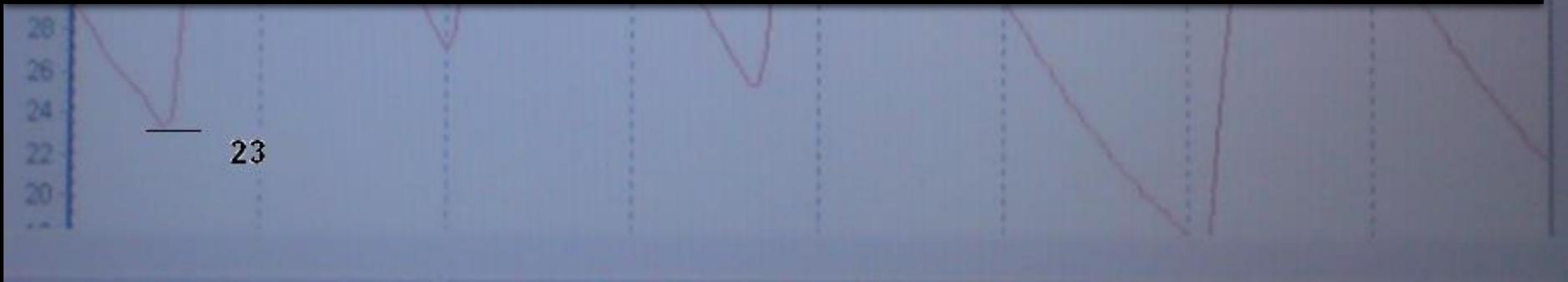


Простой **метод оценки комплайенса**

по форме и Амп ВЧД

Комплаинс **снижен**, если:

- $P1 < P2$ и
- Ампл ВЧД > 5 mmHg



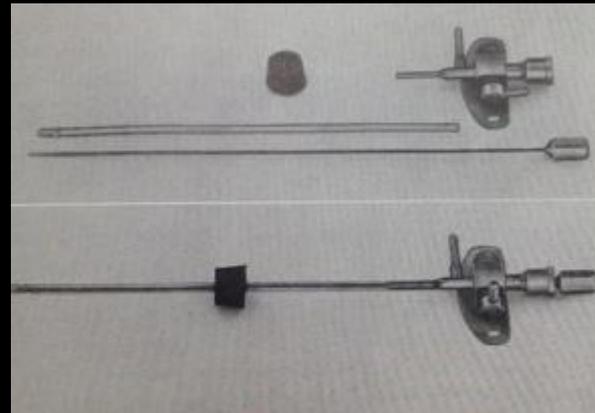
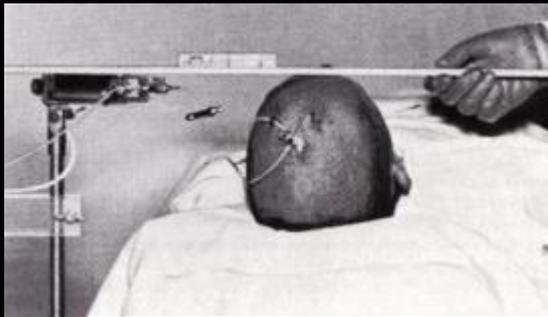
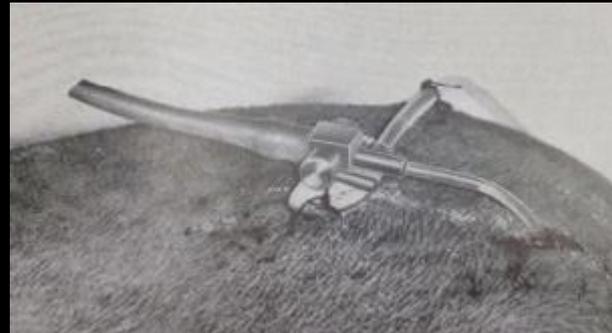
План

1. Определение ВЧД и нормальные значения
2. Из чего формируется ВЧД
3. Статические и динамические параметры ВЧД
4. Волны ВЧД по Лундбергу
5. Тренды ВЧД
6. Компьютерный анализ трендов ВЧД
7. Производные коэффициенты от ВЧД

Лундберг

CONTINUOUS RECORDING AND CONTROL
OF VENTRICULAR FLUID PRESSURE IN
NEUROSURGICAL PRACTICE

BY
NILS LUNDBERG



Acta Psychiatr Scand Suppl.
1960;36(149):1-193. Lundberg N

Первый мониторинг ВЧД

Первые тренды

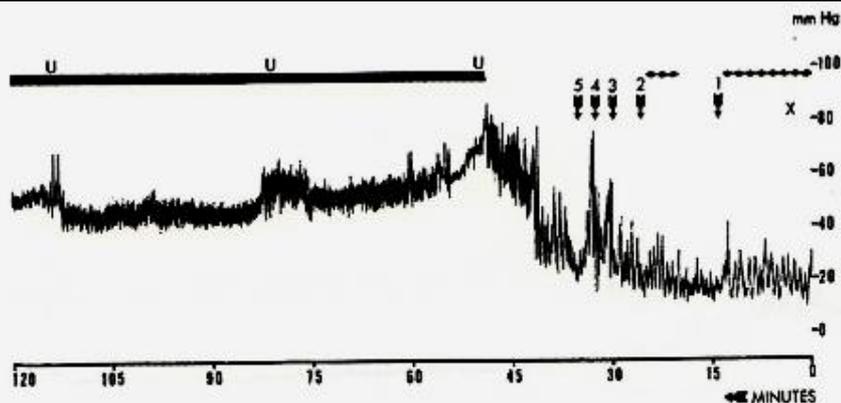


Fig. 79.

X = Drainage closed 50 minutes previously, patient stuporous, reacts to speech (4).
1, 2, 5 = Drinking.
3, 4 = Coughing.
U = Unconscious.

Установлены основные паттерны волн ВЧД

Изучена взаимосвязь с клинической картиной

Acta Psychiatr Scand Suppl.
1960;36(149):1-193. Lundberg N

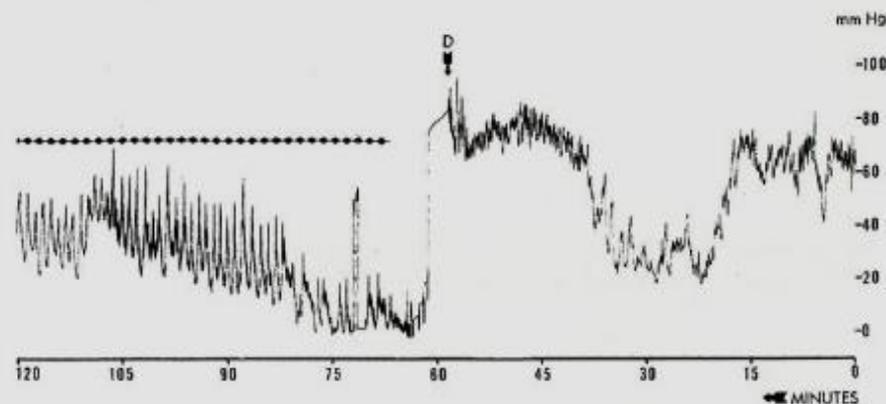


Fig 74.

D = Tapping of fluid (8 ml).

Нетленная монография Лундберга

ACTA PSYCHIATRICA ET NEUROLOGICA SCANDINAVICA

FUNDATOR KNUD H. KRABBE

REDIGENDA CURAVERUNT

ERIK STRÖMGREN (PSYCHIATRIA)
RISSEOV - DANMARK

TORBEN FOG (NEUROLOGIA)
KOMMUNEHOSPITALET · KØBENHAVN · DANMARK

Papers on psychiatric subjects should be sent to Professor ERIK STRÖMGREN, Risikov, Denmark, and papers on neurological subjects to TORBEN FOG, M. D., Kommunehospitalet, Copenhagen K, Denmark. Before a paper is submitted for consideration the author should obtain a copy of the current "Instructions to Authors".

At present one volume, consisting of four parts, each of at least 112 pages, is published annually. In addition a number of supplements which are free to subscribers are published annually.

Papers are published in English, German or French according to the author's wish.

At present the subscription rate is 65 Danish kroner per volume excluding postage. Subscription orders can be placed with Ejnar Munksgaard, Nørregade 6, Copenhagen K, Denmark, or with any bookseller.

COLLABORANTES

NILS ANTONI Stockholm · A. BIEMOND Amsterdam · E. BUSCH København
E. EISEN-MÖLLER Lund · MOGENS FOG København · †HJALMAR HELWEG København
L. V. D. HORST Amsterdam · MARTTI KARLA Helsingfors · GABRIEL LANGFELDT Oslo
G. FL. MONRAD-KROHN Oslo · H. OLIVECRONA Stockholm · A. SHEELMAN Helsingfors
ARNE TORKILDSEN OSLO · GUNNAR VOHLFART Lund

FROM THE DEPARTMENT OF NEUROLOGICAL SURGERY,
UNIVERSITY OF LUND, SWEDEN.

CONTINUOUS RECORDING AND CONTROL OF VENTRICULAR FLUID PRESSURE IN NEUROSURGICAL PRACTICE

BY

NILS LUNDBERG

EJNAR MUNKSGAARD
COPENHAGEN 1960

В России первый мониторинг ВЧД выполнен в НИИ Бурденко
Пионером измерения в СССР был Э.Б. Сировский

АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ НЕЙРОХИРУРГИИ им. акад. Н.Н. БУРДЕНКО

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ВНУТРИЧЕРЕПНОГО ДАВЛЕНИЯ
С УЧЁТОМ НЕОДНОРОДНОСТИ СОДЕРЖИМОГО ЧЕРЕПА

(14778 — нейрохирургия)

Сировский Эдуард Борисович

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва — 1972

АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ И ОРДЕНА
ДРУЖБЫ НАРОДОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
НЕЙРОХИРУРГИИ им. акад. Н. Н. БУРДЕНКО

На правах рукописи

СИРОВСКИЙ Эдуард Борисович

ВНУТРИЧЕРЕПНАЯ ДИСТЕНЗИЯ
У НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ
В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

14.00.28 — нейрохирургия
14.00.37 — анестезиология и реаниматология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

a
120

a
690

Колебания внутричерепного давления

Пульсовые (кардиальные) волны ВЧД

частота которых соответствует частоте пульса
период 0,3-1,2 секунды
возникают в течение сердечного цикла

Дыхательные волны ВЧД

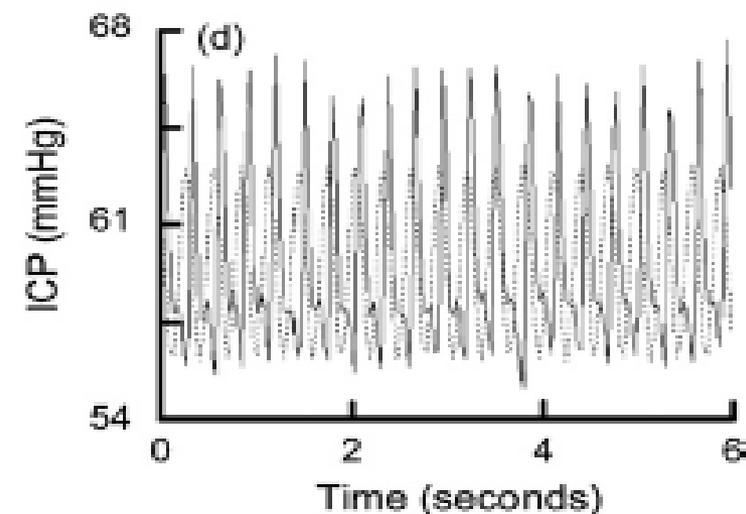
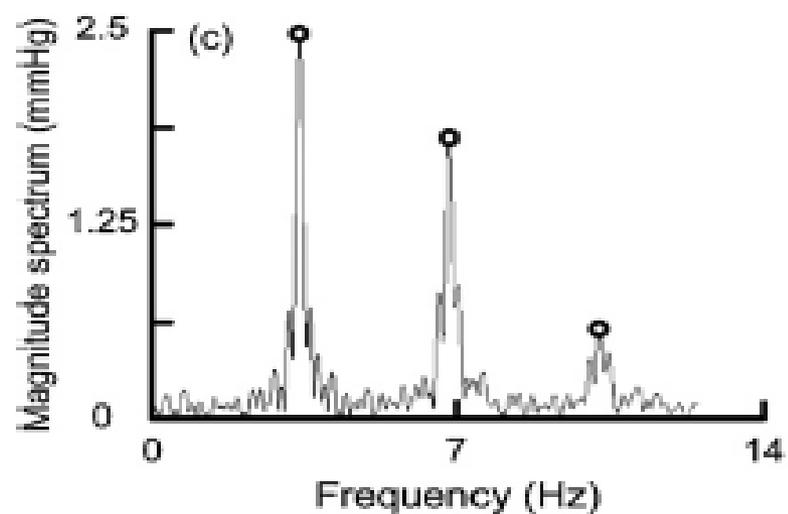
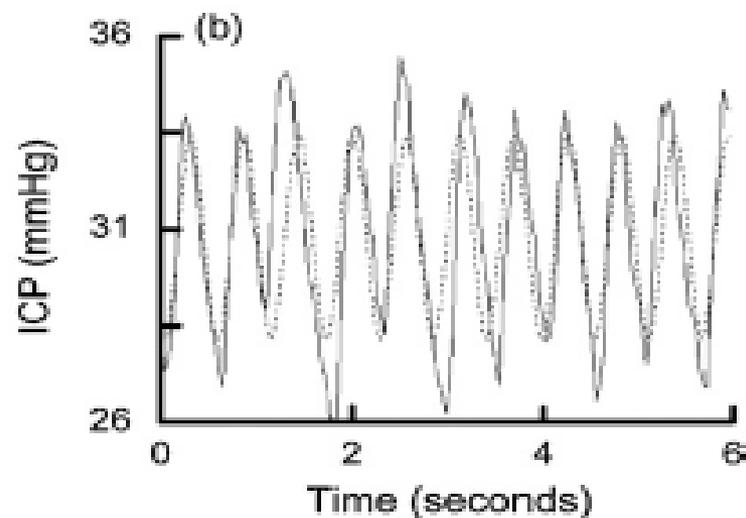
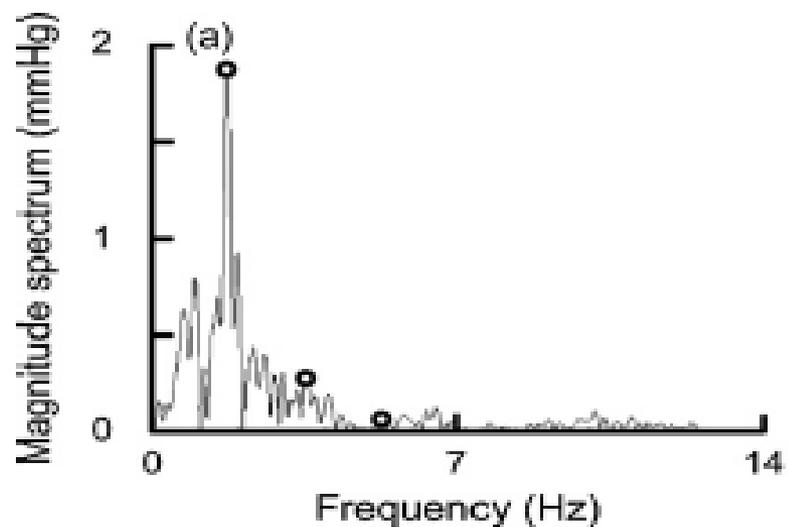
частота соответствует ЧДД
период 3-7,5 секунд
возникают в результате изменения ЦВД

Вазогенные волны ВЧД

природа которого изучена плохо
подъемы на 10-20 мм рт.ст.
продолжительность 5-40 минут, период 1-3 часа

Т.о. волна ВЧД – сложная синусоидальная волна, состоящая из наложения нескольких волн

Анализ Фурье : амплитудно-частотный спектр ВЧД



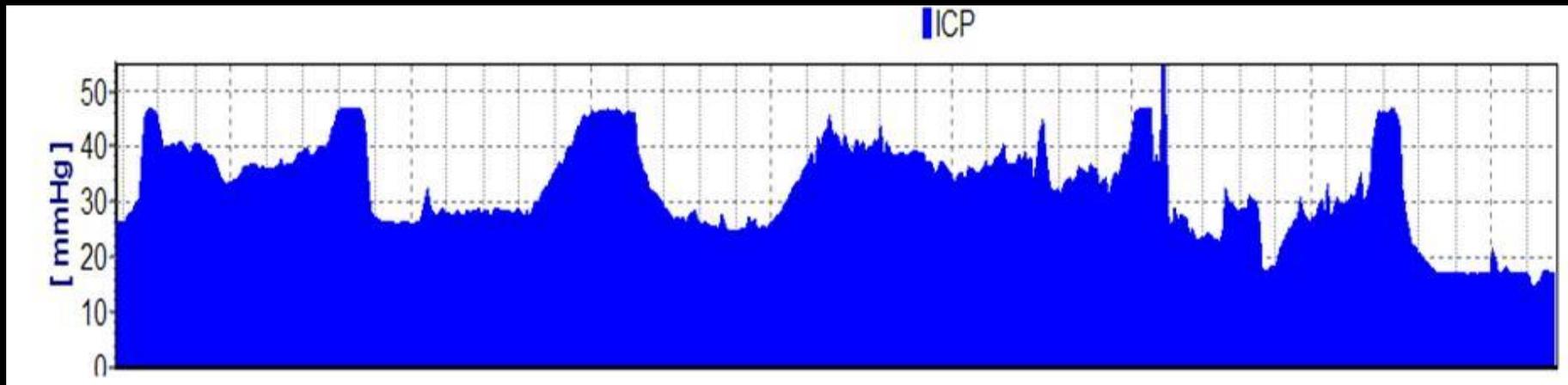
Патологические волны ВЧД

А-волны (**Плато-волны**) - абсолютно патологические волны ВЧД

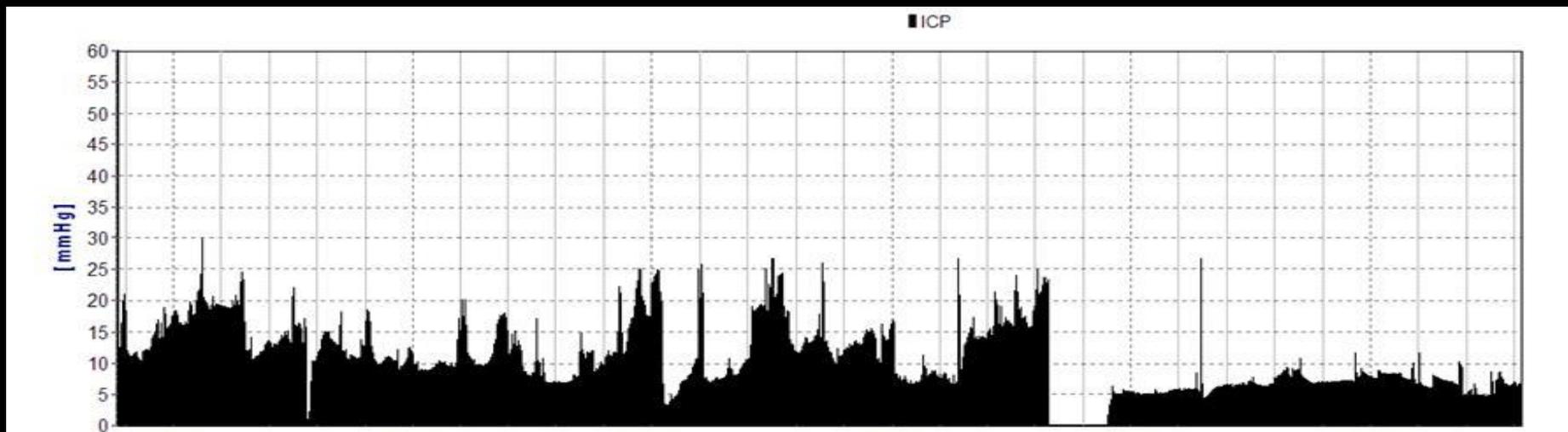
Внезапные быстрые длительные, на несколько десятков минут, повышения ВЧД 50-100 мм рт.ст. с последующим быстрым возвращением к базальному уровню.

Плато-волны свидетельствуют о крайнем истощении механизмов пространственной компенсации

А - волны



В - волны



Условно патологические волны

В-волны - условно патологические медленные волны ВЧД

Амплитудой 1-5 мм рт.ст.

Период от 20 секунд до 3 минут

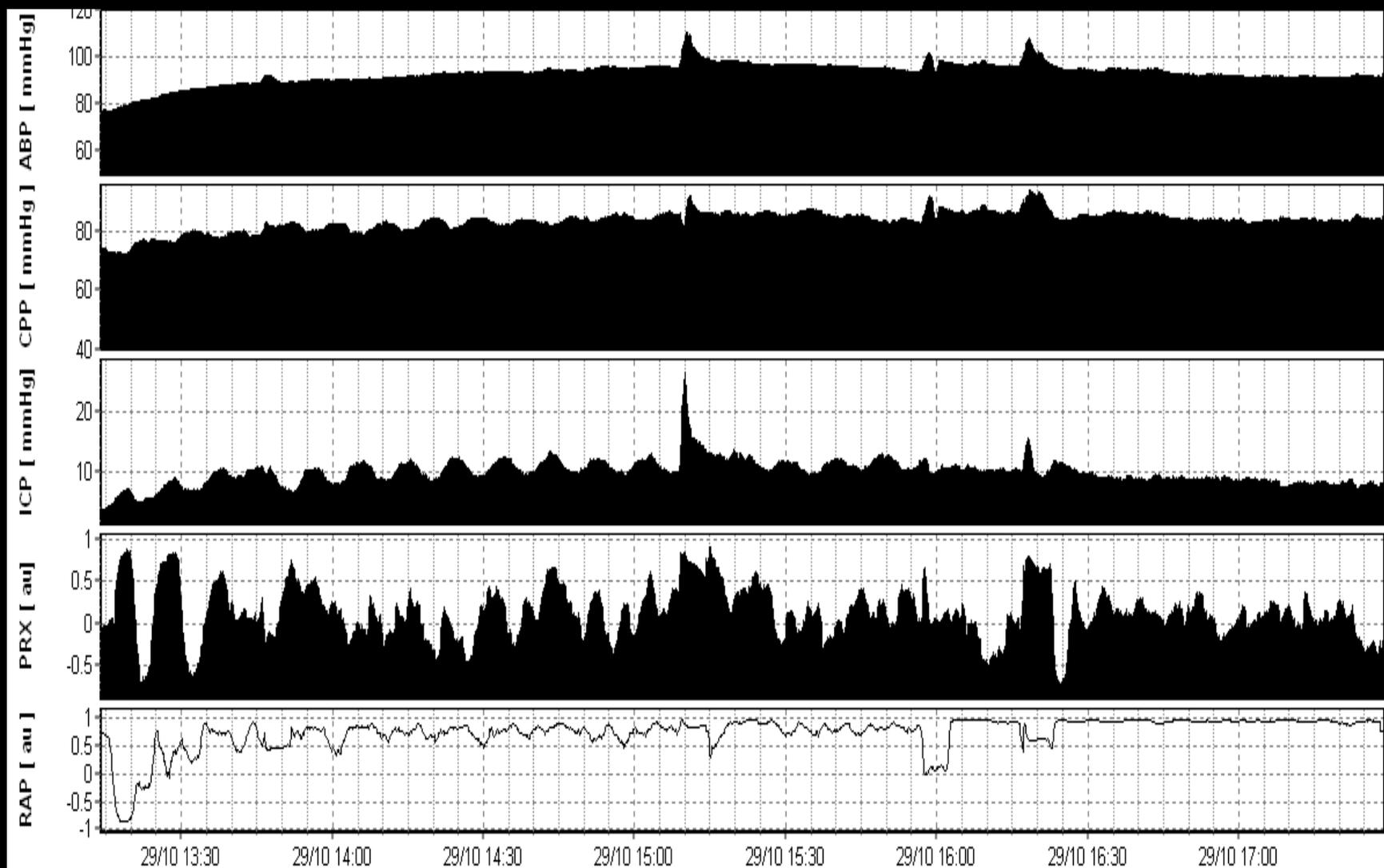
Природа до конца не изучена

С-волны

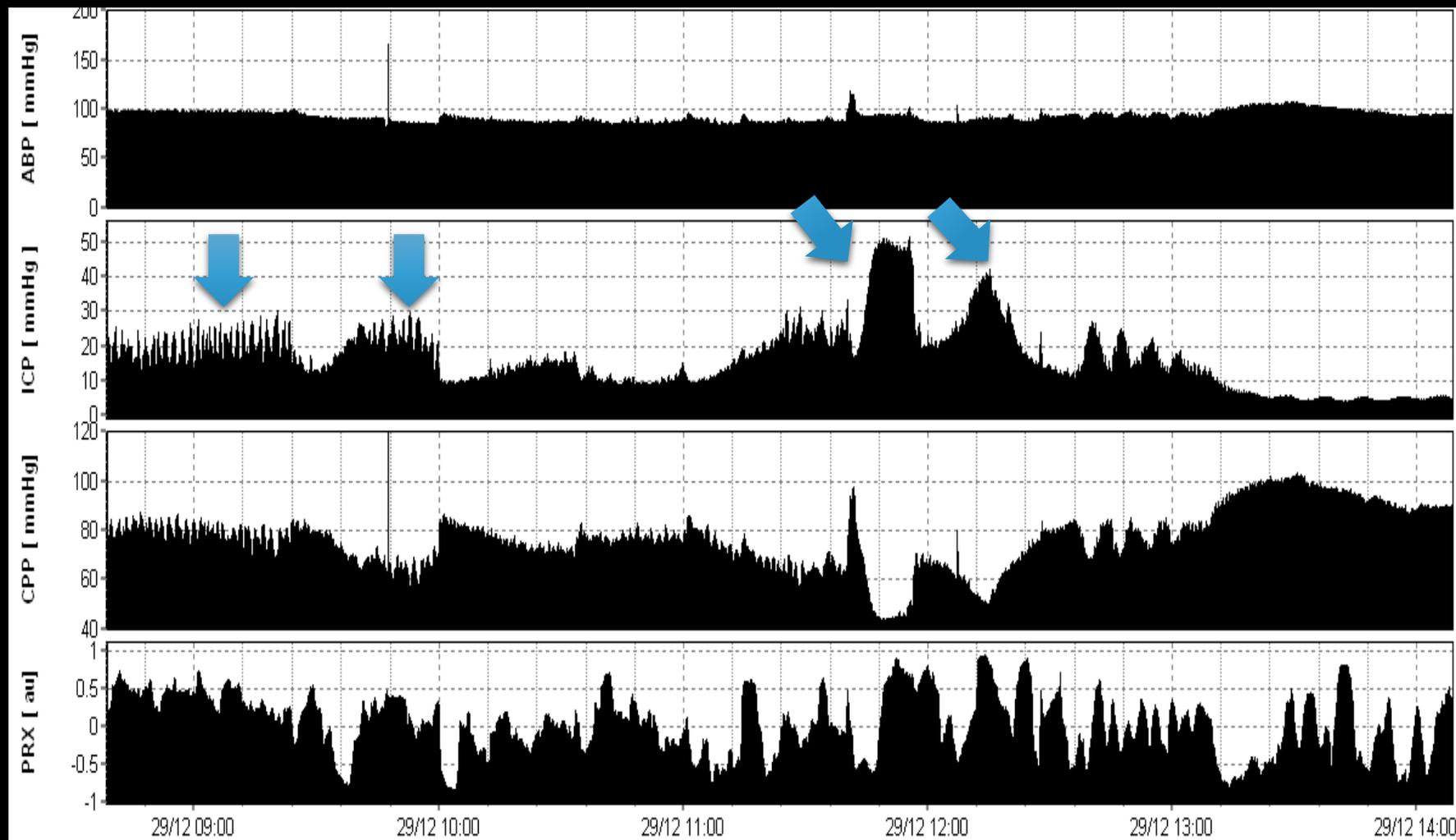
Меньшая амплитуда и частота

Роль не установлена

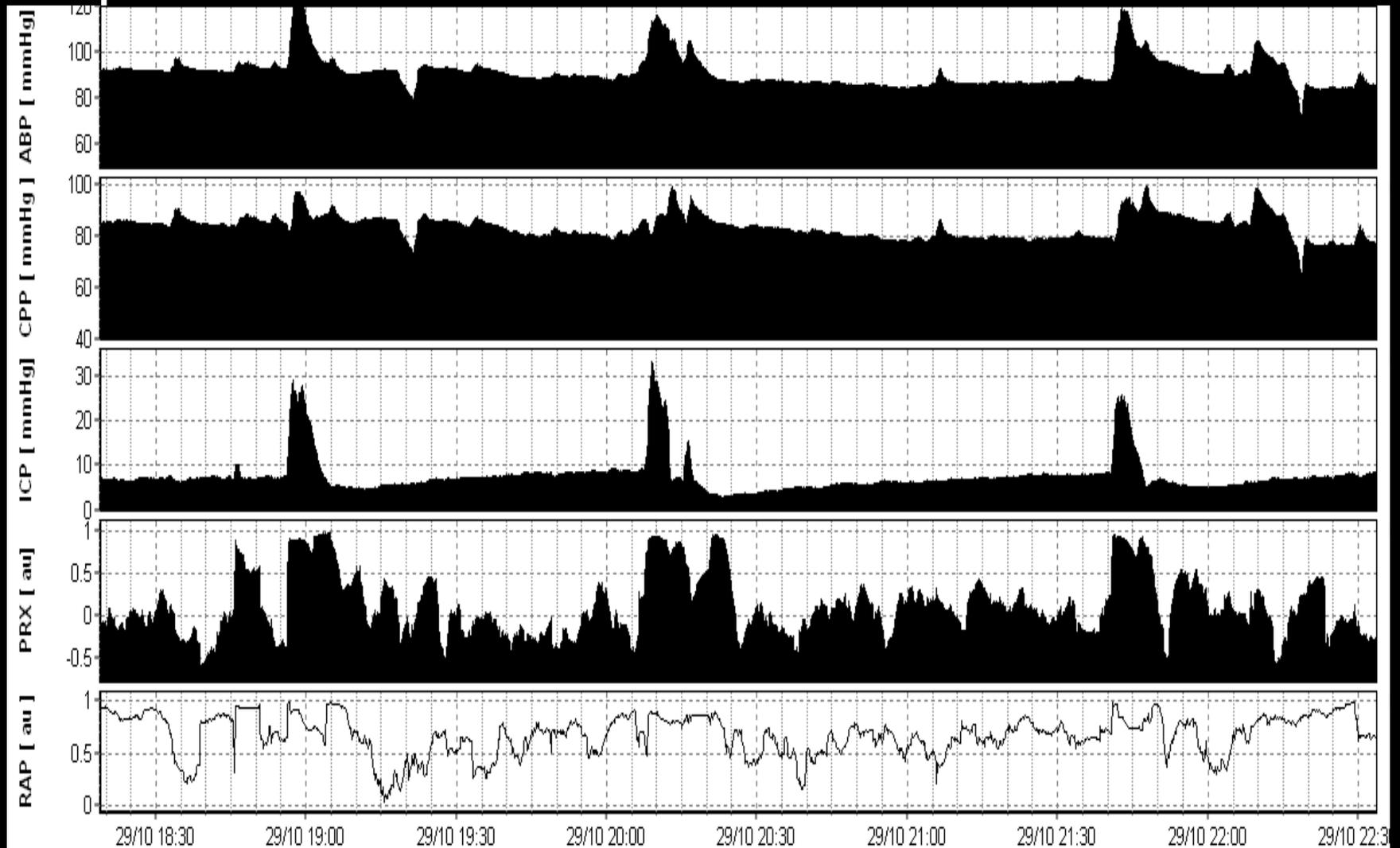
B-волны



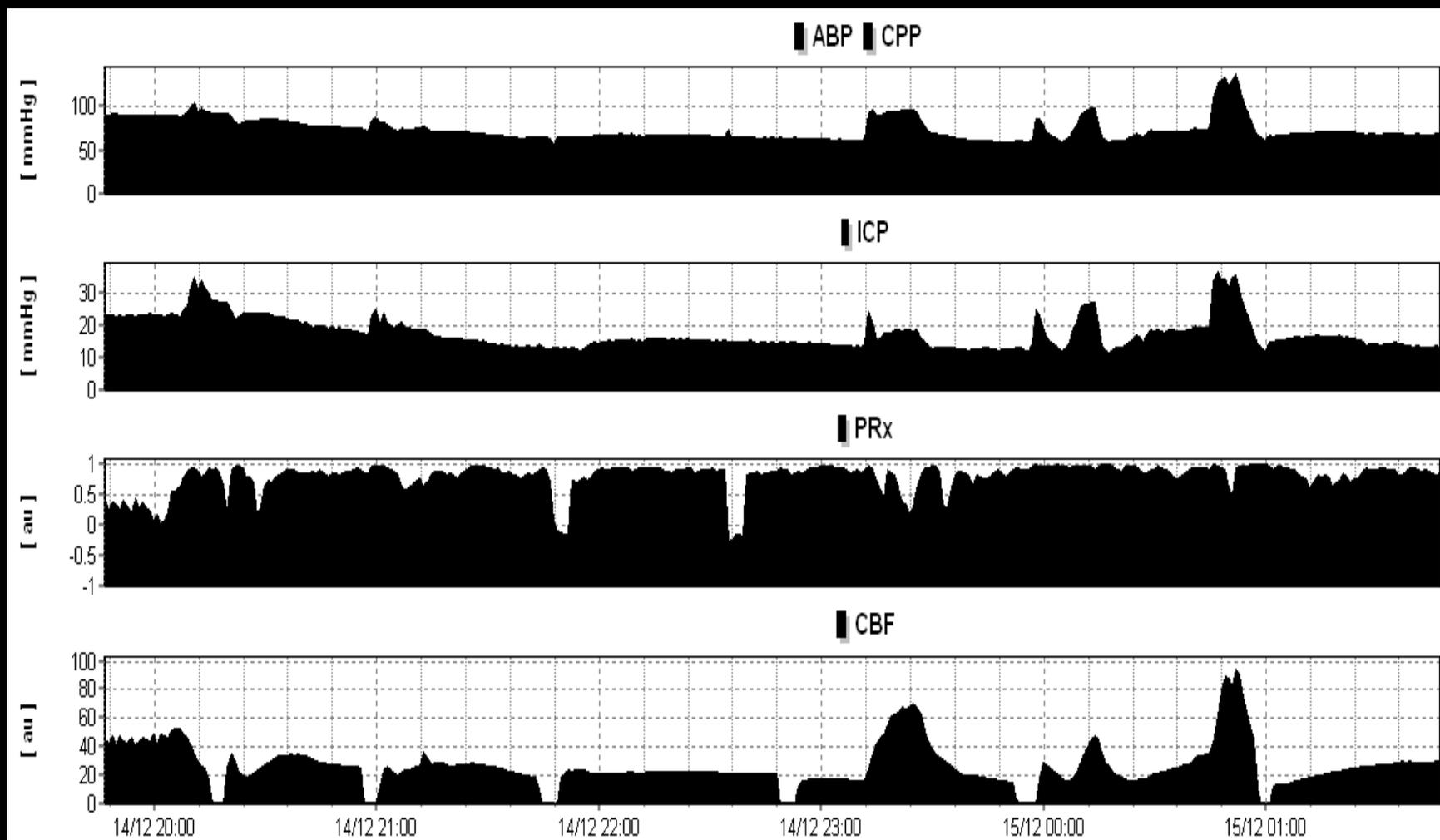
B-волны переходят в A-волны



Spikes



Гиперемия, срыв ауторегуляции на фоне гипертермии



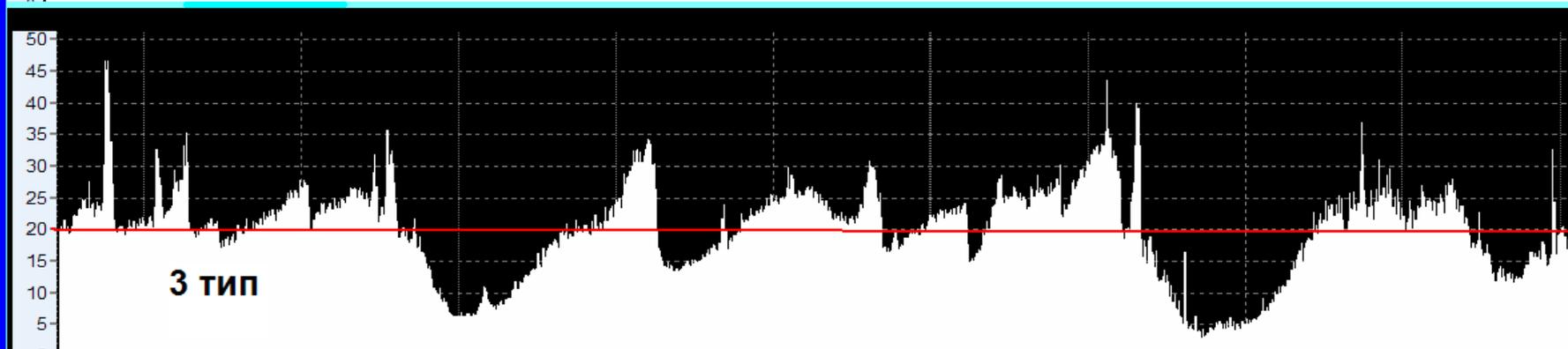
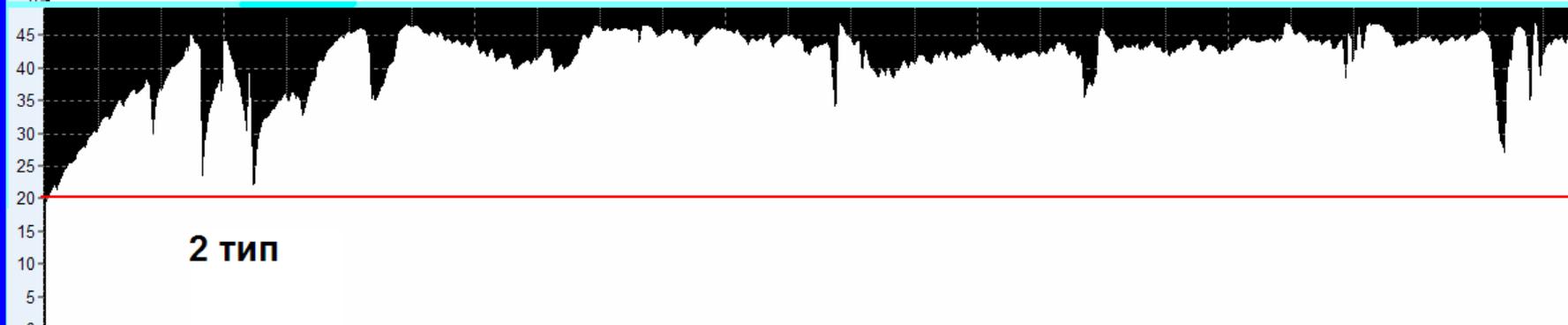
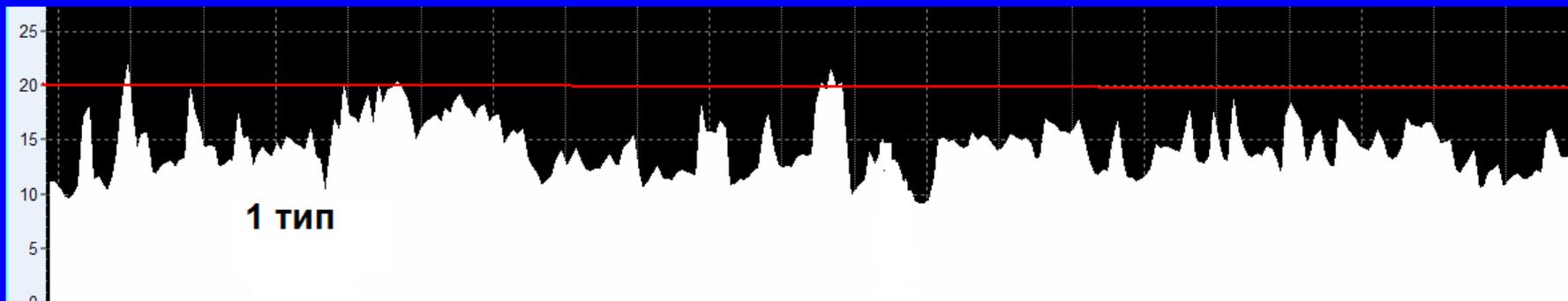
План

1. Определение ВЧД и нормальные значения
2. Из чего формируется ВЧД
3. Статические и динамические параметры ВЧД
4. Волны ВЧД по Лундбергу
5. Тренды ВЧД
6. Компьютерный анализ трендов ВЧД
7. Производные коэффициенты от ВЧД

Тренды ВЧД

1. Для оценки динамики процесса (среднее ВЧД)
2. Оценка эффективности проводимой терапии
3. Распознавание отдельных паттернов ВЧД

Тренды ВЧД: динамика процесса



Оценка трендов



Готовое решение

Полноценный Монитор

RAUMEDIC®

MPR2 logO DATALOGGER

Оценка трендов



Готовое решение

Полноценный Монитор

RAUMEDIC®

MPR2 logO DATALOGGER

Power Supply

аналоговый выход

давление 2

температура

кислород
Pb_rO₂

сервис-канал

USB for PC



Большой выбор для мониторинга

NEUROVENT
ventricular

ВЧД + НВД



NEUROVENT-P
intraparenchyma

ВЧД
ВЧД + Темп



NEUROVENT-PTO

ВЧД + O₂ + Темп



Тренды ВЧД: динамика процесса



Новые тенденции ICP-monitoring

RAUMEDIC AG
Helmbrechts, Germany

Мультипараметрический датчик, 5Fr:

- ВЧД
(паренхиматозный)
- Температура мозга
- Оксигенация PbrO₂

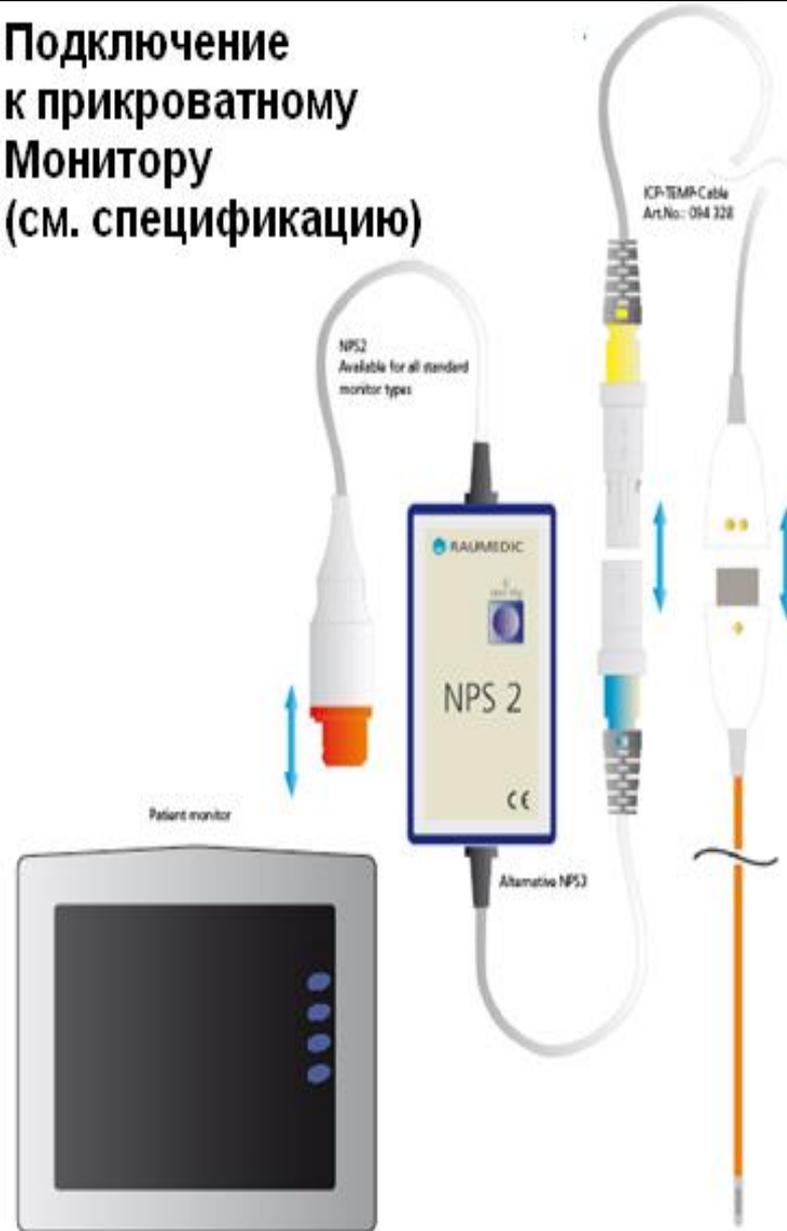


NEUROVENT-PTO

NEUROVENT-PTO 2L



Подключение к прикроватному Монитору (см. спецификацию)



Соединение с монитором “Philips MP40” через **NPS2**

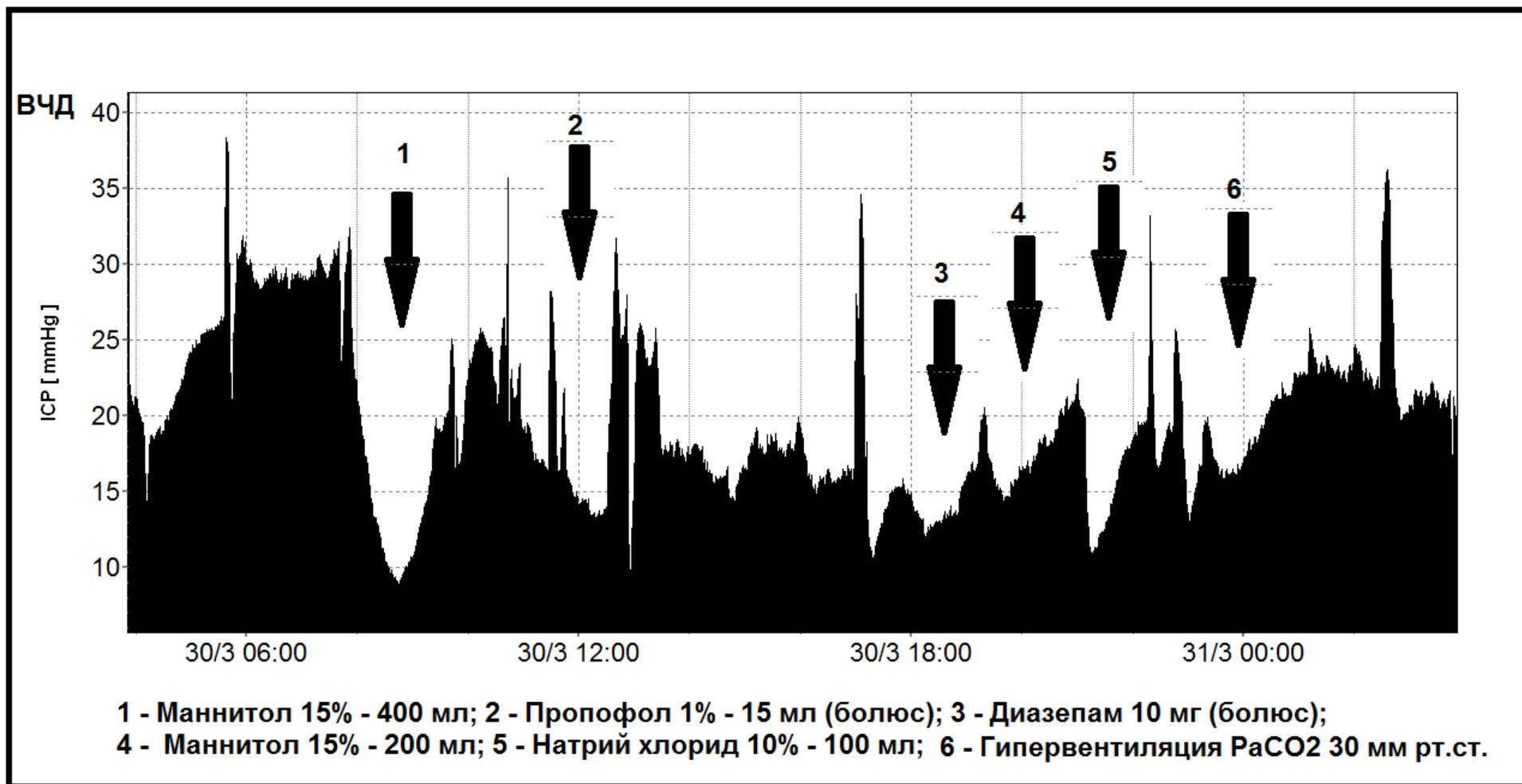


Соединение с другими Мониторами через **NPS2**

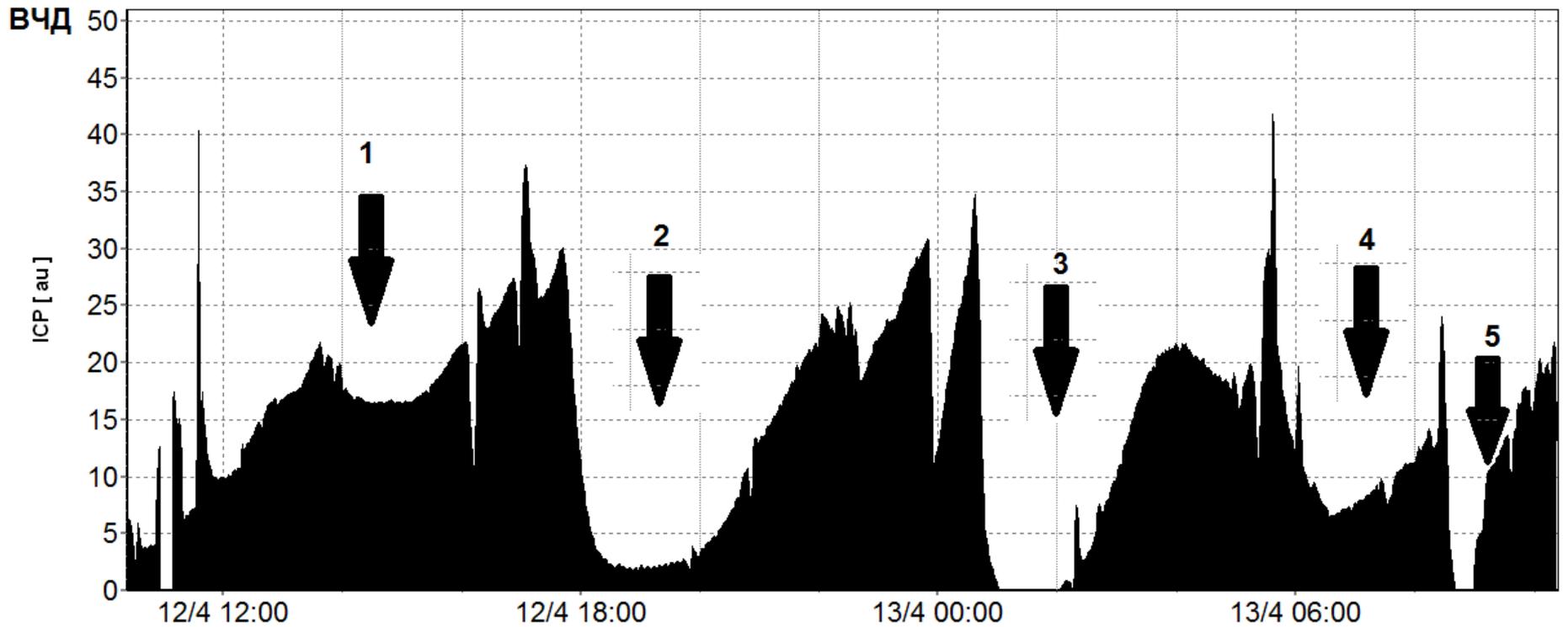
Product	Description	Article number
ICP-TEMP-Cable	Connecting cable between ICP catheter and zero point simulator NPS2	094 328
ICP-TEMP-Adapter	Adapter between zero point simulator NPS2 and patient monitor	094 323
ICP-TEMP-Adapter Philips/HP	Adapter between zero point simulator NPS2 and patient monitor Philips/HP	094 047
NPS2 Siemens/Dräger Infinity	Adapter cable to Siemens/Dräger Infinity patient monitor	092 627
NPS2 Philips/HP	Adapter cable to Philips/HP patient monitor	092 637
NPS2 Nihon Kohden BSM 41xx	Adapter cable to Nihon Kohden BSM 41xx patient monitor	094 716
NPS2 GE/MARQUETTE	Adapter cable to GE/MARQUETTE patient monitor	093 807
NPS2 Datex Ohmeda	Adapter cable to Datex Ohmeda patient monitor	090 924
NPS2 SpaceLabs	Adapter cable to SpaceLabs patient monitor	091 715
NPS2 Fukuda Denshi	Adapter cable to Fukuda Denshi patient monitor	096 003

Zero point simulator NPS2 for further monitor types upon request

Тренды ВЧД: оценка эффективности

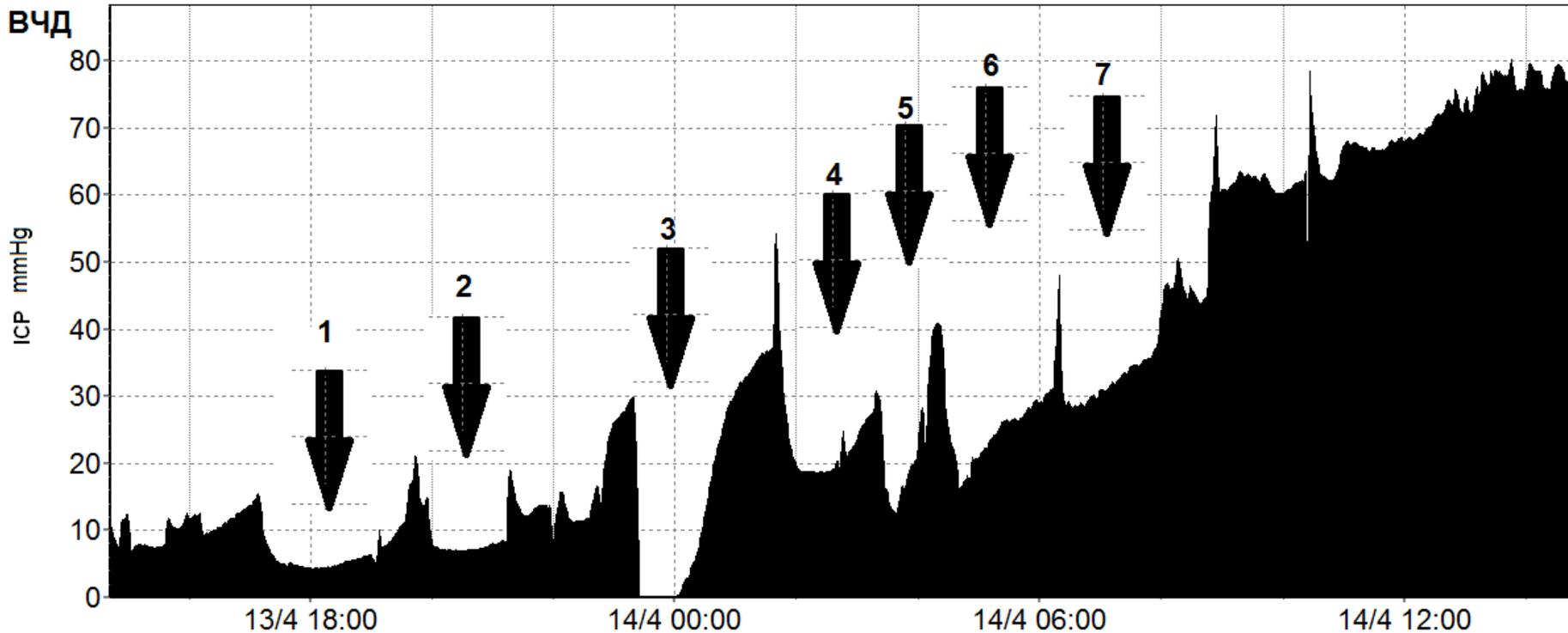


Тренды ВЧД: оценка эффективности



1 - Гипервентиляция PaCO_2 30 мм рт.ст.; 2, 3 - Натрий хлорид 10% - 200 мл;
4 - Гипервентиляция PaCO_2 28 мм рт.ст.; 5 - Натрий хлорид 10% - 100 мл

Тренды ВЧД: оценка эффективности



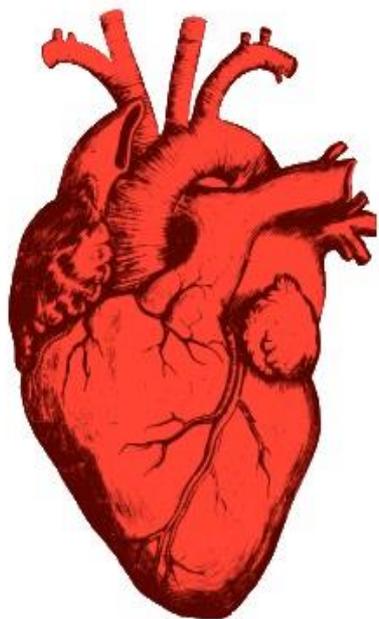
1 - Гипервентиляция P_aCO_2 30 мм рт.ст.; 2 - Диазепам 10 мг (болюс); 3 - Натрий хлорид 10% - 200 мл;
4 - Гипервентиляция P_aCO_2 28 мм рт.ст.; 5, 6 - Тиопентал 300мг (болюс); Маннитол 15% - 400 мл

План

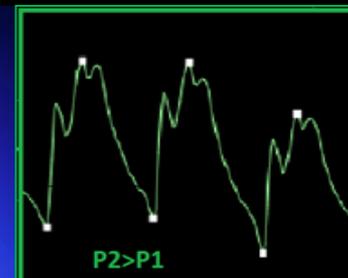
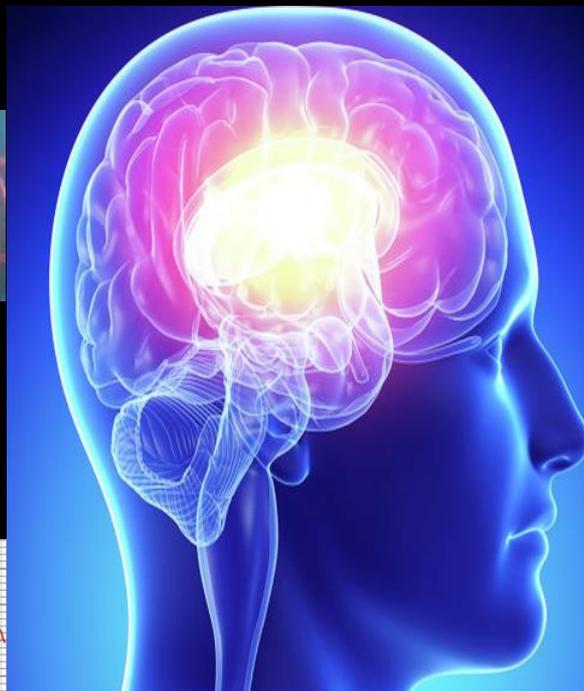
1. Определение ВЧД и нормальные значения
2. Из чего формируется ВЧД
3. Статические и динамические параметры ВЧД
4. Волны ВЧД по Лундбергу
5. Тренды ВЧД
6. Компьютерный анализ трендов ВЧД
7. Производные коэффициенты от ВЧД

Кластерный морфологический компьютерный анализ

Концепция:
форма ВЧД для интракраниального содержимого,
как ЭКГ для сердца



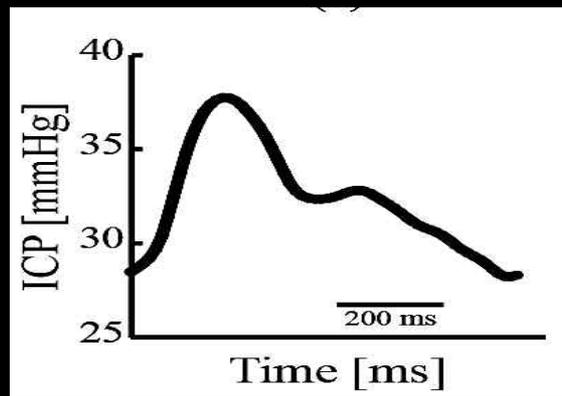
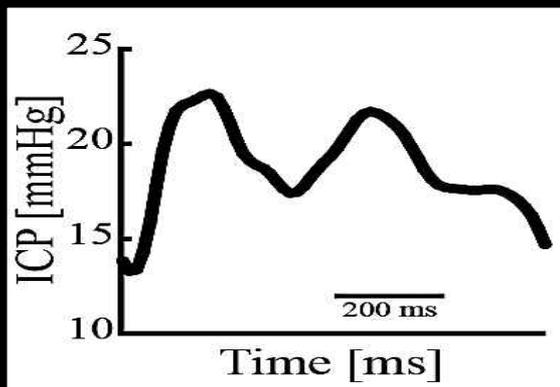
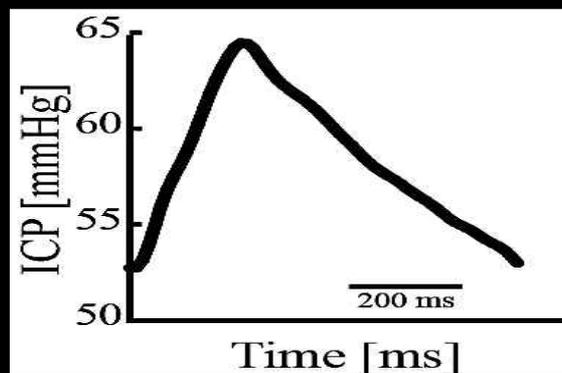
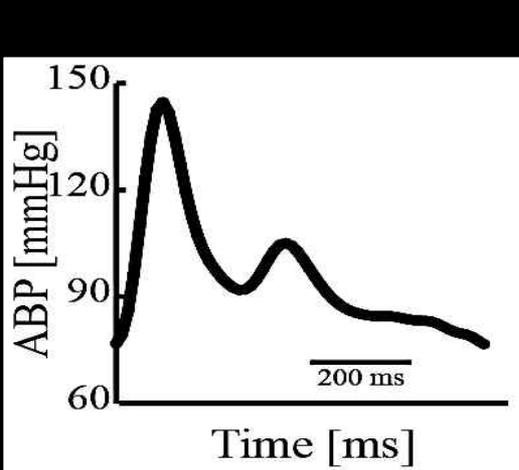
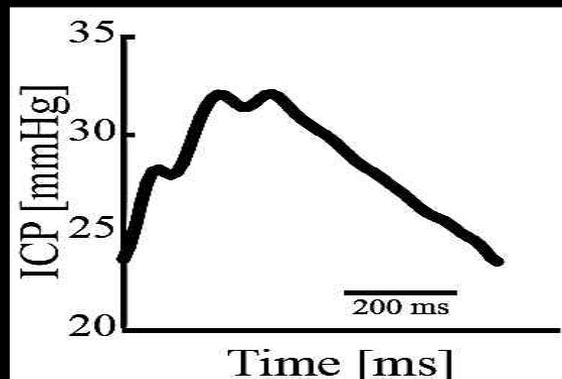
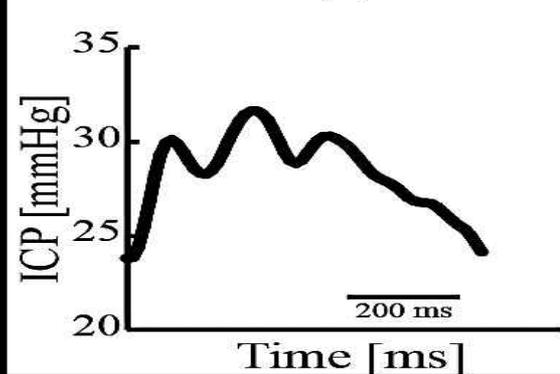
ABP
или **ECG**



ICP



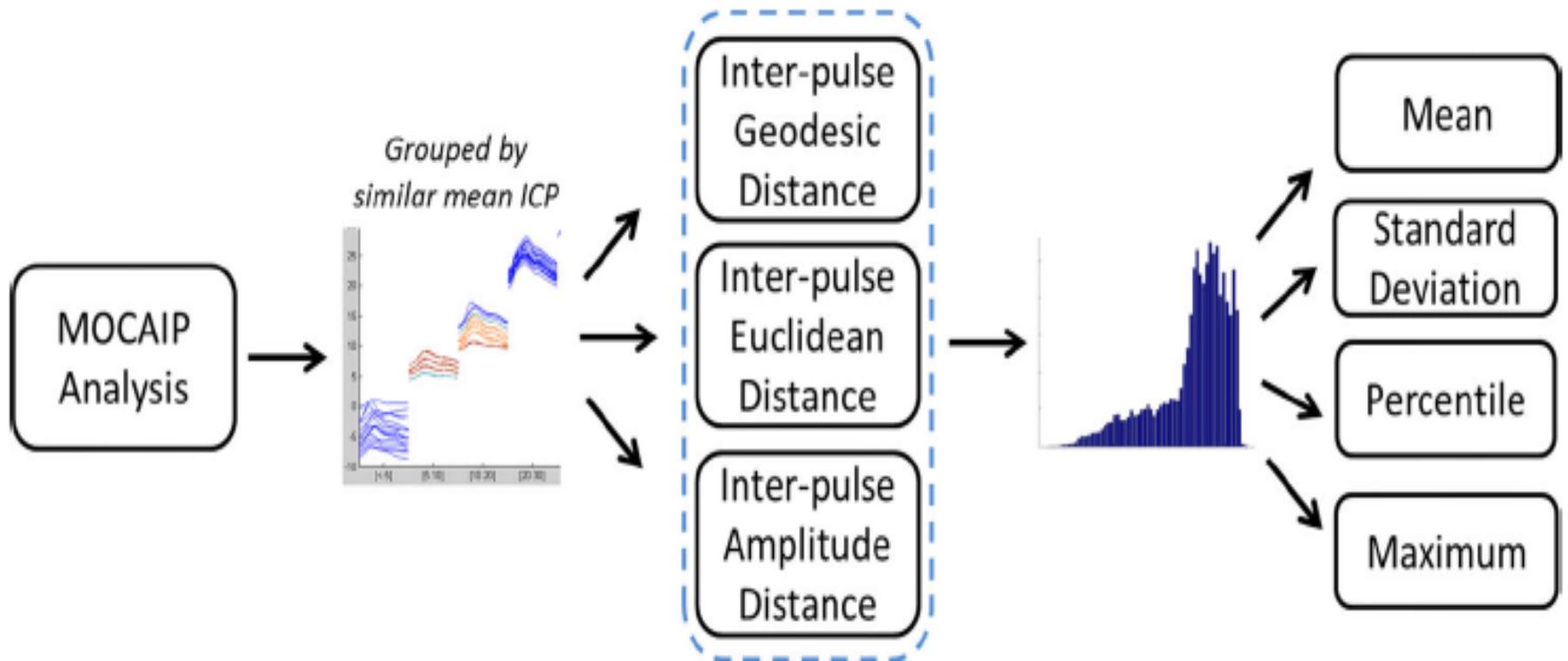
Волна артериального давления или ЭКГ используется как «шаблон» для лучшей идентификации зубцов P1, P2, P3 и латентности

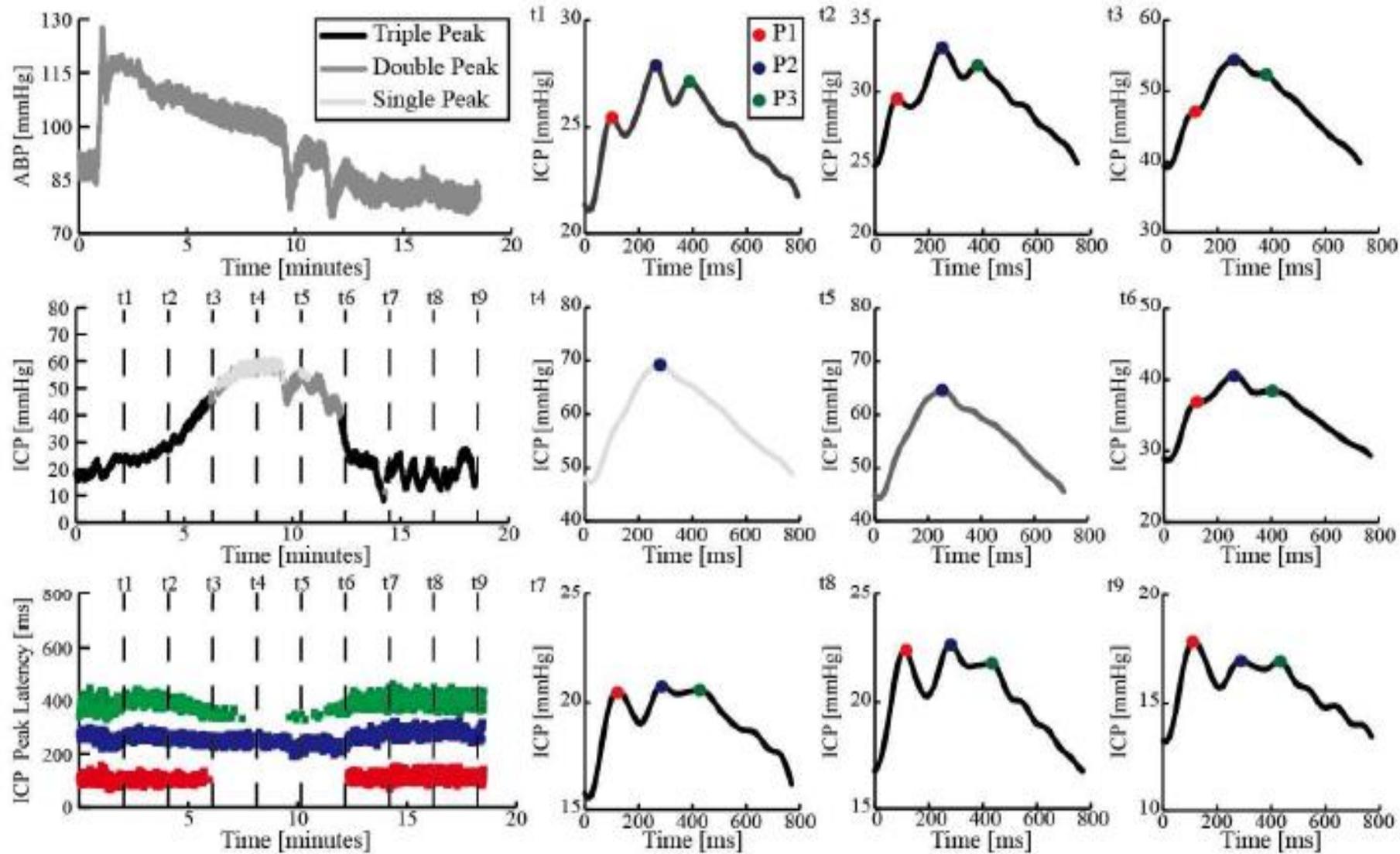


MOCAIP

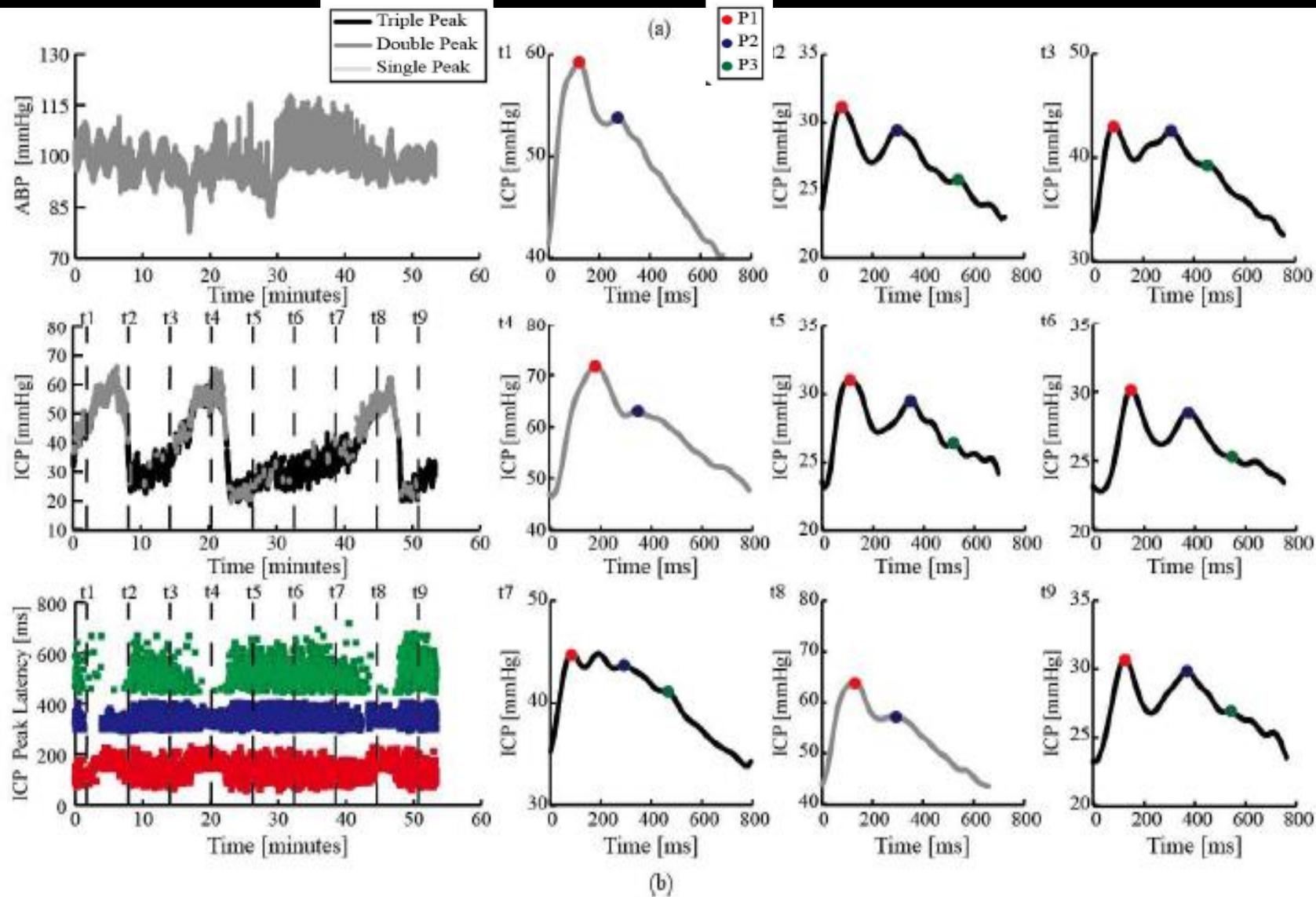
Morphological Clustering Analysis of ICP pulse

UCLA Xiao HU

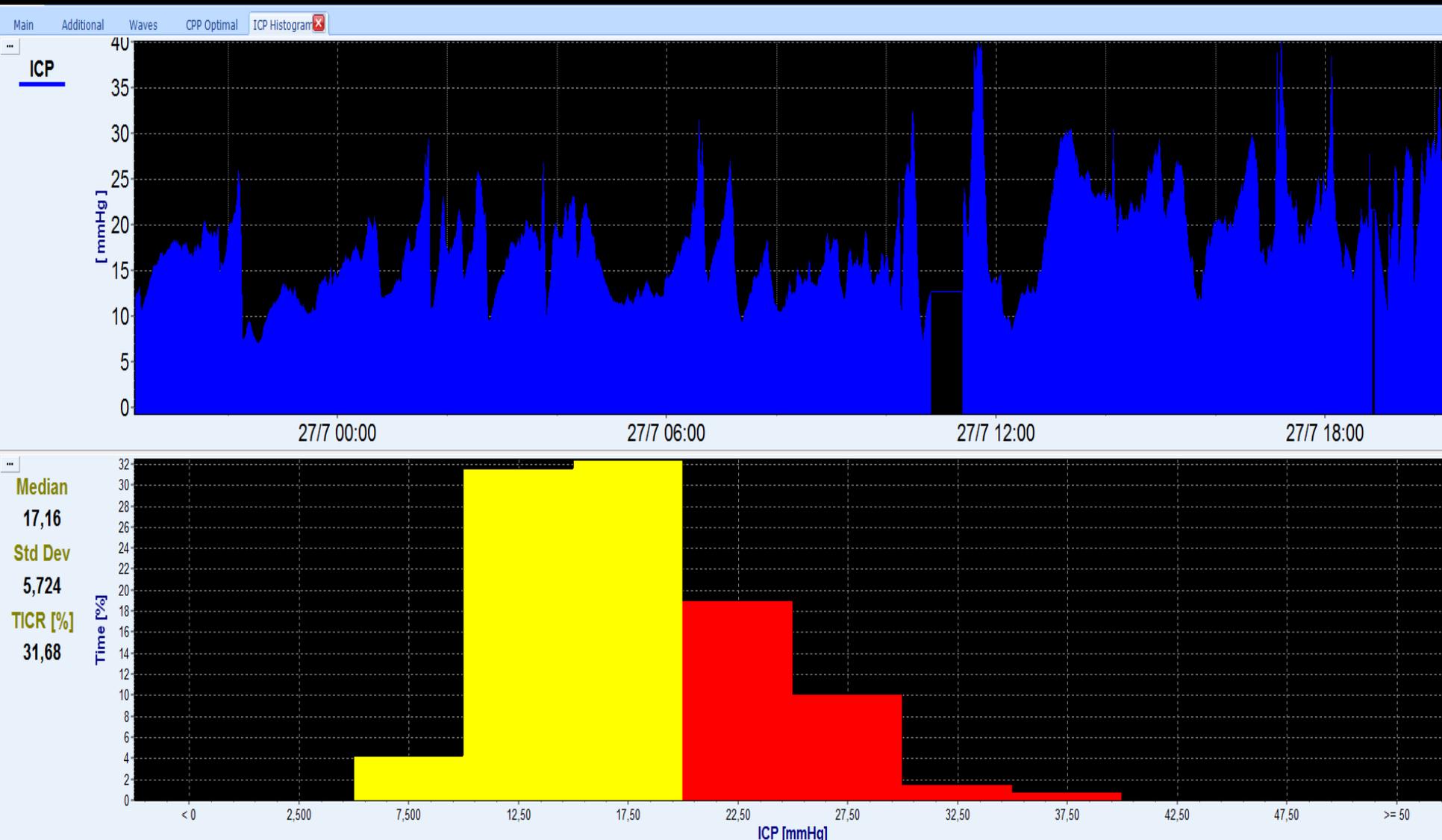




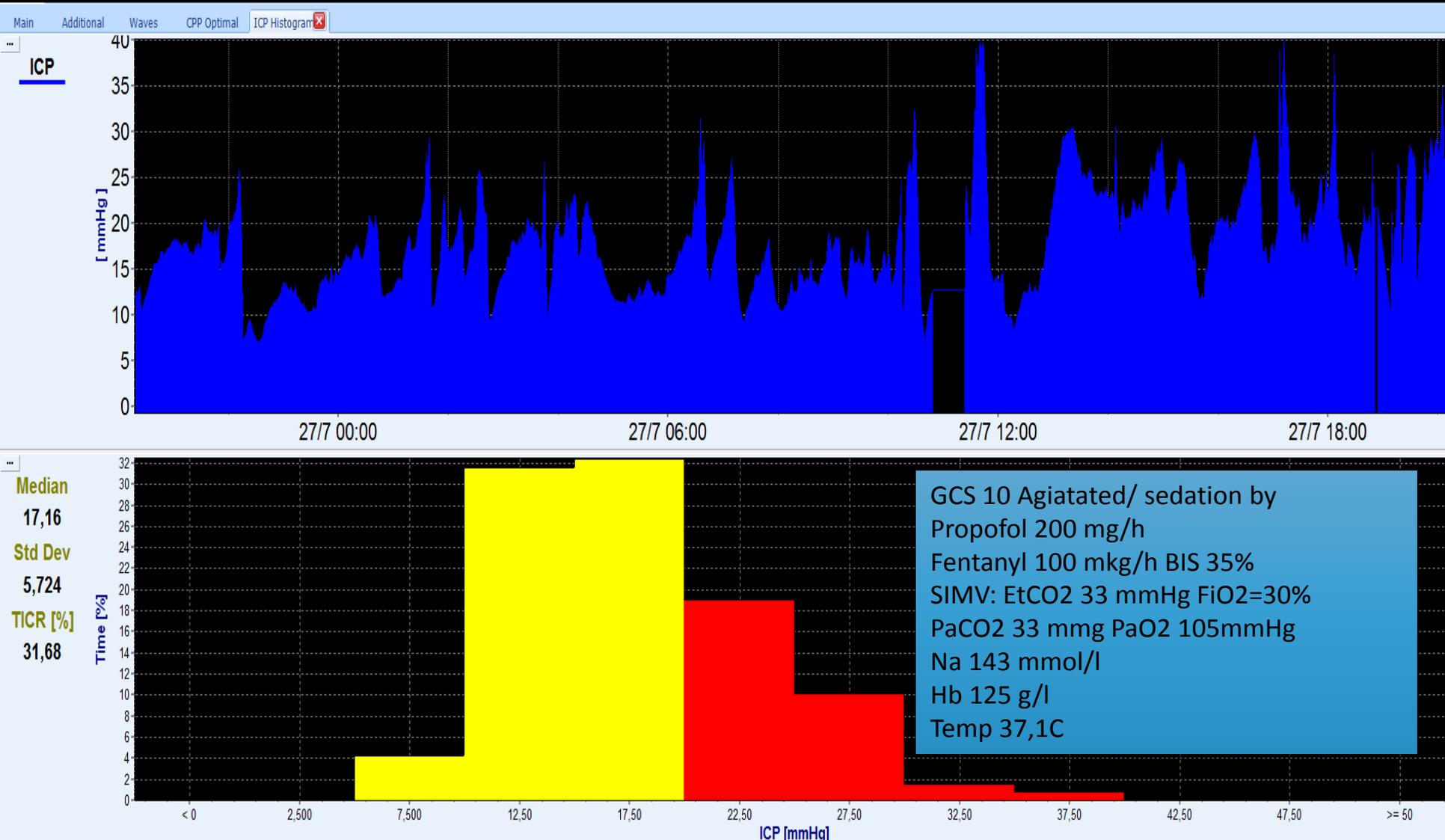
(a)



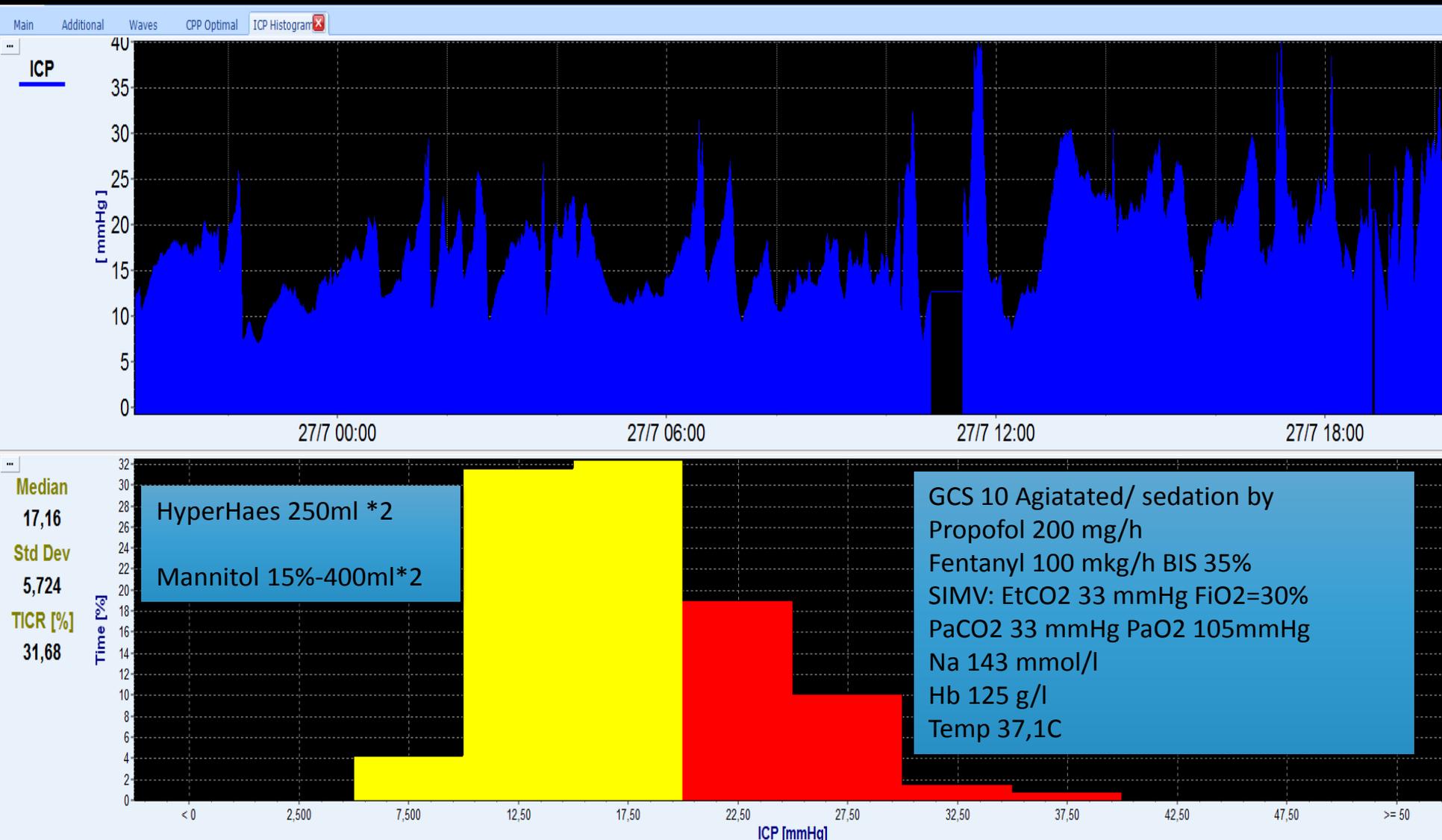
1-сутки после травмы: динамика ВЧД, диаграмма распределения



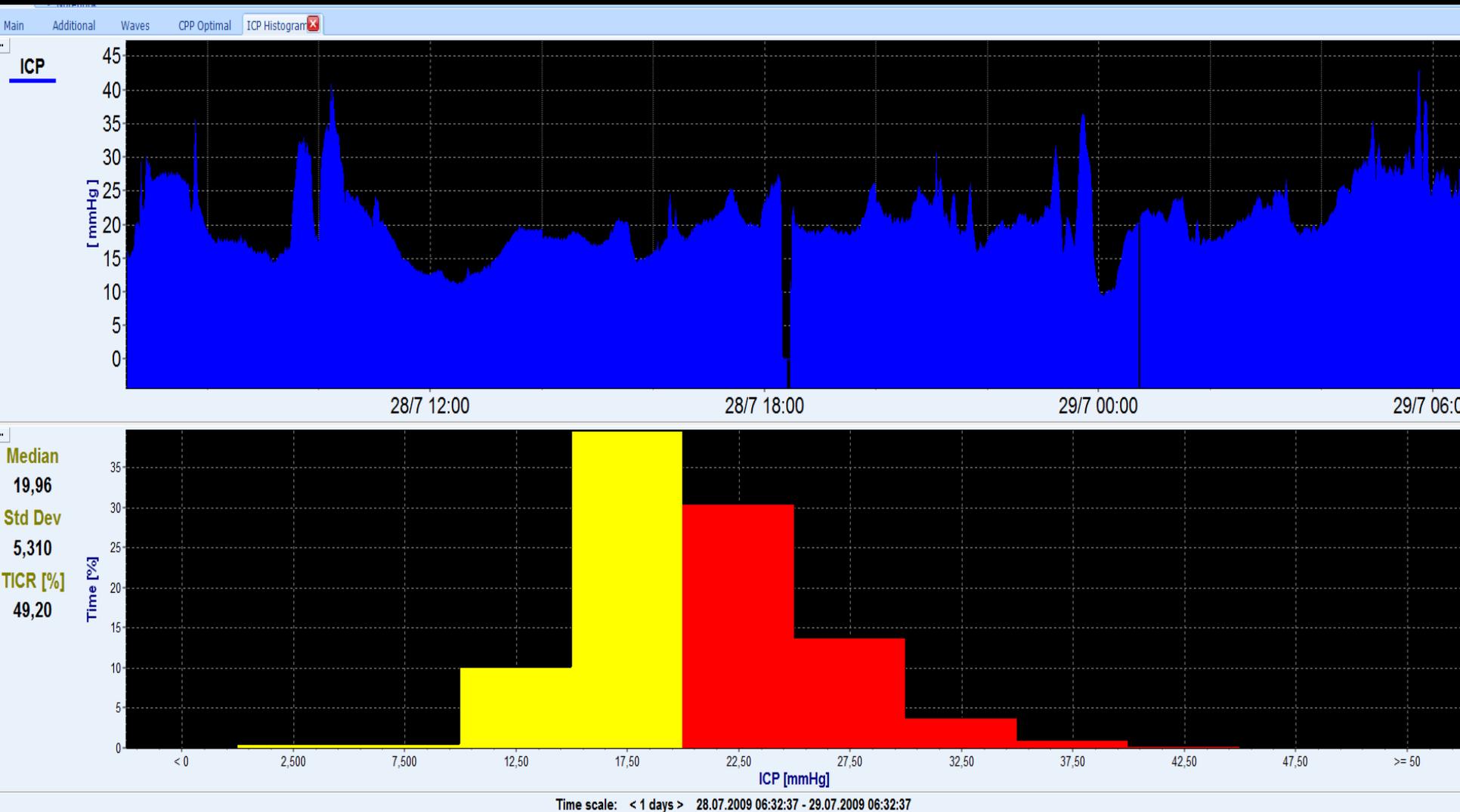
1-сутки после травмы: динамика ВЧД, диаграмма распределения



1-сутки после травмы: динамика ВЧД, диаграмма распределения

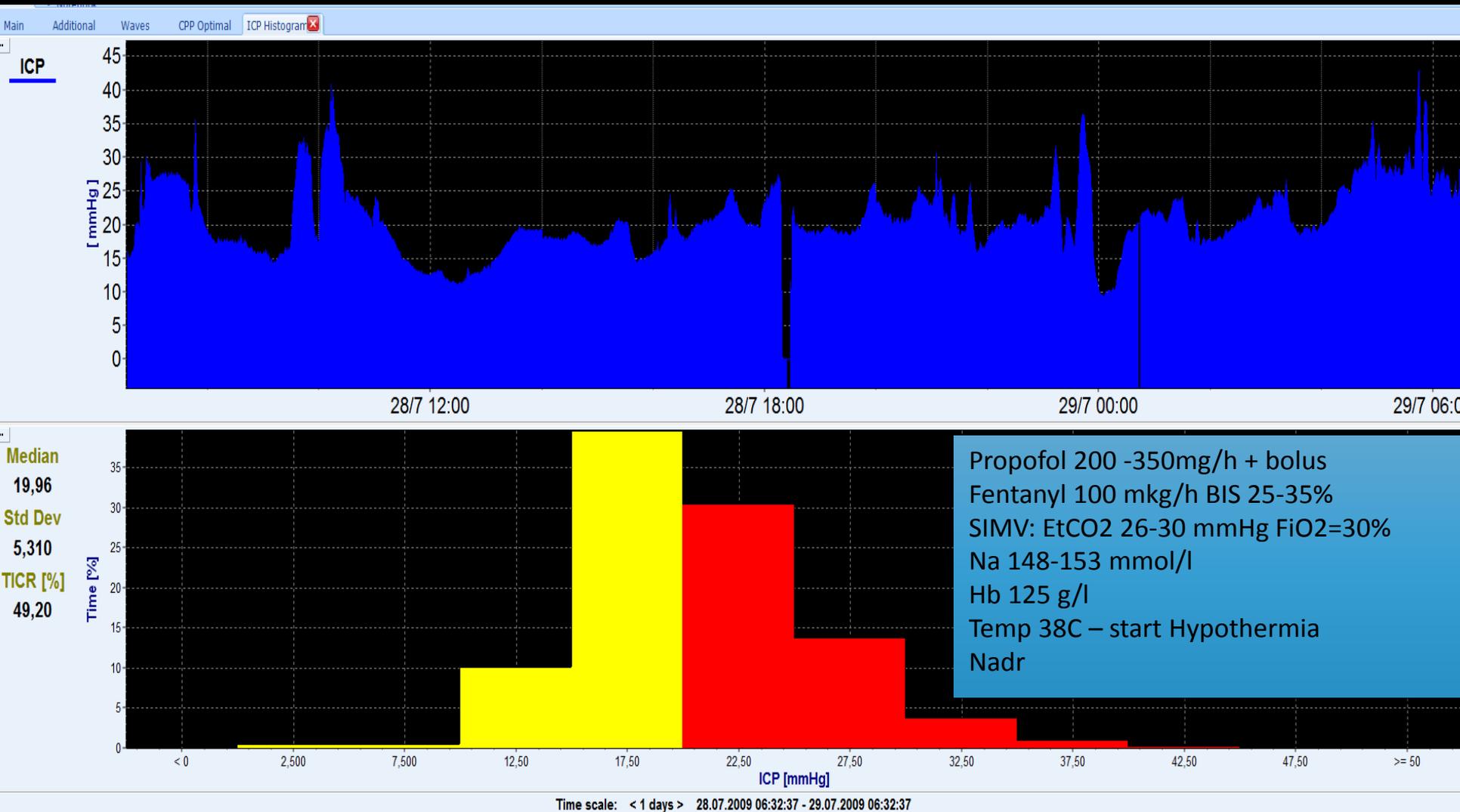


2-сутки после травмы: динамика ВЧД, диаграмма распределения

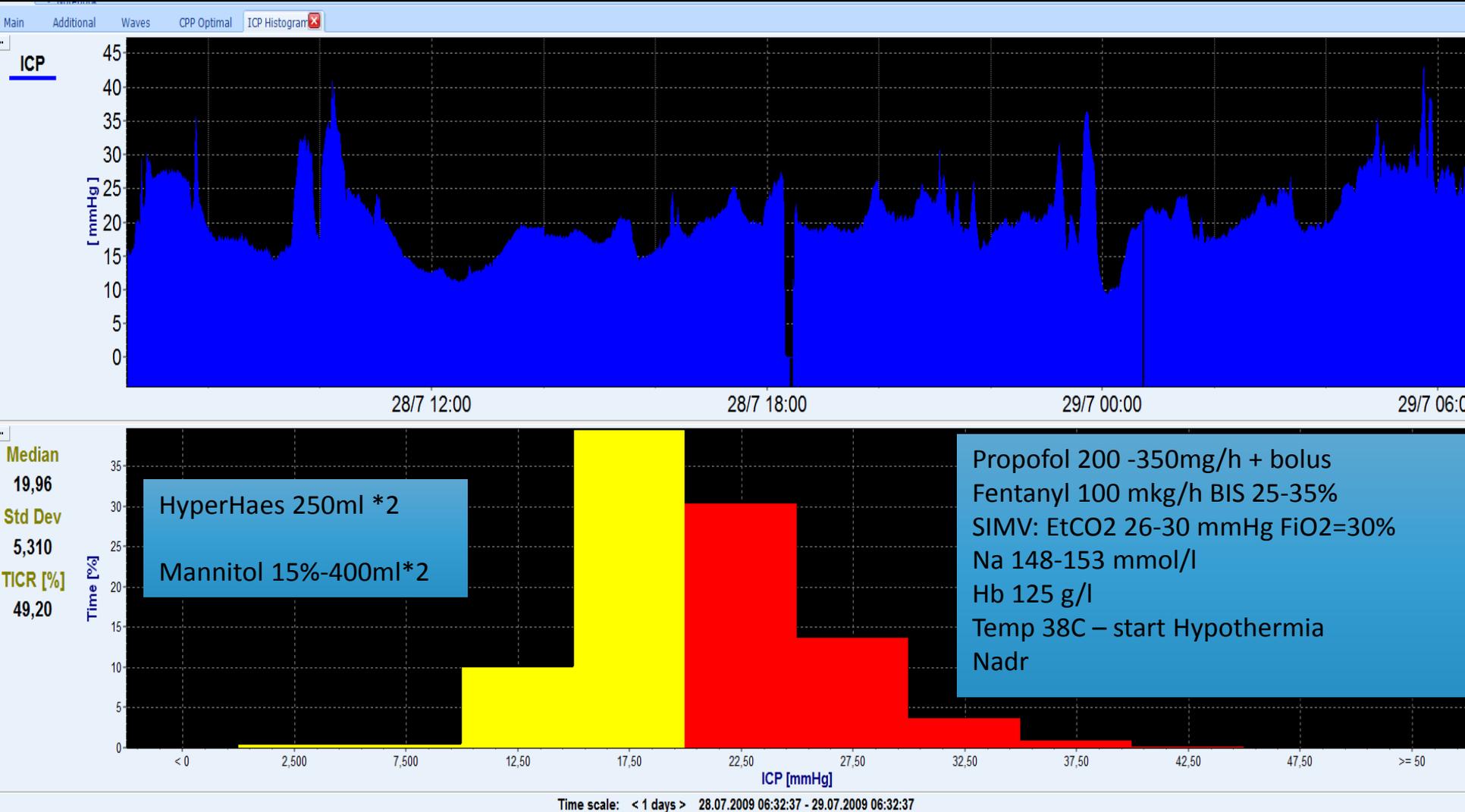


2-сутки после травмы:

динамика ВЧД, диаграмма распределения

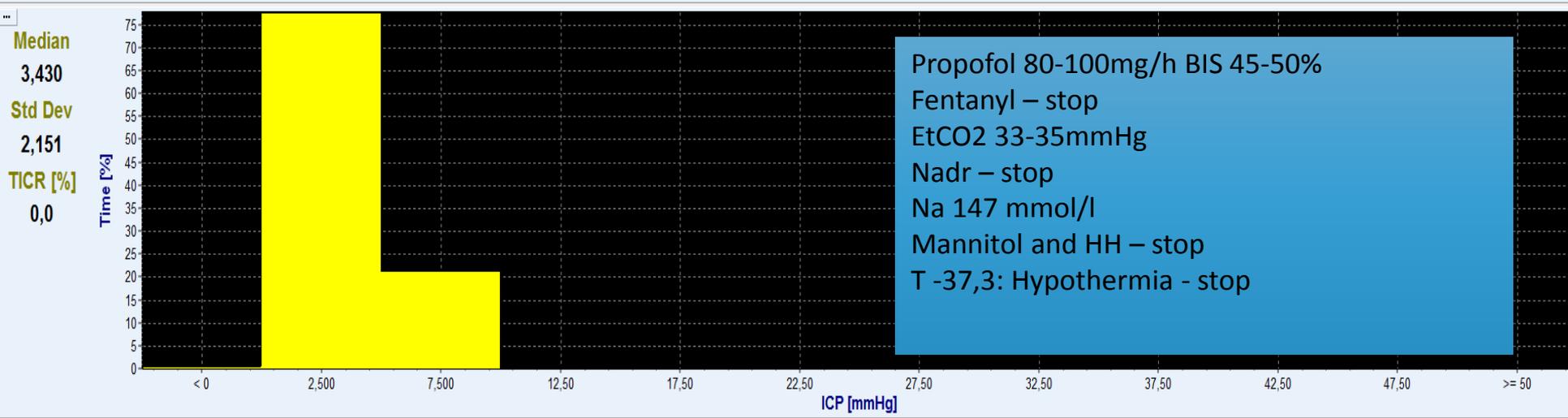
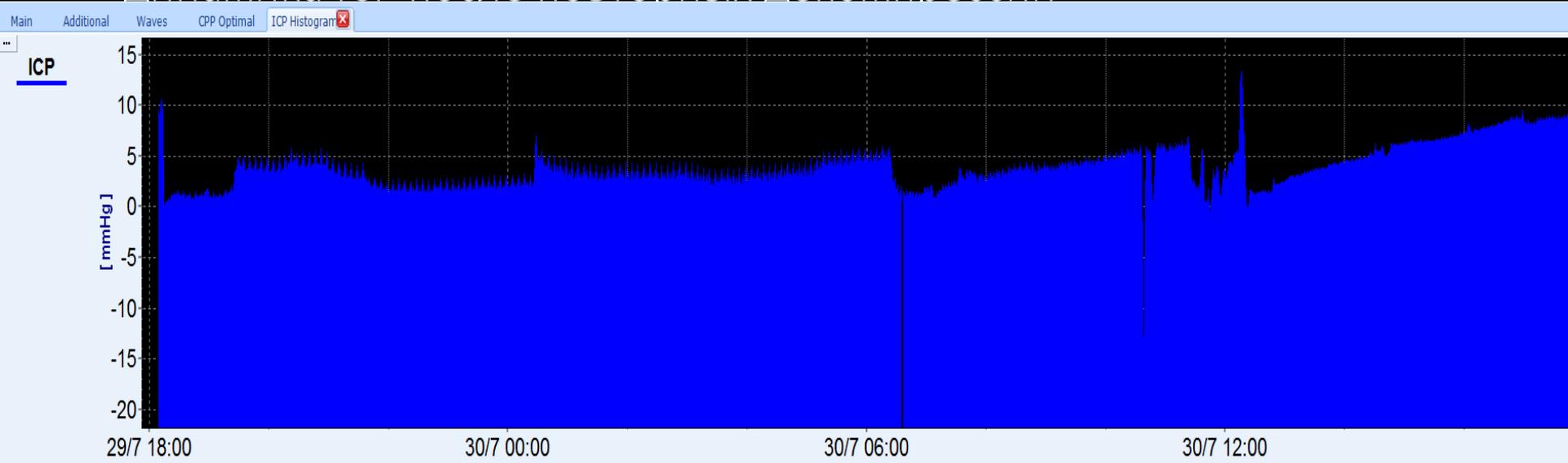


2-сутки после травмы: динамика ВЧД, диаграмма распределения



3-сутки после травмы:

динамика ICP после повторных декомпрессий



Propofol 80-100mg/h BIS 45-50%
Fentanyl – stop
EtCO2 33-35mmHg
Nadr – stop
Na 147 mmol/l
Mannitol and HH – stop
T -37,3: Hypothermia - stop

План

1. Определение ВЧД и нормальные значения
2. Из чего формируется ВЧД
3. Статические и динамические параметры ВЧД
4. Волны ВЧД по Лундбергу
5. Тренды ВЧД
6. Компьютерный анализ трендов ВЧД
7. Производные коэффициенты от ВЧД

Коэффициент ауторегуляции мозговых сосудов

Neurosurgery. 1997 Jul;41(1):11-7; discussion 17-9.

Continuous assessment of the cerebral vasomotor reactivity in head injury.

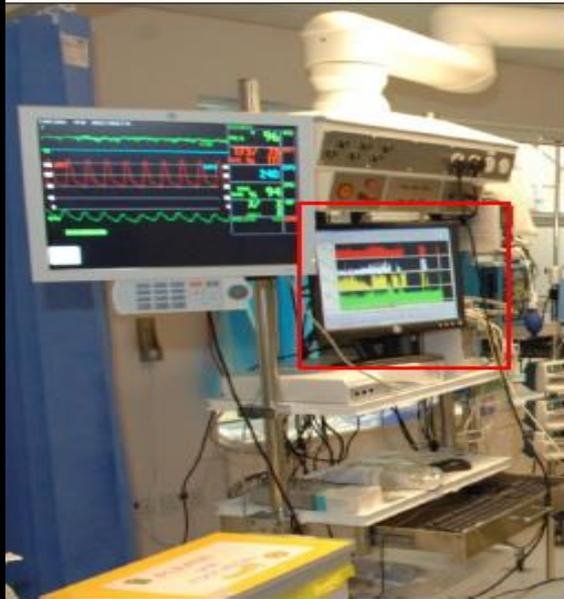
Czosnyka M, Smielewski P, Kirkpatrick P, Laing RJ, Menon D, Pickard JD.

Academic Neurosurgical Unit, Addenbrooke's Hospital, Cambridge, England.

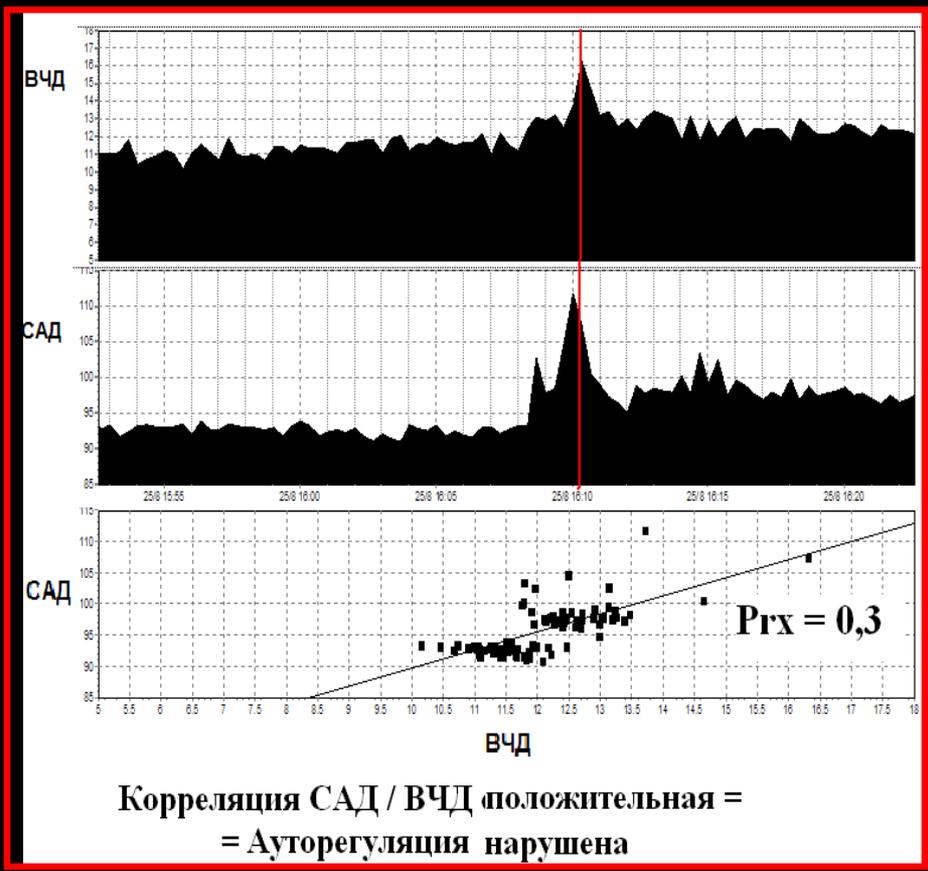
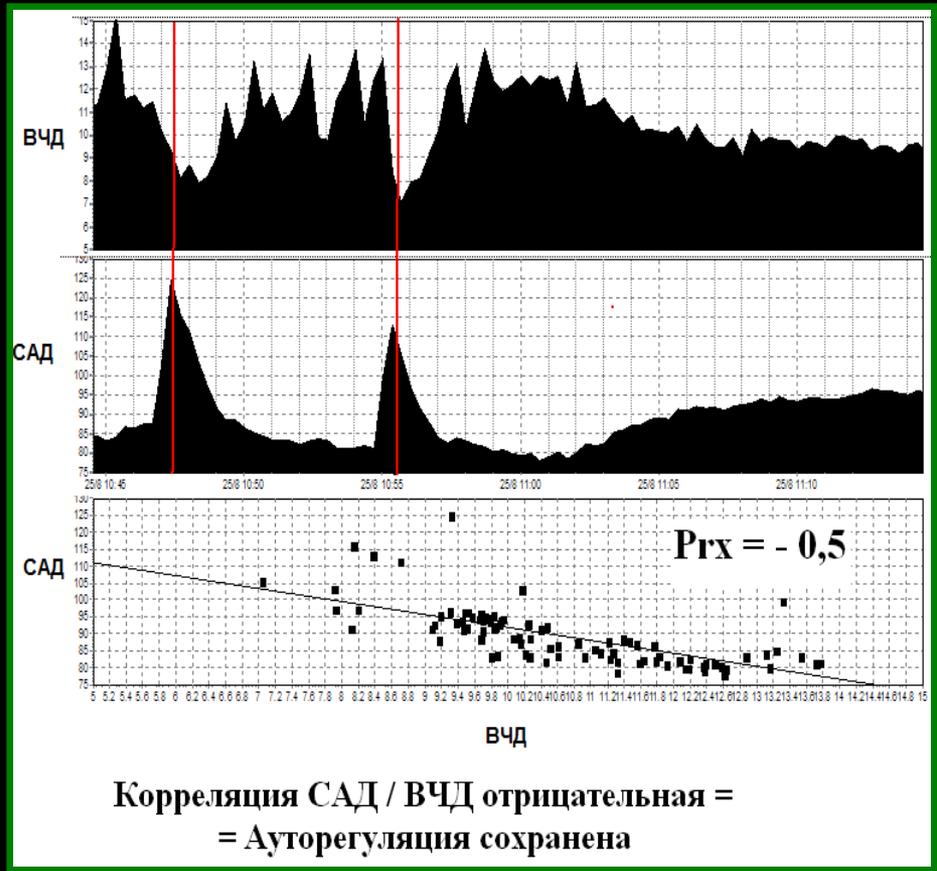
Abstract

OBJECTIVE: Cerebrovascular vasomotor reactivity reflects changes in smooth muscle tone in the arterial wall in response to changes in transmural pressure or the concentration of carbon dioxide in blood. We investigated whether slow waves in arterial blood pressure (ABP) and intracranial pressure (ICP) may be used to derive an index that reflects the reactivity of vessels to changes in ABP. **METHODS:** A method for the continuous monitoring of the association between slow spontaneous waves in ICP and arterial pressure was adopted in a group of 82 patients with head injuries. ABP, ICP, and transcranial doppler blood flow velocity in the middle cerebral artery was recorded daily (20- to 120-min time periods). A Pressure-Reactivity Index (PRx) was calculated as a moving correlation coefficient between 40 consecutive samples of values for ICP and ABP averaged for a period of 5 seconds. A moving correlation coefficient (Mean Index) between spontaneous fluctuations of mean flow velocity and cerebral perfusion pressure, which was previously reported to describe cerebral blood flow autoregulation, was also calculated. **RESULTS:** A positive PRx correlated with high ICP ($r = 0.366$; $P < 0.001$), low admission Glasgow Coma Scale score ($r = 0.29$; $P < 0.01$), and poor outcome at 6 months after injury ($r = 0.48$; $P < 0.00001$). During the first 2 days after injury, PRx was positive ($P < 0.05$), although only in patients with unfavorable outcomes. The correlation between PRx and Mean index ($r = 0.63$) was highly significant ($P < 0.000001$). **CONCLUSION:** Computer analysis of slow waves in ABP and ICP is able to provide a continuous index of cerebrovascular reactivity to changes in arterial pressure, which is of prognostic significance.

PMID: 9218290 [PubMed - indexed for MEDLINE]



Оценка ауторегуляции по «скользящему» коэффициенту корреляции R_{rx}



Оптимизация ЦПД

Мониторинг ауторегуляции

Определение «оптимального» ЦПД

Обеспечение целевого ЦПД на уровне
«оптимального» ЦПД

Алгоритм

	ВЧГ «НЕТ»	ВЧГ «ДА»
Состояние ауторегуляции	Значение ЦПД (mmHg)	

Алгоритм

Состояние ауторегуляции	ВЧГ «НЕТ»	ВЧГ «ДА»
	Значение ЦПД (mmHg)	
$P_{rx} \leq 0$	50 - 70	> 70

Алгоритм

Состояние ауторегуляции	ВЧГ «НЕТ»	ВЧГ «ДА»
	Значение ЦПД (mmHg)	
$Prx \leq 0$	50 - 70	> 70
$Prx > 0,2$	50 - 60	50 - 60

Алгоритм

Состояние ауторегуляции	ВЧГ «НЕТ»	ВЧГ «ДА»
	Значение ЦПД (mmHg)	
$Prx \leq 0$	50 - 70	> 70
$0 < Prx \leq 0,2$	50 - 70	оптимальное
$Prx > 0,2$	50 - 60	50 - 60

Алгоритм

Состояние ауторегуляции	ВЧГ «НЕТ»	ВЧГ «ДА»
	Значение ЦПД (mmHg)	
$Prx \leq 0$	50 - 70	>
$0 < Prx \leq 0,2$	50 - 70	опти
$Prx > 0,2$	50 - 60	50 - 60

ЦПД- протокол

Алгоритм

Состояние ауторегуляции	ВЧГ «НЕТ»	ВЧГ «ДА»
	Значение ЦПД (mmHg)	
$Prx \leq 0$	50 - 70	>
$0 < Prx \leq 0,2$	50 - 70	опти
$Prx > 0,2$	5	ВЧД - протокол

ЦПД- протокол

ВЧД - протокол

Алгоритм

Состояние ауторегуляции	ВЧГ «НЕТ»	ВЧГ «ДА»
	Значение ЦПД (mmHg)	
$Prx \leq 0$	50 - 70	> ЦПД- протокол
$0 < Prx \leq 0,2$	50 - 70	опти
$Prx > 0,2$	5	ВЧД - протокол

Обсуждать декомпрессию

ВЧД > 20 mmHg

динамике $Prx > 0,2$

Na >160 ммоль/л

Continuous monitoring of cerebrovascular pressure reactivity allows determination of optimal cerebral perfusion pressure in patients with traumatic brain injury

Luzius A. Steiner, MD; Marek Czosnyka, PhD, DSc; Stefan K. Piechnik, PhD; Piotr Smielewski, PhD; Doris Chatfield, BSc; David K. Menon, PhD, FRCP, FRCA, FMedSci; John D. Pickard, MChir, FRCS, FMedSci

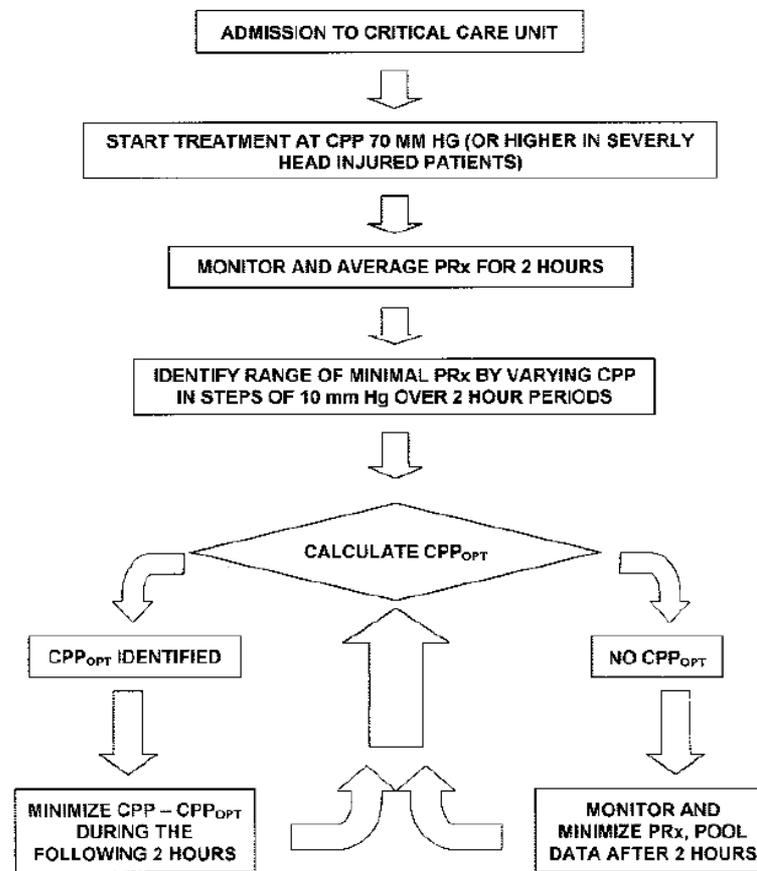
Наша модификация:

- Более длительный период для оценки «оптимального» ЦПД
- От 2–4 до 8 часов мониторинга

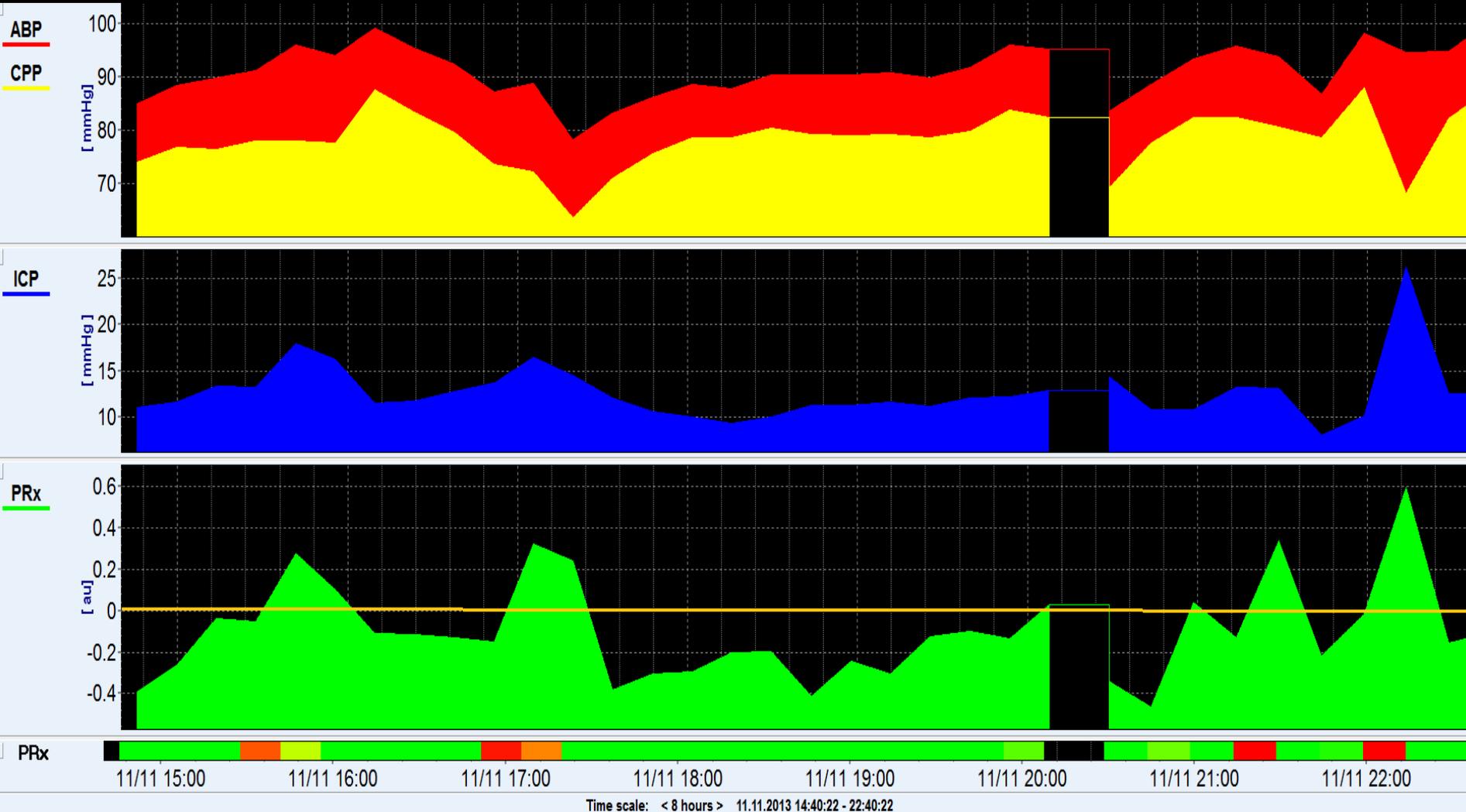
Цель:

Уменьшить число артефактов

Повысить точность оценки оптимального ЦПД

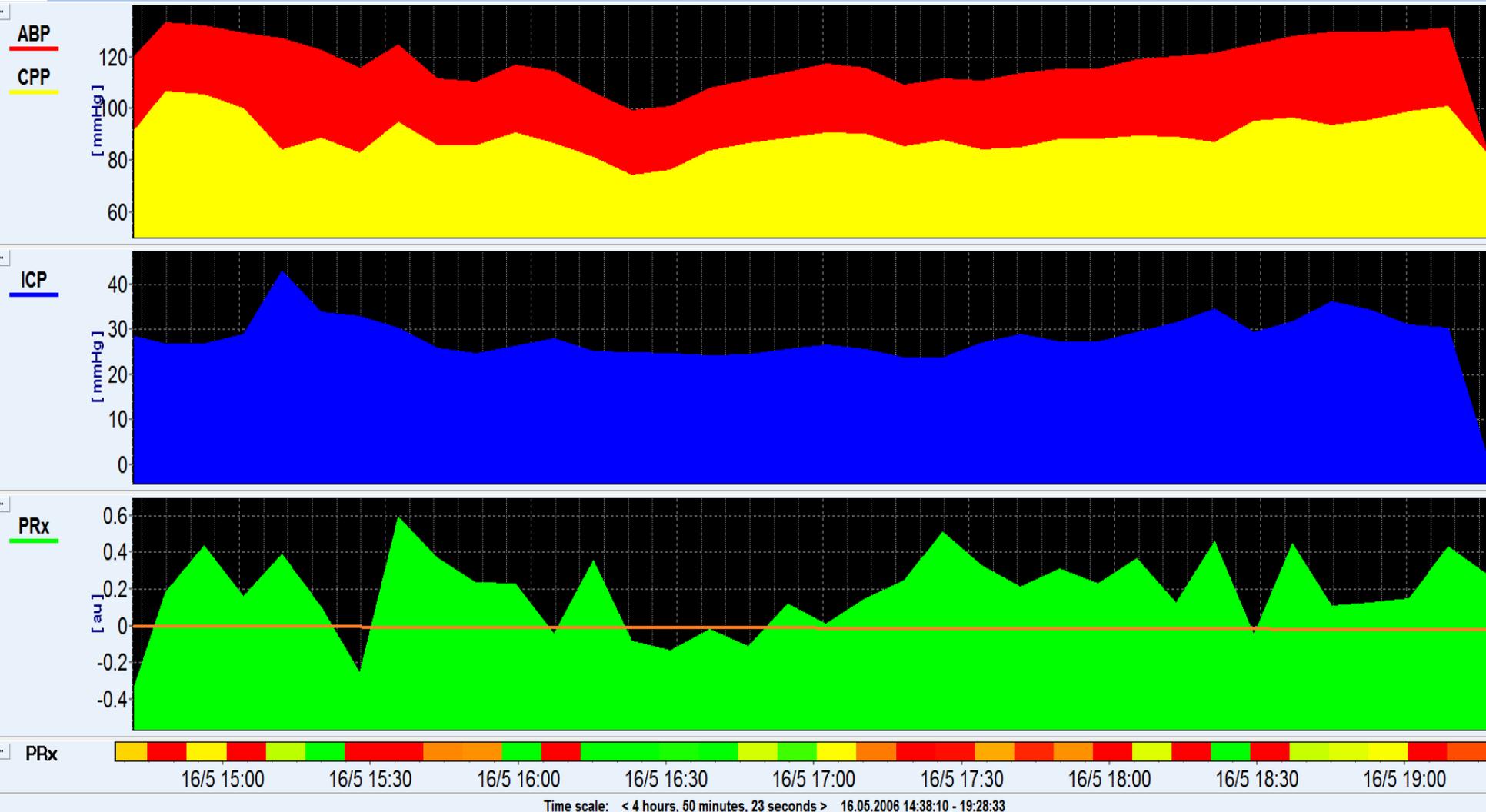


1) Сохранная ауторегуляция Prx (-1; 0)

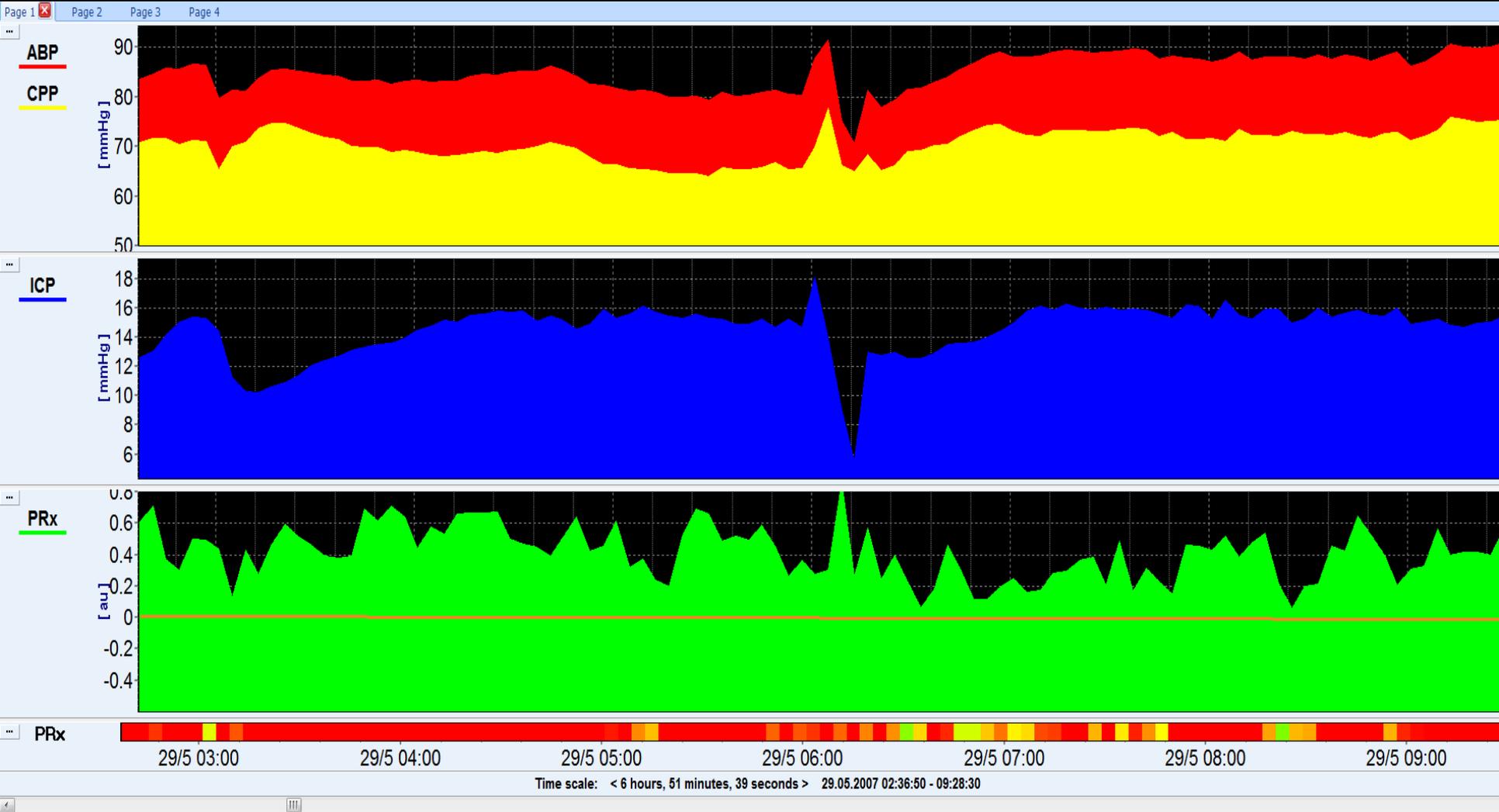


Time scale: < 8 hours > 11.11.2013 14:40:22 - 22:40:22

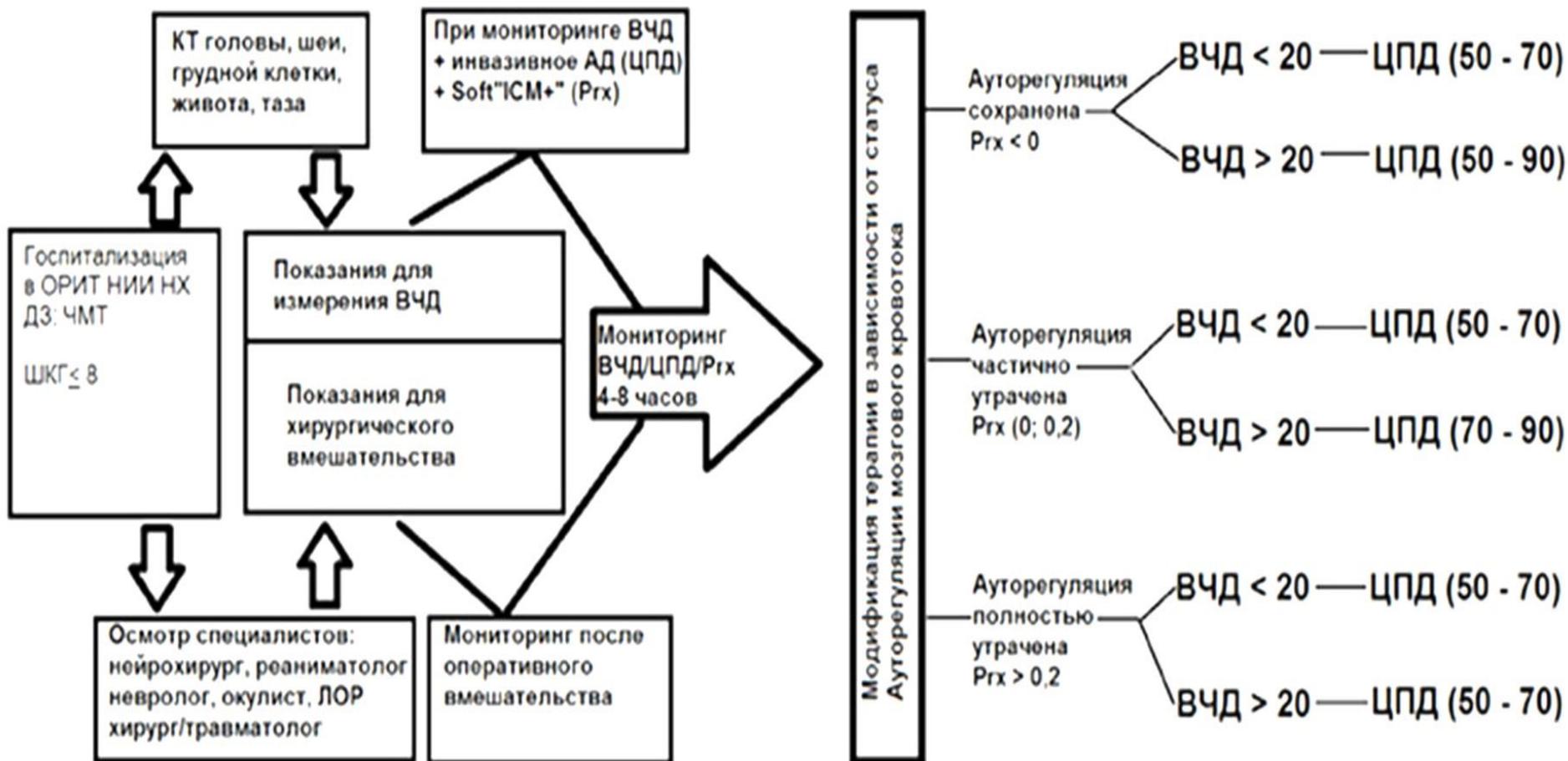
2) Частично утраченная ауторегуляция Prx (0; 0,2)



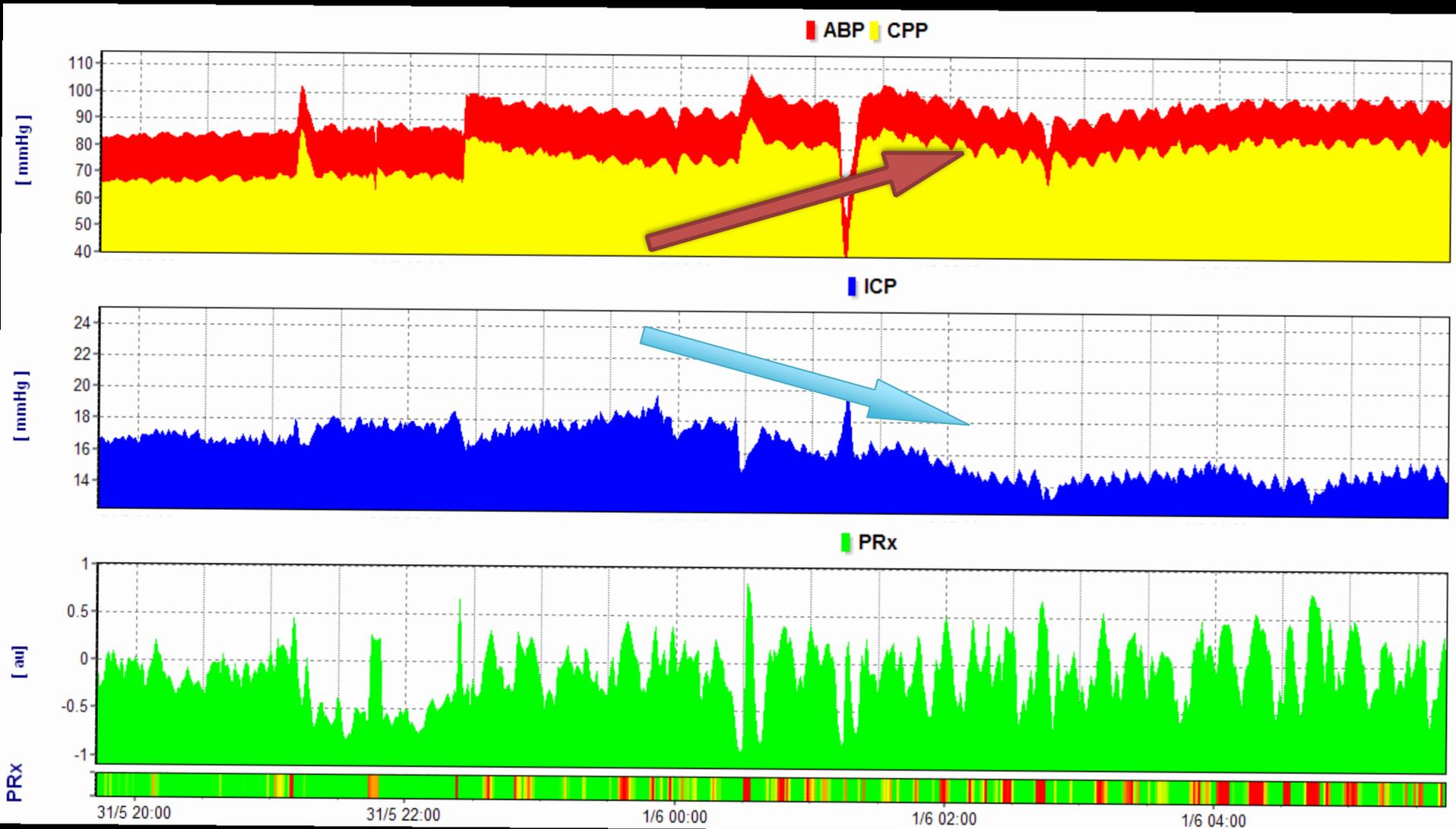
3) Полностью утраченная ауторегуляция P_rx (0,2; 1)



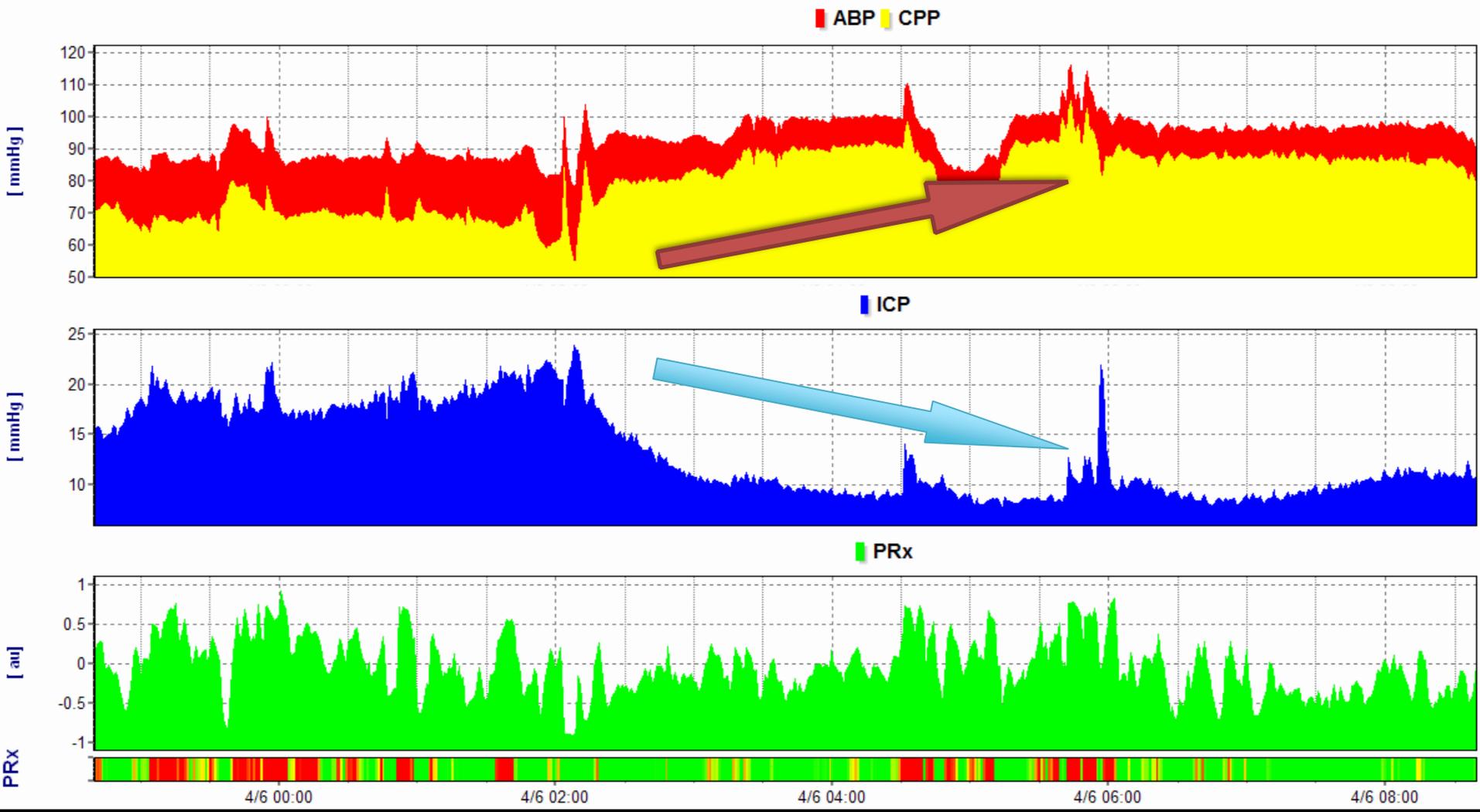
Алгоритм



Оптимизация ЦПД при сохранной ауторегуляции от 65 до 75-80 мм рт.ст.



Оптимизация ЦПД при частично утраченной ауторегуляции от 70 до 90 мм рт.ст



Современное программное обеспечение

Users Projects Password Options Registration About
System Configuration Change Help

Intensive Care Monitor



ICM +

Version 7.0 RC 4
Release 8 November 2010
Registered to Andrey



University of Cambridge
Department of Neurosurgery

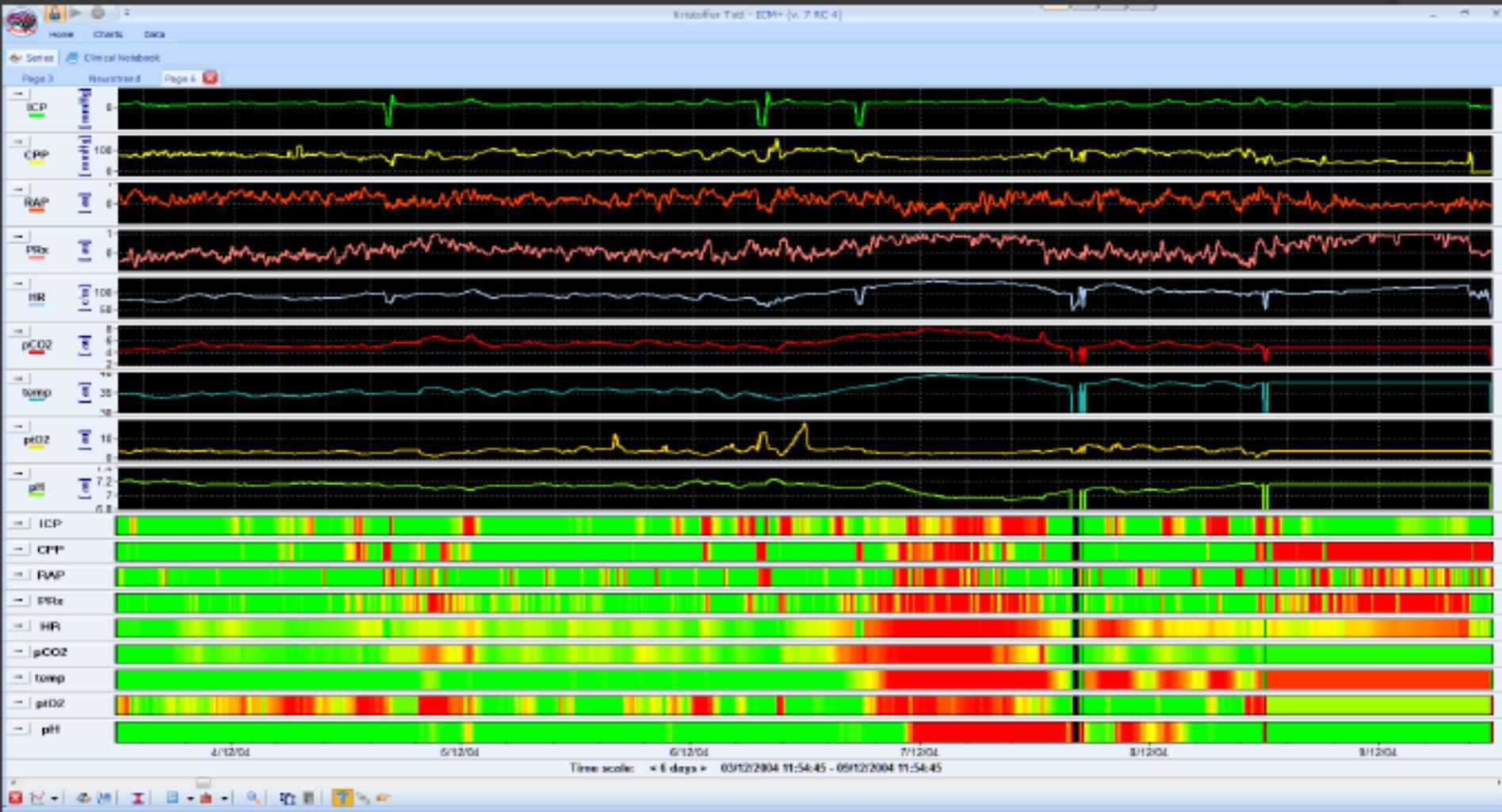
Written by : dr Piotr Smielewski
dr Marek Czosnyka

Taskbar icons: Internet Explorer, Firefox, VLC, Skype, Outlook, Paint, Photoshop, ICM+ application icon.

System tray: Language (EN), Help, Network, Volume, Power, ICM+ icon, System clock (1:35, 25.05.2013).

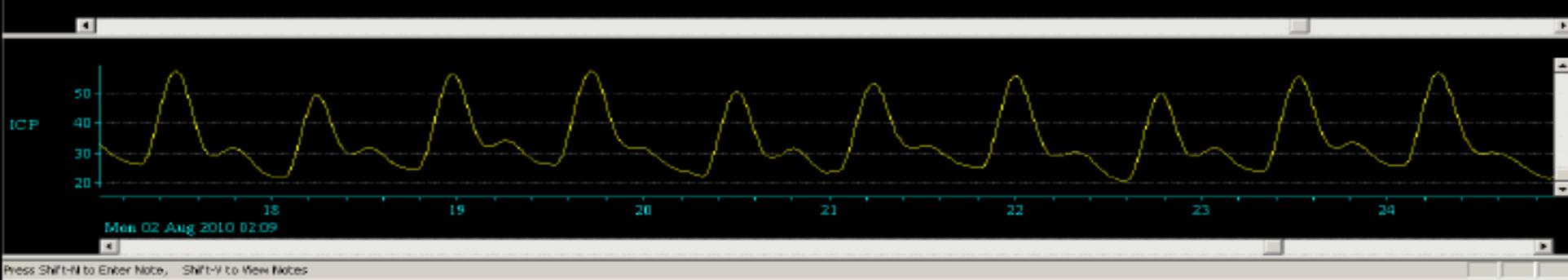
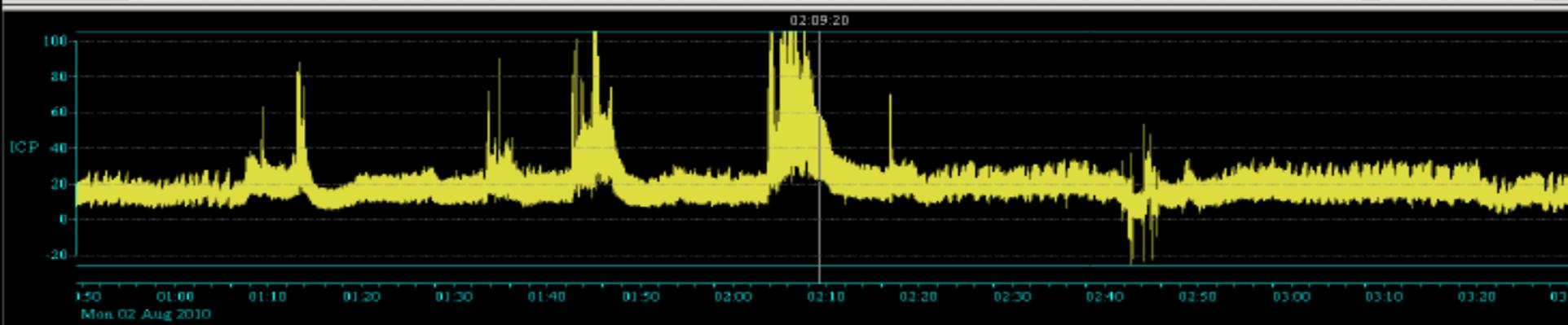
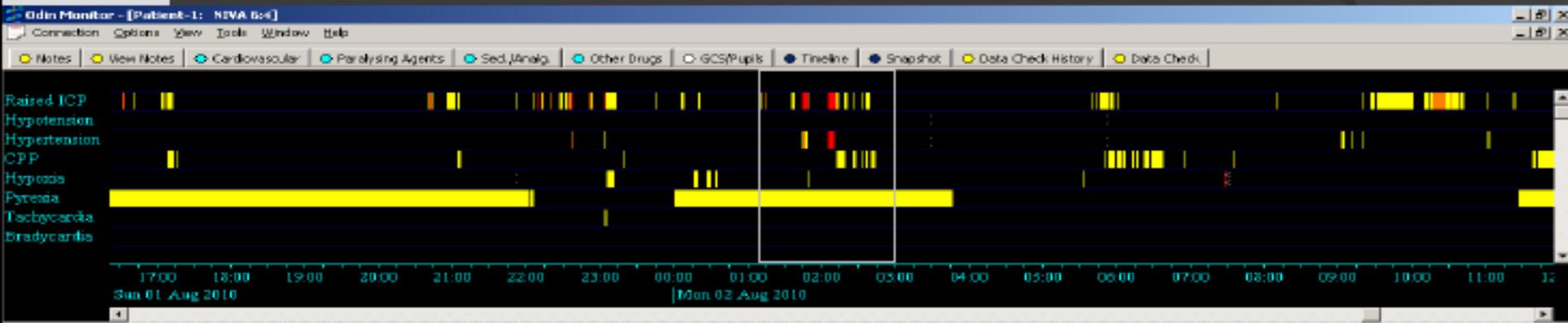


'Risk' colour coding





Odin Monitor/Browser



Press Shift+N to Enter Note, Shift+V to View Notes



Start Recording View Recording Active Recording

Configure Export About Help Exit

First Name

Last Name

Day of Birth (input yyyyymmdd)

First Name

- Test
- qwert
- Alexey
- Alexey
- Alexey

Recording Started

Recording

Type

Location

Day of Birth

- /1/2000
- /2/2010
- /16/1975
- /6/1975
- /16/1975

Registered

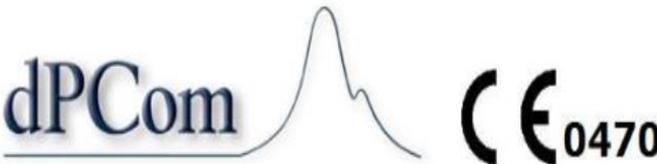
- 4/19/2010 9:26:28 PM
- 4/20/2010 1:45:46 PM
- 4/22/2010 2:50:01 PM
- 4/22/2010 2:54:24 PM
- 4/22/2010 3:12:25 PM

Duration

Sensor Type

About dPCom AS

About License Information License Upgrade Support

<http://www.dPCom.com>

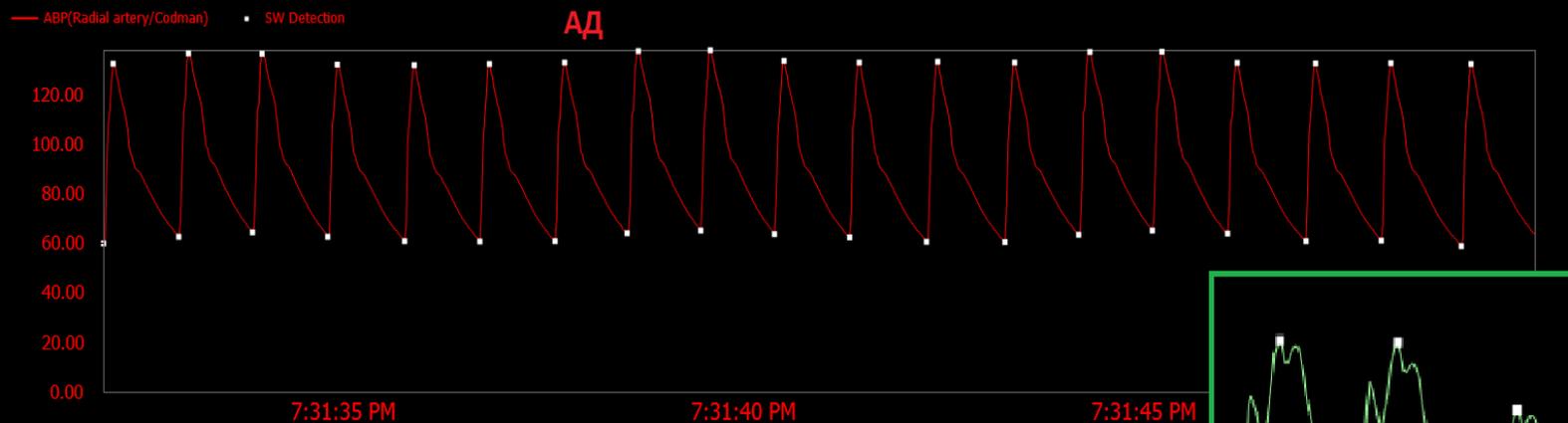
Sensometrics Client is part of Sensometrics Software System. dPCom AS has following approved Patents#: US 7/198,602 B2, AU 2002251604, EPO 03809894.3. dPCom AS has several patents pending.

Warning: This computer program is protected by copyright law and international treaties. Unauthorized reproduction or distribution of this program, or any portion of it, may result in severe civil and criminal penalties, and will be prosecuted to the maximum extent possible under the law.

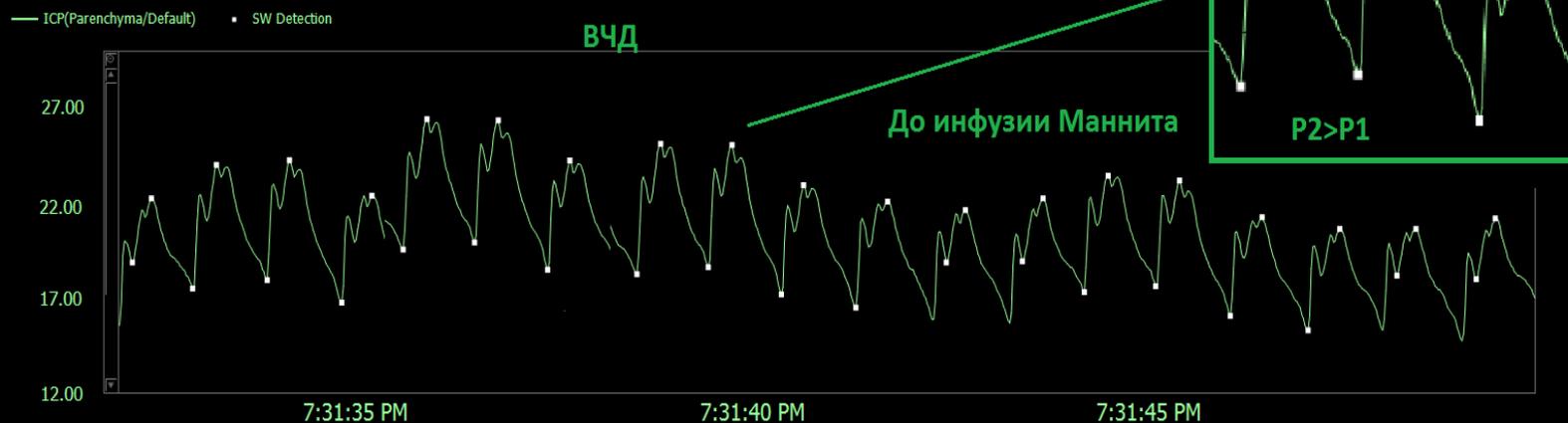
Serial#: 3F328D5A8EDB60F9

OK

Клин пример

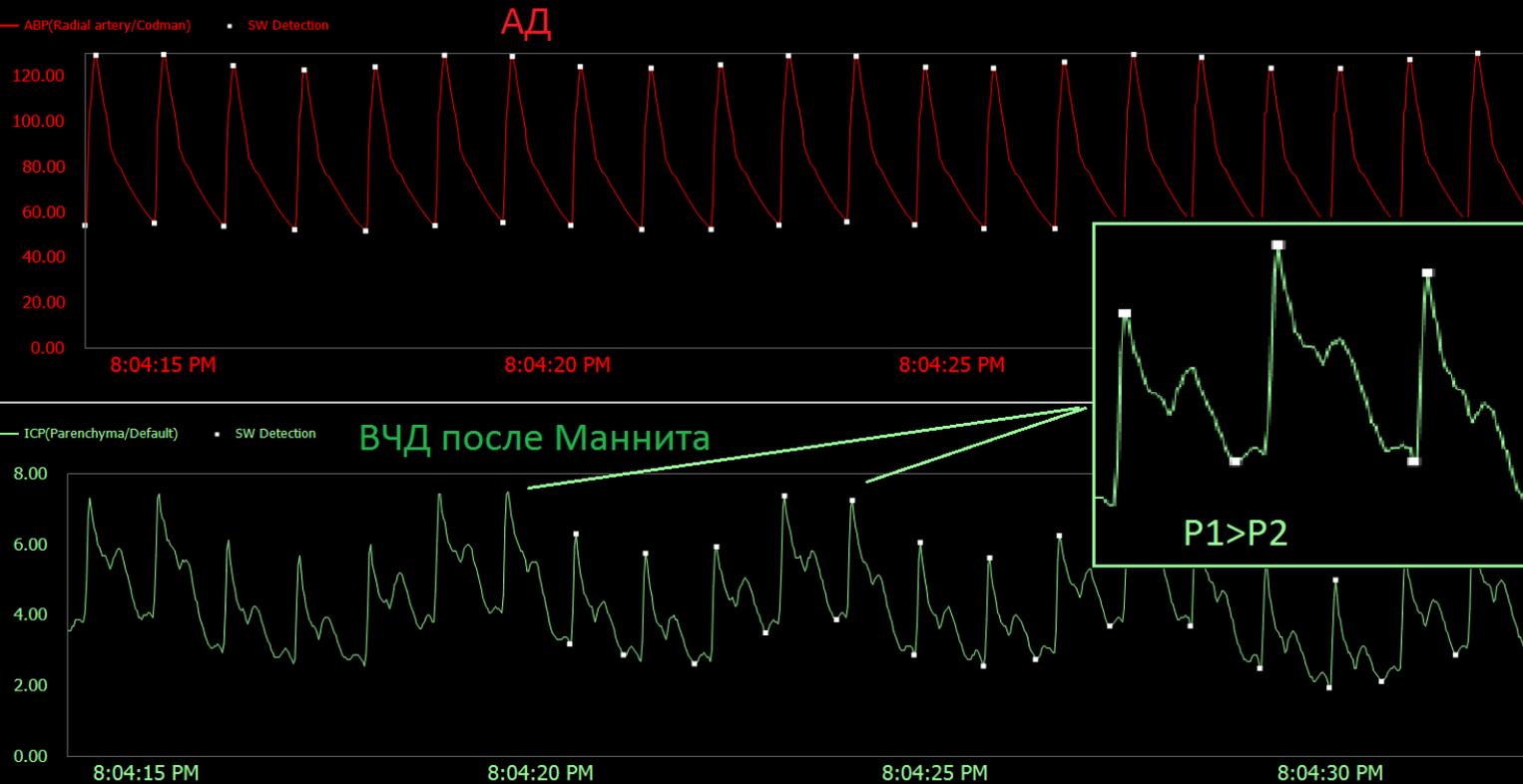


	Average Value
ABP (Radial artery)	Pulse
	134/62 (90)
Mean Wave AMP	72
Mean Wave RT	.12
Mean Wave RT Coeff.	586.6
Time Sequence Statistics	100% [3/3]



	Average Value
ICP (Parenchyma)	22(27/18)
Mean Wave AMP	7.2
Mean Wave RT	.32
Mean Wave RT Coeff.	16.1
Time Sequence Statistics	100% [3/3]

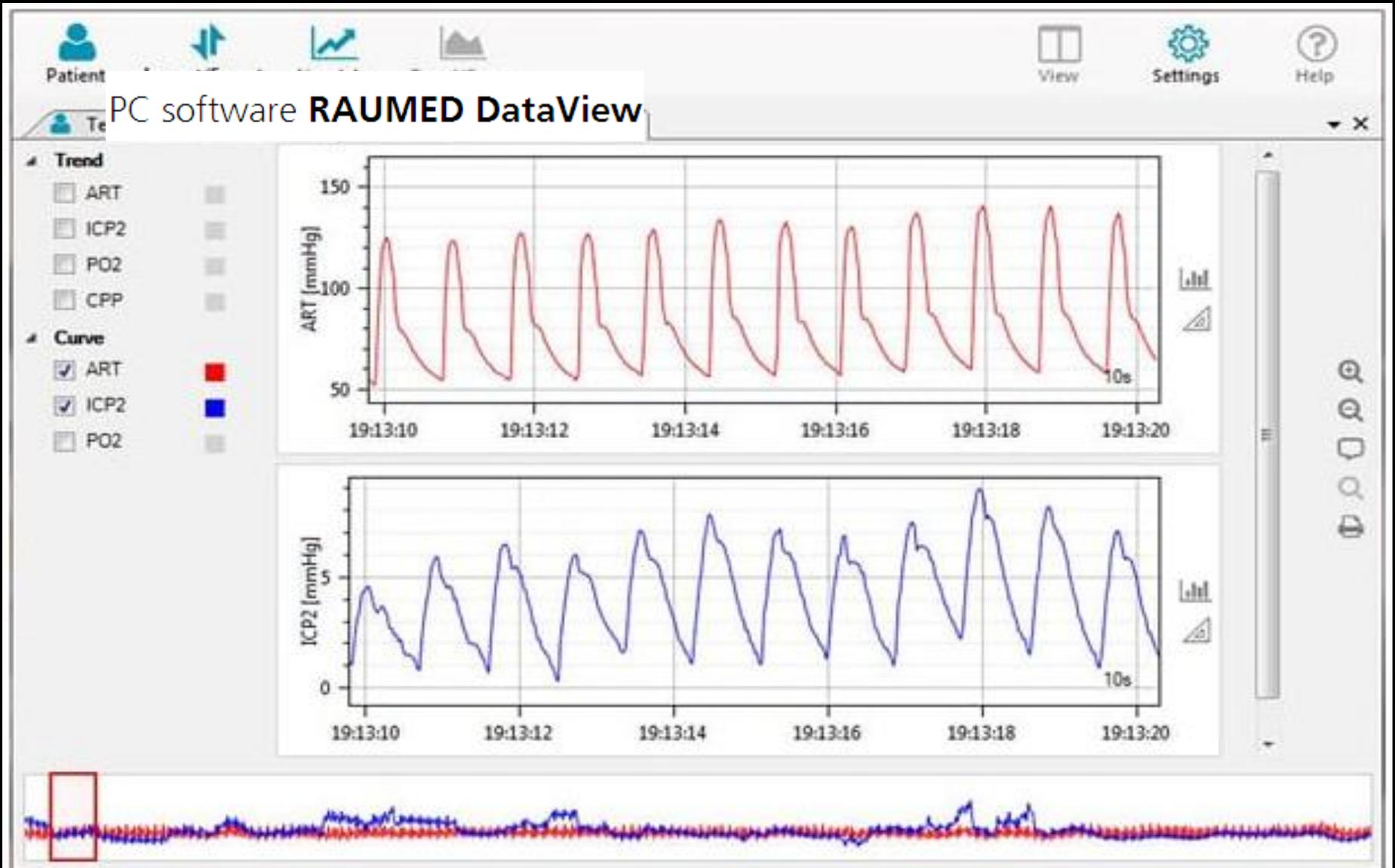
Клин пример



	Average Value
ABP (Radial artery)	Pulse
	126/54 (81)
Mean Wave AMP	72.6
Mean Wave RT	.13
Mean Wave RT Coeff.	572
Time Sequence Statistics	100% [3/3]

	Average Value
ICP (Parenchyma)	
	4.2 (6/3)
Mean Wave AMP	3.4
Mean Wave RT	.19
Mean Wave RT Coeff.	24.7
Time Sequence Statistics	66.7% [2/3]

PC software RAUMED DataView



PC software RAUMED DataView



Вместо заключения

- Волновые характеристики ВЧД (Амп, P1/P2, морфология волны) позволяют оценивать интракраниальный гомеостаз
- Современное компьютерное обеспечение делает данный анализ доступнее
 - Внедрение новых производных коэффициентов (ауторегуляции, комплайнс и др.) позволяет проводить пациент-ориентированную терапию

Спасибо за внимание

Наш сайт: NSICU.RU