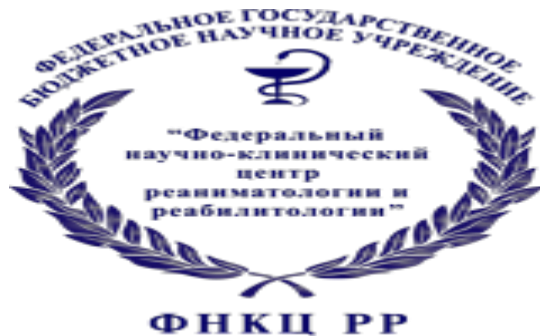




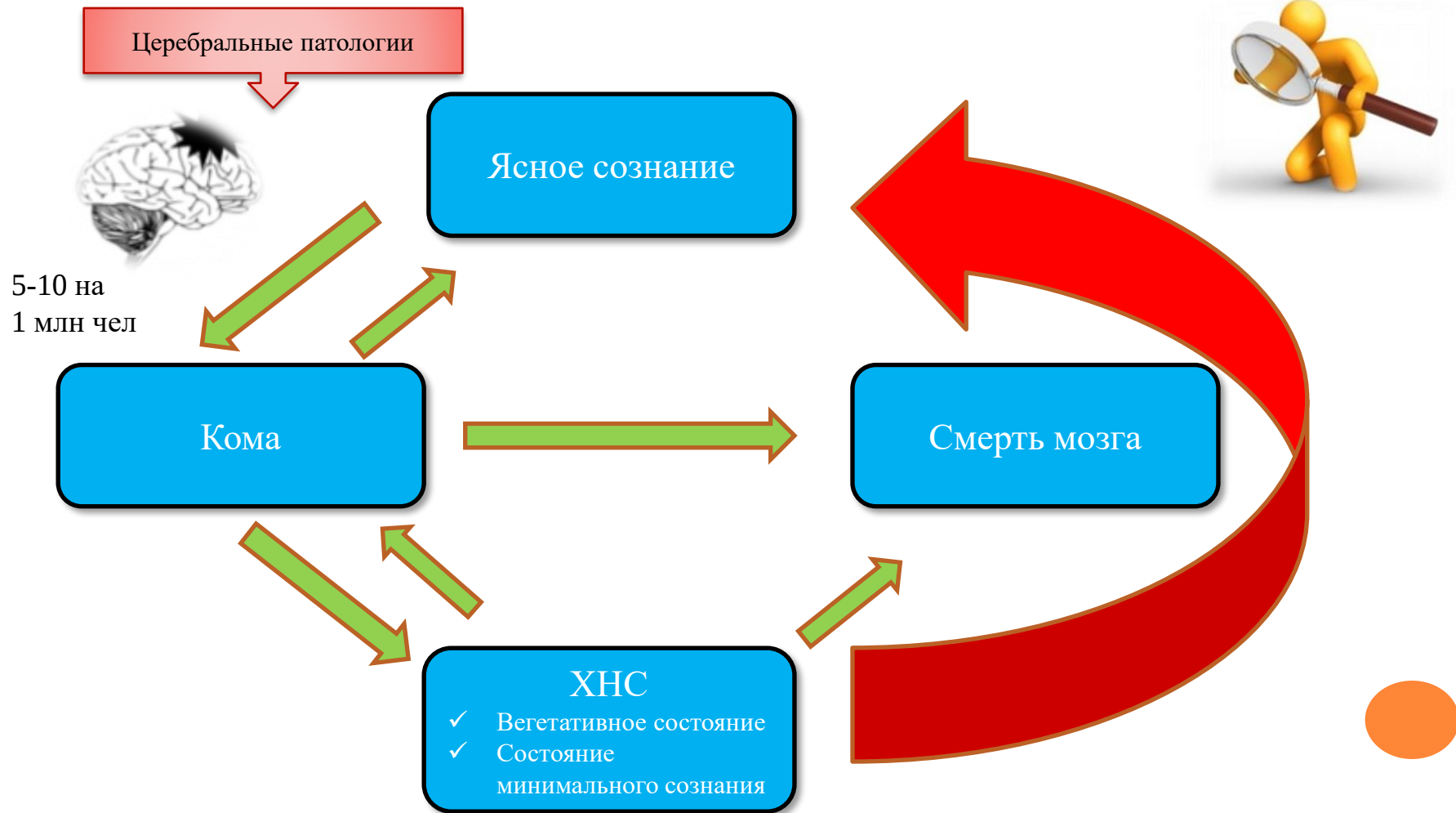
Российский университет
дружбы народов
RUDN University

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ НАРУШЕНИЕМ СОЗНАНИЯ, МЕТОДЫ ИХ КОРРЕКЦИИ



Менгисту Э.М.

СОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРОДОЛЖАЮТ ОСТАВАТЬСЯ ВАЖНЕЙШЕЙ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ ПРОБЛЕМОЙ



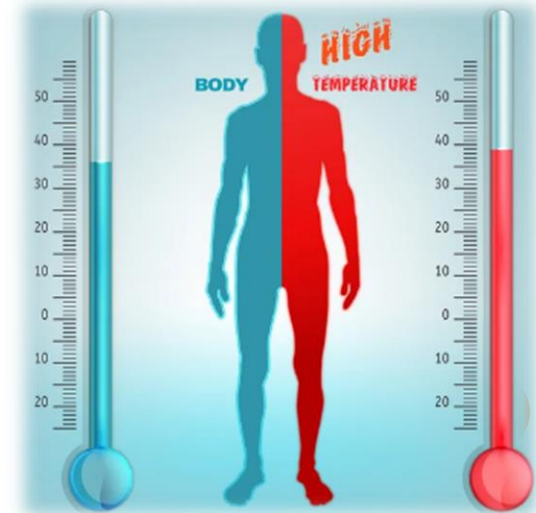
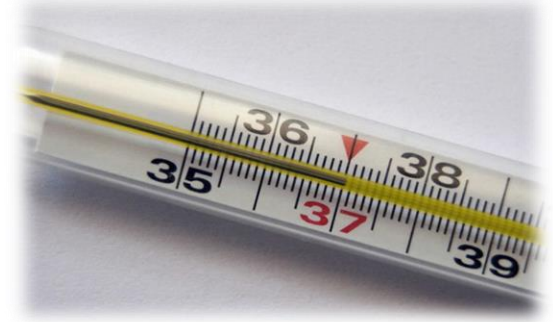
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ПАЦИЕНТОВ С ХНС

- Общепринятых рекомендаций и стандартов, прогнозирования исходов, принципов терапии и реабилитации данной категории пациентов не разработано
- В диагностике ВС или СМС, несмотря на широкий спектр современных методов исследования, превалирует неврологическое обследование
- Отсутствует достаточно глубокое понимание патогенеза угнетения сознания при поражениях головного мозга и процессов его восстановления после выхода из комы



МОНИТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ПРИ ОСТРЫХ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ КАТАСТРОФАХ КРАЙНЕ ВАЖЕН!!!

- Термомониторинг необходим для прогноза тяжести течения острого периода ишемического инсульта и определения стратегии терапии.
(W.N. Whiteley, e.a., *Neurology*, 2012; V.S. Hollis, *Optical Tomography and Spectroscopy of Tissue IV*, 2001; S. Mrozek, F. Vardon, *Anesthesiology Research and Practice*, 2012)
- Доклинические и клинические данные убедительно указывают на то, что существует связь между нарушениями теплового баланса мозга, тяжестью течения и исходами тяжелой церебральной патологией



ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЛИ ТЕЛА МОЖЕТ ОТРАЖАТЬ ТГМ?

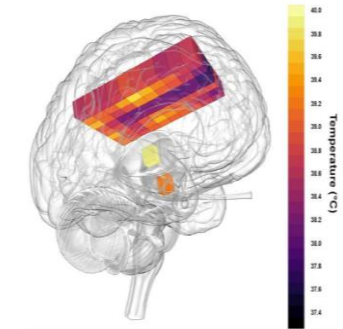
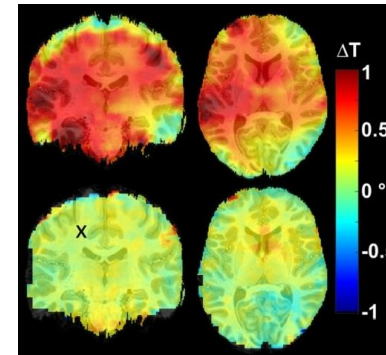
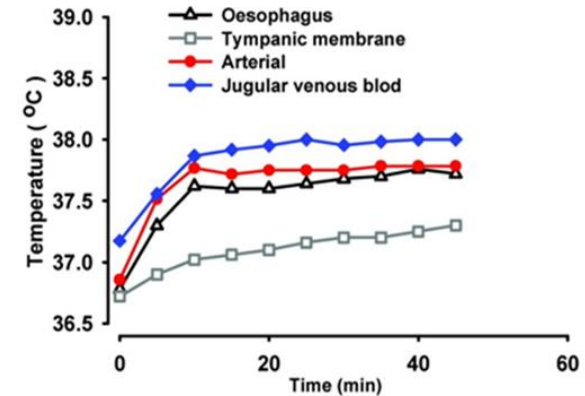
○ Термогомеостаз головного мозга

- Вес 2% от массы тела
- Потребление 20-25% O₂, Glu, МОК
- Процессы в ЦНС чувствительны к температурным колебаниям
- Изменения церебральной температуры влияют на клеточные свойства нейронов и глии
- Температурные флуктуации головного мозга внутренне модулируют поведенческие и вегетативные реакции, влияют на когнитивные функции
- ❖ При повреждении мозга (нейротравма, ОНМК) в 32% случаев развивается **скрытая церебральная гипертермия без подъема базальной температуры** с очагами предельно высокого образования тепла (>41°C) (Broessner G.e.a., Stroke, 2009; Karaszewski B.e.a., Brain 2009)



МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

- Косвенная оценка
(прямая кишка, пищевод, мочевой пузырь, тимпаническая область)
- Инвазивные методы
(имплантация термодатчиков)
- Неинвазивные
 - яМРТ
 - МВРТ



Оценка истинных значений тГМ измерением базальной и тимпанической t мало информативно

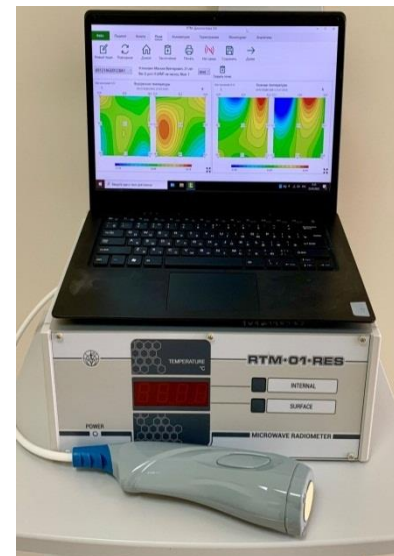
Whiteley W.N., Thomas R., Lowe G., Rumley A. et al. Do acute phase markers explain body temperature and brain temperature after ischemic stroke? Neurology. V. 79(2). 2012; 152–158.

МИКРОВОЛНОВАЯ РАДИОТЕРМОМЕТРИЯ (МВРТ)

Регистрация мощности собственного электромагнитного излучения тканей в СВЧ-диапазоне (1 – 7 ГГц).

- ✓ Неинвазивно
- ✓ Безопасно
- ✓ Доступно
- ✓ Точность измерения $\pm 0,23^{\circ}\text{C}$

ВАЖНЫ НЕ АБСОЛЮТНЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ А
ДИНАМИЧЕСКИЕ!!!

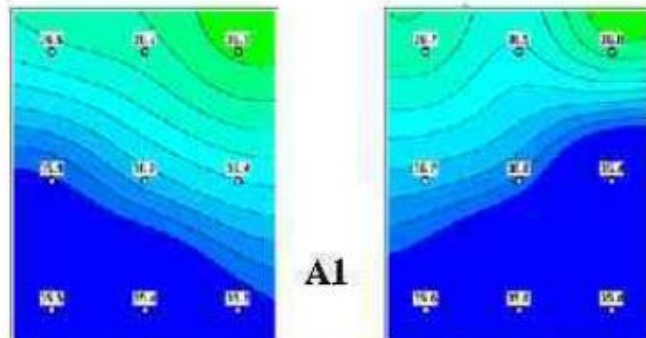


O. Shevelev et.al. Using medical microwave radiometry for brain temperature measurements/ Drug Discovery Today, 2021

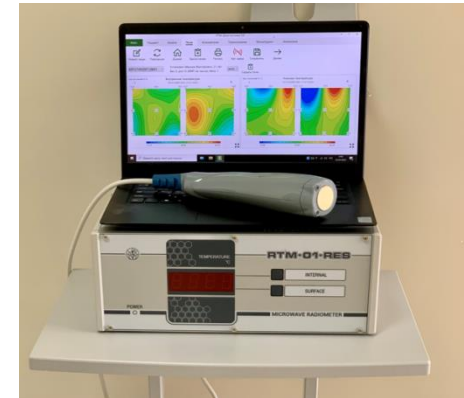
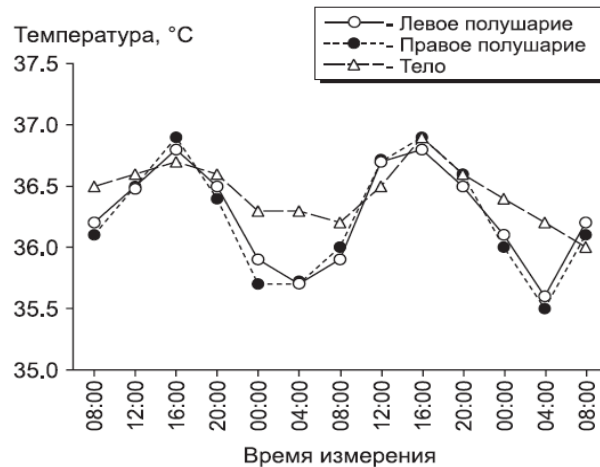
РТМ позволяет выявить скрыто протекающую церебральную гипертермию, развивающуюся на уровне коры больших полушарий при острых поражениях головного мозга.

МИКРОВОЛНОВАЯ РАДИОТЕРМОМЕТРИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕМПЕРАТУРНОГО БАЛАНСА КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

Здоровые добровольцы

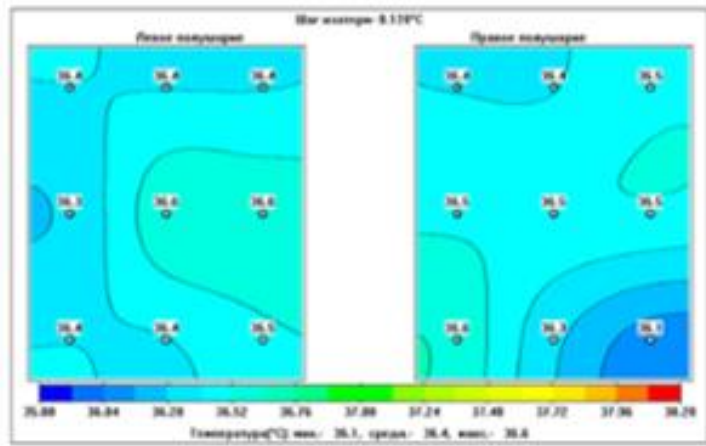


- Наличие суточных ритмов изменения t коры ГМ и тела
- Равномерное распределение t в КБП
- Наличие положительных связей средней степени силы (0,49 - 0,747)
- $\Delta t \sim 1,5-2^\circ\text{C}$

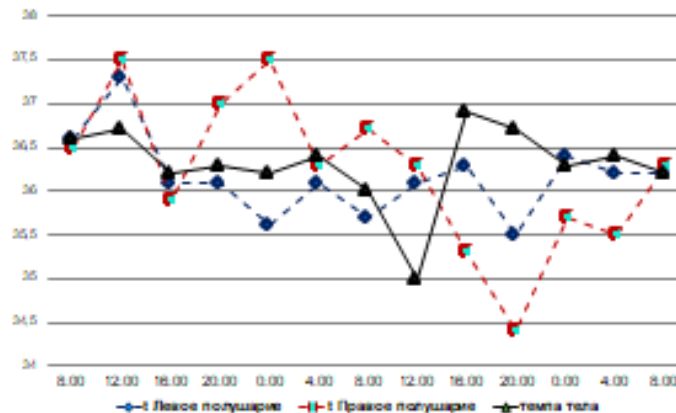
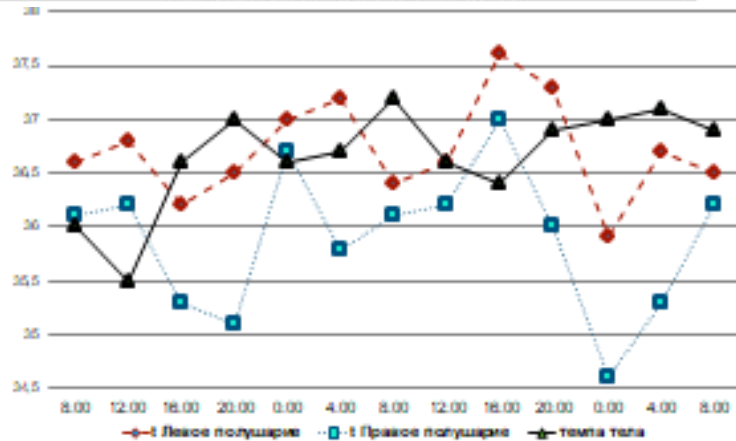


Shevelev et. al. Study of Brain Circadian Rhythms in Patients with Chronic Disorders of Consciousness and Healthy Individuals Using Microwave Radiometry. *Diagnostics* **2022**, 12,1777. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12081777>

ПАЦИЕНТЫ С ХНС



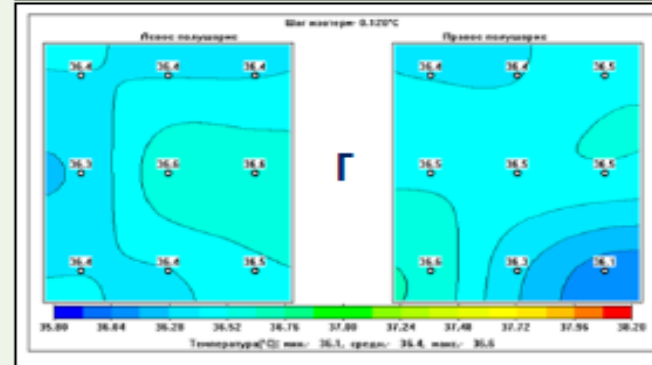
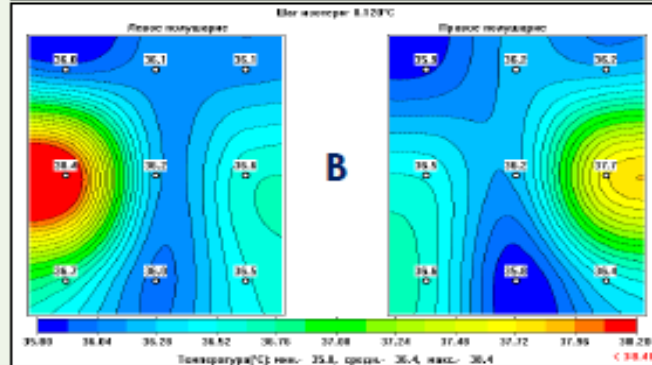
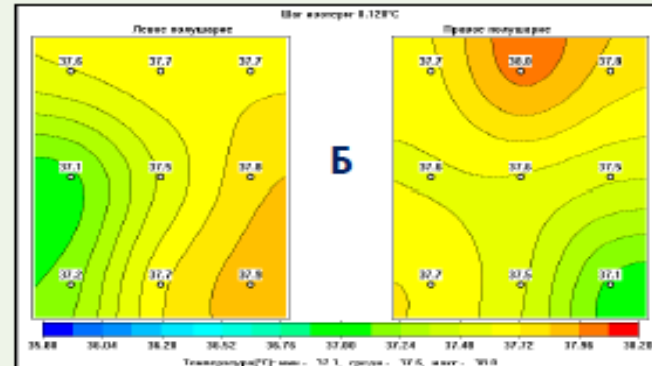
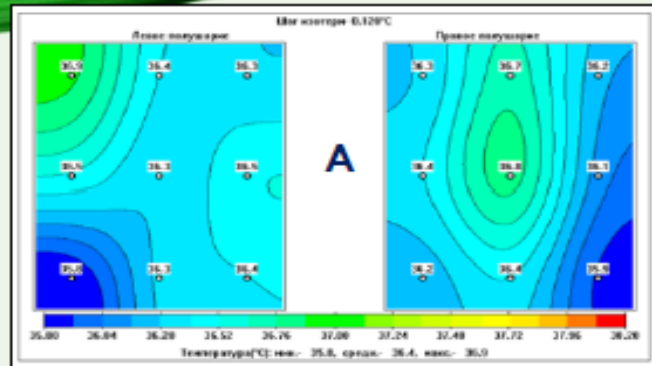
- Отсутствует суточный ритм изменения t коры ГМ и тела
- Неравномерное распределение температуры в коре больших полушарий
- Температурная гетерогенность существенно снижена (0,914 – 0,971) или отсутствует
- $\Delta t < 1,5^{\circ}\text{C}$



Шевелев О.А. и др. Метод микроволновой радиотермометрии в исследованиях циркадианных ритмов температуры головного мозга/Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 2022, Том 173, № 3

ТЕМПЕРАТУРА КБП ГОЛОВНОГО МОЗГА

ЗДОРОВОГО (А), ПАЦИЕНТОВ С ИИ (Б, В) И ПАЦИЕНТА В ВС (Г)



- Пациенты в остром периоде ОНМК:
 - Увеличенная температурная гетерогенность существенно увеличена (-0,37 – 0,848)
 - $\Delta t \sim 2-3^{\circ}\text{C}$ и выше

ОСНОВНАЯ ГИПОТЕЗА

- Понизив чрезмерно высокую температурную (функциональную) гетерогенность и повысив сниженную можно добиться повышения функционального резерва в системы в целом.

Чрезмерное повышение функциональной гетерогенности в системе между её элементами разрушает систему, а чрезмерно низкая функциональная гетерогенность сопровождается формированием сильных (жестких) связей между элементами системы, снижает её функциональные возможности, а сильные возмущения в системе могут привести к её «полому» (П.К.Анохин, 1964).



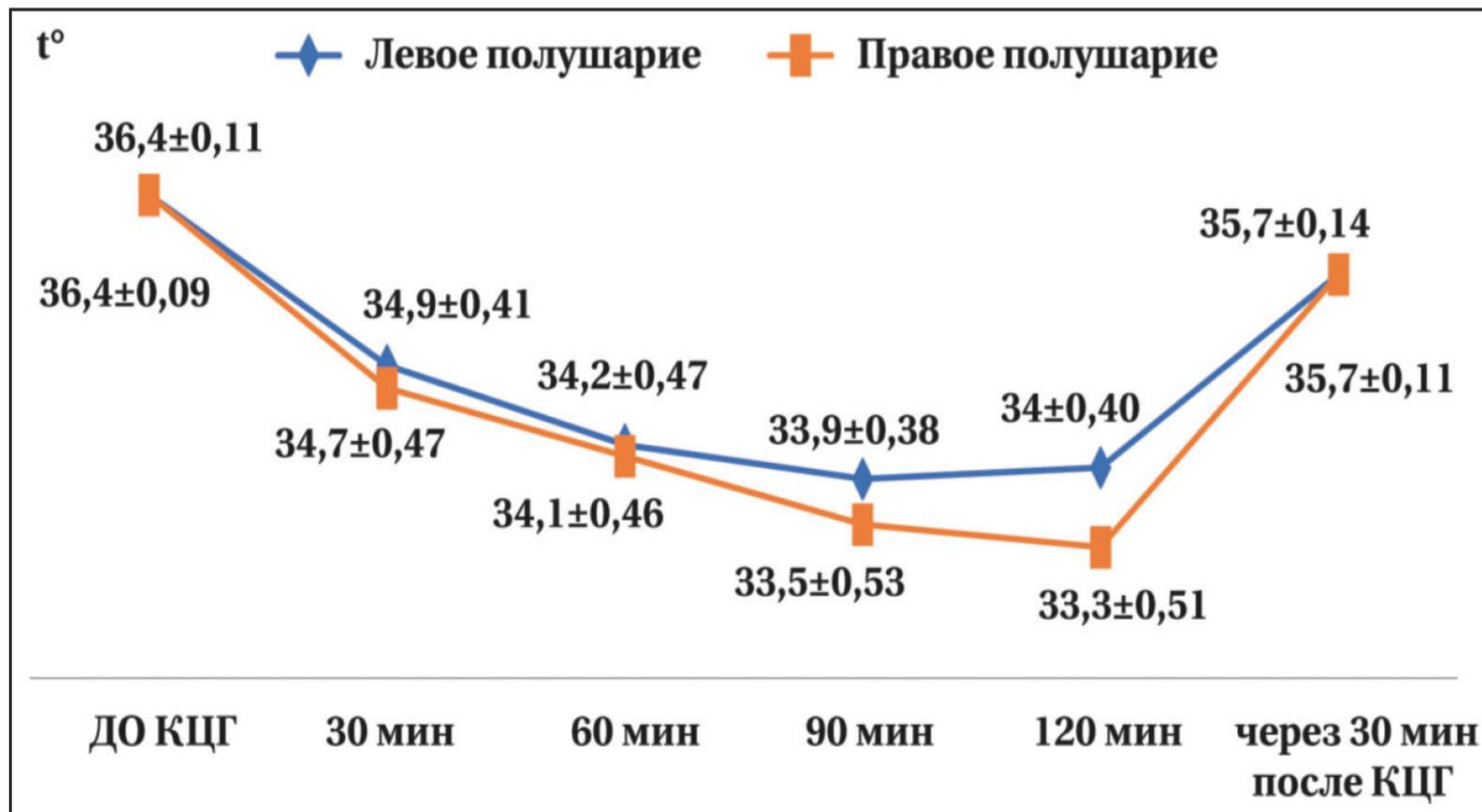
МЕТОДИКА ПРЕРЫВИСТОЙ СЕЛЕКТИВНОЙ ГИПОТЕРМИИ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ



- Охлаждение кожи головы до 5°C (120 мин)
- Снижение t КБП на $1-2^{\circ}\text{C}$
- В зависимости от продолжительности процедуры снижение t достигает от $2-6^{\circ}\text{C}$



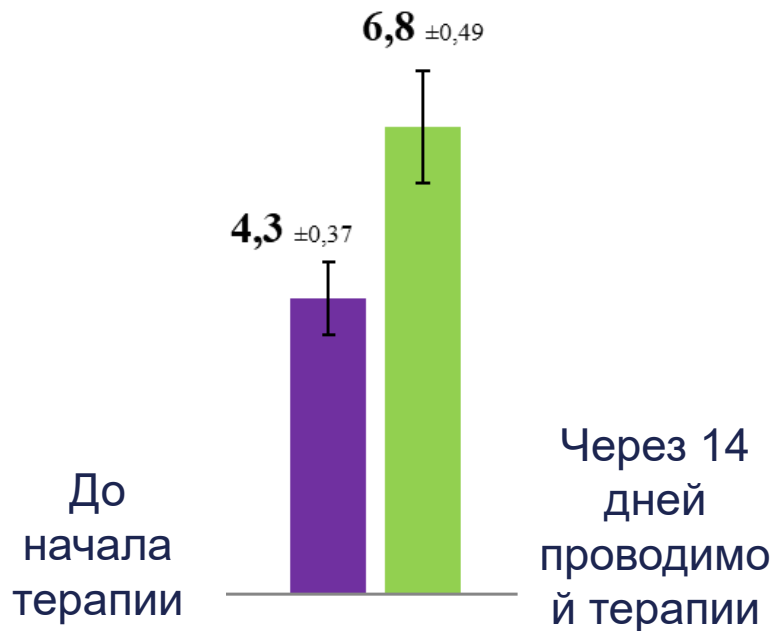
ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЛОБНЫХ ОТДЕЛОВ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ, СЛЕВА И СПРАВА ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОЦЕДУР КРАНИОЦЕРЕБРАЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ



РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЦИЕНТОВ В ВС

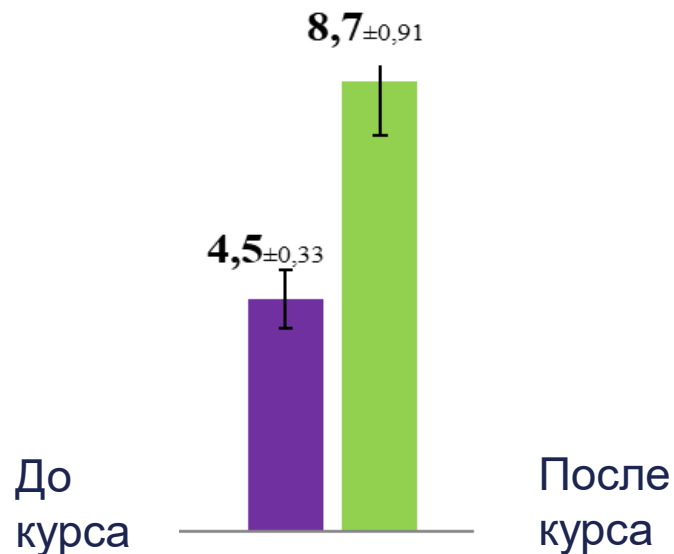
Стандартная терапия+
реабилитация

CRS-R (n=32)



Стандартная терапия+
реабилитация + КЦГ

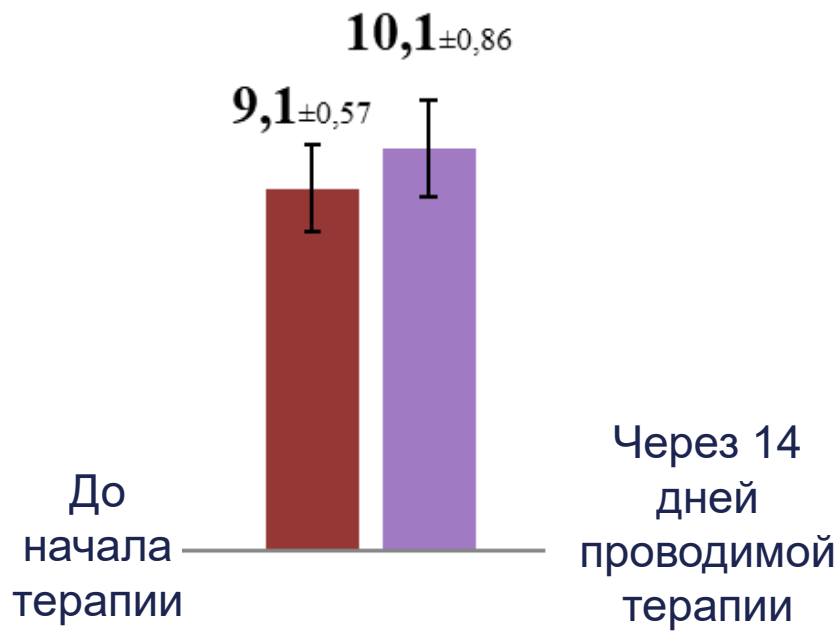
CRS-R (n=39)



РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЦИЕНТОВ В СМС

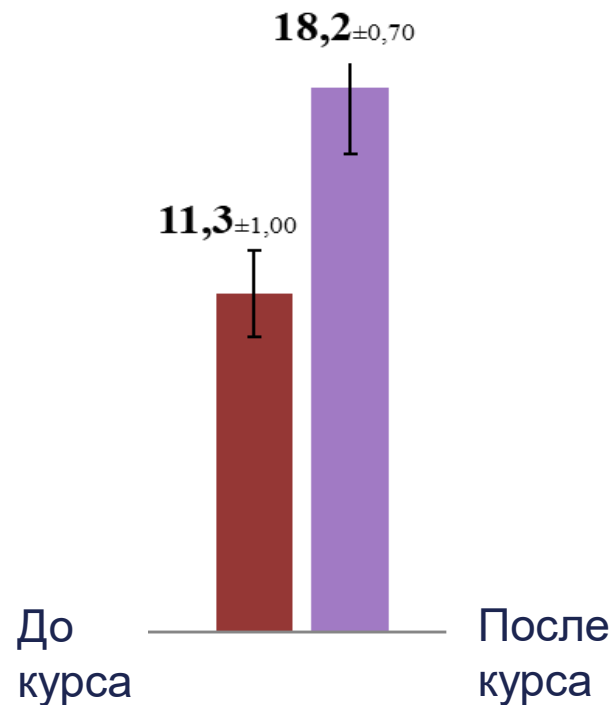
стандартная терапия +
реабилитация

CRS-R (n=19)



стандартная терапия +
реабилитация
+ КЦГ

CRS-R (n=21)



ЛЕТАЛЬНОСТЬ

- Сравнительный анализ летальности в исследуемых группах в период наблюдения до 30 дней

Уровень сознания	Пациенты с КЦГ		Пациенты без КЦГ	
	Всего	Умерло	Всего	Умерло
ВС	39	6	32	7
СМС	21	0	19	4
Всего	60	6(10%)	51	11(21,6%)



Российский университет
дружбы народов
RUDN University

*Спасибо за
внимание!*

