



# Управление температурой в нейрореанимации.

*Константин Попугаев.*

*2009 год.*

Отделение реанимации



## *Статистика:*



- Гипертермия в нейрореанимации развивается у более, чем 70% пациентов
- Только половина «гипертермий» обусловлена инфекцией
- Причины повышения температуры остаются невыясненными и считаются «центральной гипертермией» в 20 – 33% «гипертермий»
- Гипертермия ( $T > 38,3$  C) тесно коррелирует с неблагоприятным исходом у нейрореанимационных пациентов

???



- Для чего управляем температурой?
- Когда начинать управление температурой?
- К чему стремимся?
- Как это работает?
- Чем пользоваться?
- У каких больных управлять температурой?
- Какие побочные эффекты и осложнения?
- Как долго продолжать управление температурой?
- Как правильно согреть пациента?

## *Для чего управляем температурой?*



- Уменьшение ВЧД;
- Церебропротекция.



### Для церебропротекции:

- Чем раньше, тем лучше;
- Не позднее 4 - 6 часов после катастрофы.

### Для коррекции ВЧГ:

- При неэффективности других, менее агрессивных методов лечения;
- Периоперационно при декомпрессивной краниотомии (гипотермия, как адъювантная терапия).

## *К чему стремимся?*



- **Индукцированная нормотермия =  $37 \pm 0,5$  C;**
- **Mild hypothermia 32-35 C;**
- Moderate hypothermia 28-32 C;
- Severe, or deep hypothermia 20-28 C;
- Profound 5-20 C;
- Ultraprofound <5 C;

## *Как это работает?*



- снижение уровня метаболизма;
- уменьшение проницаемости гематоэнцефалического барьера;
- уменьшение концентрации возбуждающих аминокислот и провоспалительных цитокинов в поврежденных тканях;
- уменьшение перекисного окисления липидов

## *Чем пользоваться?*



- Фармакологический метод;
- Наружное охлаждение;
- Введение охлажденных растворов;
- Внутривенная гипотермия с использованием центрального венозного катетера.



## Ненаркотические анальгетики (парацетамол и НПВП)

«+»:

- Доступность и простота;
- Низкая стоимость.

«-»:

- Низкая эффективность (<40%)
- Высокий риск осложнений и побочных эффектов (усиление кровоточивости, гепато- и нефротоксичность)



## Внутривенные анестетики (пропофол, мидазолам) и наркотические анальгетики

«-»:

«+»:  
-Доступность  
препаратов;

- Невысокая эффективность;
- Непрогнозируемая скорость снижения температуры;
- Необходимость интубации трахеи и ИВЛ
- Затруднение неврологической оценки

# *Наружное охлаждение*



Охлаждающие матрасы и одеяла.

«+»:

- Доступность и простота;
- Низкая стоимость.

«-»:

- Малопрогнозируемая скорость коррекции температуры;
- Дискомфорт пациента, что требует проведения седации.

## *Введение охлаждающих растворов*



Струйное введение физиологического раствора температурой 4°C (25 – 30 мл/кг за 30 мин).

«+»:

- Доступность и простота;
- Позволяет быстро снизить T на 2 - 2,5 С
- Крайне низкая стоимость.

«-»:

- Нельзя использовать для поддержки целевой температуры.
- Риск нарастания отека мозга и/или развития отека легких, особенно при ОИМ;

## *Внутривенная гипотермия с использованием центрального венозного катетера*



### Cool Gard/Cool Line Catheter System (Alsius Corp.)

«+»:

- Быстрота управления температурой;
- Точное поддержание целевой температуры;
- Уменьшение дискомфорта при снижении температуры;
- Снижение риска пневмонии.

«-»:

- Инвазивность;
- Повышение риска инфекции кровотока;
- Повышение риска тромбоза глубоких вен
- Высокая стоимость

# *У каких больных управлять температурой?*



Гипотермия достоверно улучшает исход  
при:

- Остановке сердечной деятельности;
- Гипоксически-ишемической энцефалопатии новорожденных.

## *У каких больных управлять температурой?*



### Противоречивые результаты использования гипотермии при:

- Церебральном вазоспазме после САК;
- ТЧМТ;
- Злокачественном инфаркте СМА;
- Интрацеребральном кровоизлиянии;
- Остром инфаркте миокарда.



В нейроонкологии отсутствуют  
данные об эффективности  
гипотермии!

## *Осложнения гипотермии (1):*



- Брадикардия - снижение СВ - снижение АД;
- Трепетание и фибрилляция предсердий при  $T < 32$  С;
- Желудочковые нарушения ритма при  $T < 30$  С;
- Асистолия при  $T$  24-28 С;
- Симпатоадреналовая реакция может приводить к вазоконстрикции и повышению АД.

## *Осложнения гипотермии (2):*



- Смещение кривой диссоциации гемоглобина влево и повышение аффинности гемоглобина к кислороду, что приводит к клеточной дисфункции и лактат-ацидозу;
- Гипервентиляция/гипокарбия;
- Мышечная дрожь увеличивает метаболические затраты, что приводит к увеличению зоны ишемии поврежденных органов и острому коронарному синдрому у больных с ИБС.

## *Осложнения гипотермии (3):*



- «Холодовой диурез» вследствие уменьшения концентрации АДГ и дисфункции канальцев почек (при  $T < 30\text{ C}$ );
- Формирование «третьих волемических пространств»;
- Капиллярная утечка;
- Снижение органного кровотока вследствие вазоконстрикции может приводить к эрозиям слизистой желудка, отеку кишечной стенки, снижению детоксицирующей функции печени, панкреатиту.

## *Осложнения гипотермии (4):*



- Гипергликемия вследствие уменьшения синтеза инсулина и блокады инсулиновых рецепторов;
- Гипогликемия в период согревания, если использовался инсулин при гипотермии;
- Гипокалиемия и гипомагнеземия при гипотермии
- Гиперкалиемия, гипермагнеземия и гипофосфатемия при согревании

## *Осложнения гипотермии (5):*



- Повышение гематокрита вследствие гиповолемии;
- Повышение риска геморрагических осложнений вследствие коагулопатии, тромбоцитопении и дисфункция тромбоцитов;
- Повышение риска инфекционных осложнений вследствие лейкопении и подавления функций нейтрофилов и макрофагов.

## *Как долго управлять температурой:*



- Классические представления:

24 – 48 часов.

- Неклассические представления или «а может быть дольше?»:

5 – 7 суток.



**Согревание – критически  
важный период!!!**



Большинство осложнений,  
ухудшающих исход заболевания,  
происходит во время согревания.



# Ребаунт-эффект повышения ВЧД – главный враг!!!

- Скорость согревания 0,05 – 0,1/час;
- Строгий контроль ВЧД;
- Строгий контроль  $p\text{CO}_2$ ;
- Строгий контроль глюкозы, калия.

# ***В поисках смысла...***

*или для чего управляем температурой?*



## **I. Гипотермия:**

- Церебропротекция;
- Снижение ВЧД;
- Адьювантная терапия в комбинации с декомпрессивной гемикраниэктомией.

## **II. Нормотермия:**

- Профилактика непосредственного повреждения мозга гипертермией;
- Продолжение церебропротективной терапии после гипотермии.



НИИ нейрохирургии  
им. Бурденко РАМН

Спасибо за внимание



Отделение реанимации



НИИ нейрохирургии  
им. Бурденко РАМН

Отделение реанимации

w  
w  
w  
·  
n  
s  
i  
c  
u  
·  
r  
u



М  
О  
С  
К  
В  
А

НИИ нейрохирургии  
им. Бурденко РАМН

**Сайт отделения**  
**[www.nsicu.ru](http://www.nsicu.ru)**