

Нарушения терморегуляции в периоперационном периоде. Поиски решения

Москва

20 мая 2016 г.



Аксельрод Б.А.

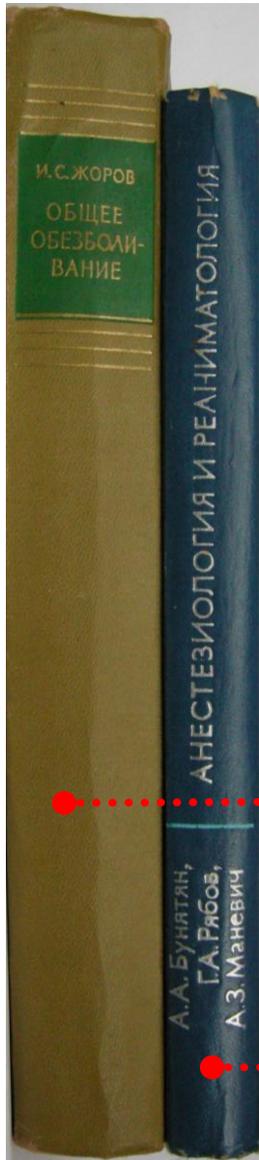


Российский Научный Центр Хирургии
им. акад. Б.В. Петровского
МГМСУ им. А.Е. Евдокимова



ДАВНЫМ-ДАВНО...

Еще учителя наших учителей рассказывали
о том, что у больного во время анестезии
снижается центральная и
периферическая температура тела



И.С. Жоров, 1964

А.А. Бунятыян и соавт., 1977

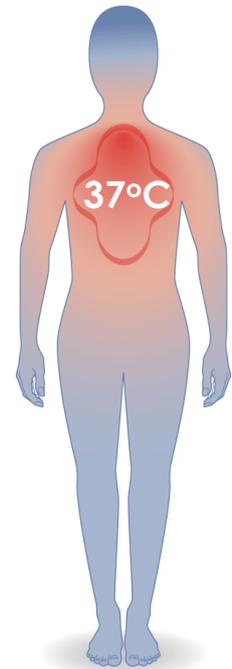
Полное имя врага



Непреднамеренной
периоперационной
гипотермией называется
снижение центральной
температуры тела во время
анестезии ниже 36°C

Что такое центральная температура ?

- Средняя температура внутренних органов (мозга, органов грудной клетки и брюшной полости)
- Температура «ядра»



Работа системы терморегуляции



Задача системы терморегуляции

Стабильное поддержание центральной температуры около 37°C



Частота непреднамеренной гипотермии

- **Приблизительно: ОЧЕНЬ ЧАСТО !**
- **Точнее:** около 50% случаев (по данным разных авторов)
- **Еще точнее:**
 - Hannan E. et. al., 2010, АКШ без ИК, n=2 229
 - умеренная (34,6–35,9°C) – 37,7%
 - выраженная ($\leq 34,5^\circ\text{C}$) – 9,0%

46,7%

 - Karalapillai D. et. al., **2013**, общая хирургия, **n=50 689**
 - кратковременная – 45%
 - длительная – 1,2 %

46,2%

Предикторы непреднамеренной гипотермии

- ❑ Низкая температура в операционной
- ❑ Низкая центральная и периферическая температура тела перед вводимой анестезией
- ❑ Большая площадь операционной раны и/или открытой поверхности тела во время операции
- ❑ Пожилой возраст
- ❑ Длительность анестезии
- ❑ Проводниковые методы анестезии
- ❑ Астеническое телосложение
- ❑ Малая площадь поверхности тела
- ❑ Хроническая сердечная недостаточность
- ❑ Экстракорпоральные методики кровообращения
- ❑ Женский пол

Низкая температура в операционной



Противоречие



Температура
в операционной $>24\text{ }^{\circ}\text{C}$
практически полностью
предотвращает
непреднамеренную
гипотермию*

Djaiani G. и др., 2001

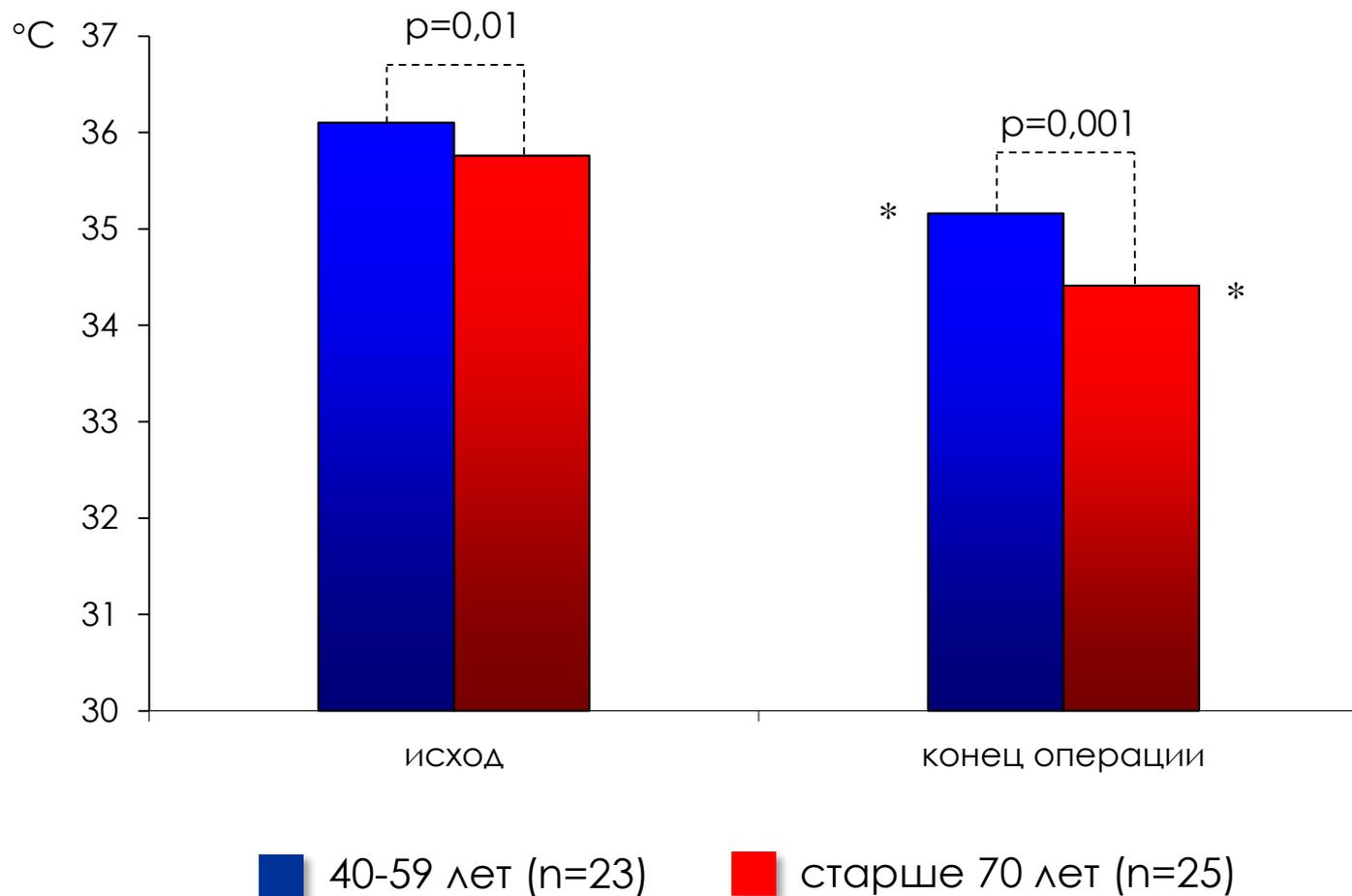
Требования к климату в
операционных

1. Температура = $21\text{ }^{\circ}\text{C}^*$ ($20\text{ }^{\circ}\text{C}^{**}$)
2. Полный воздухообмен более
10 раз/ч*

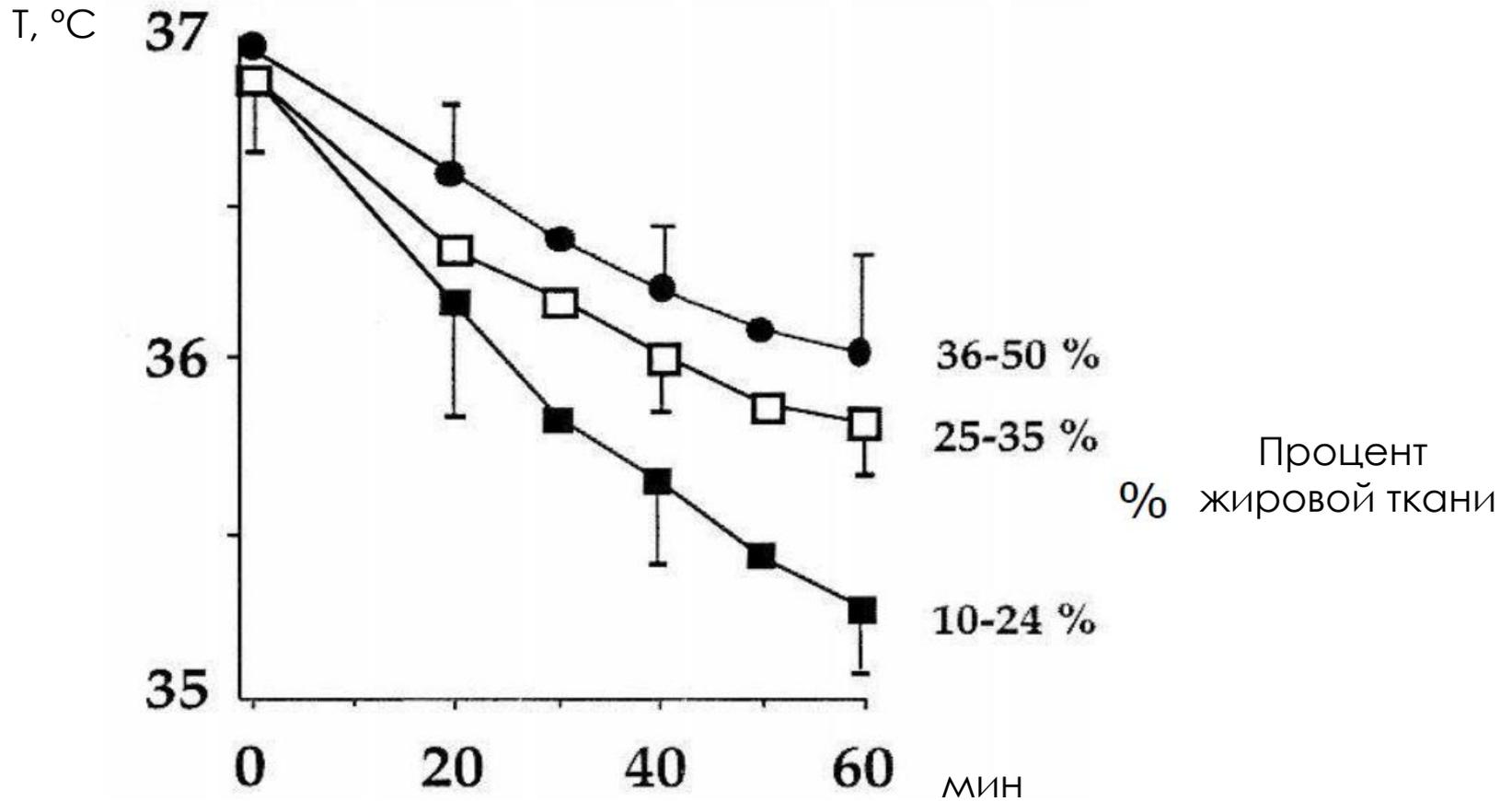
* СанПин 2.1.3.2630-10, 2010

**Macario A., 2002

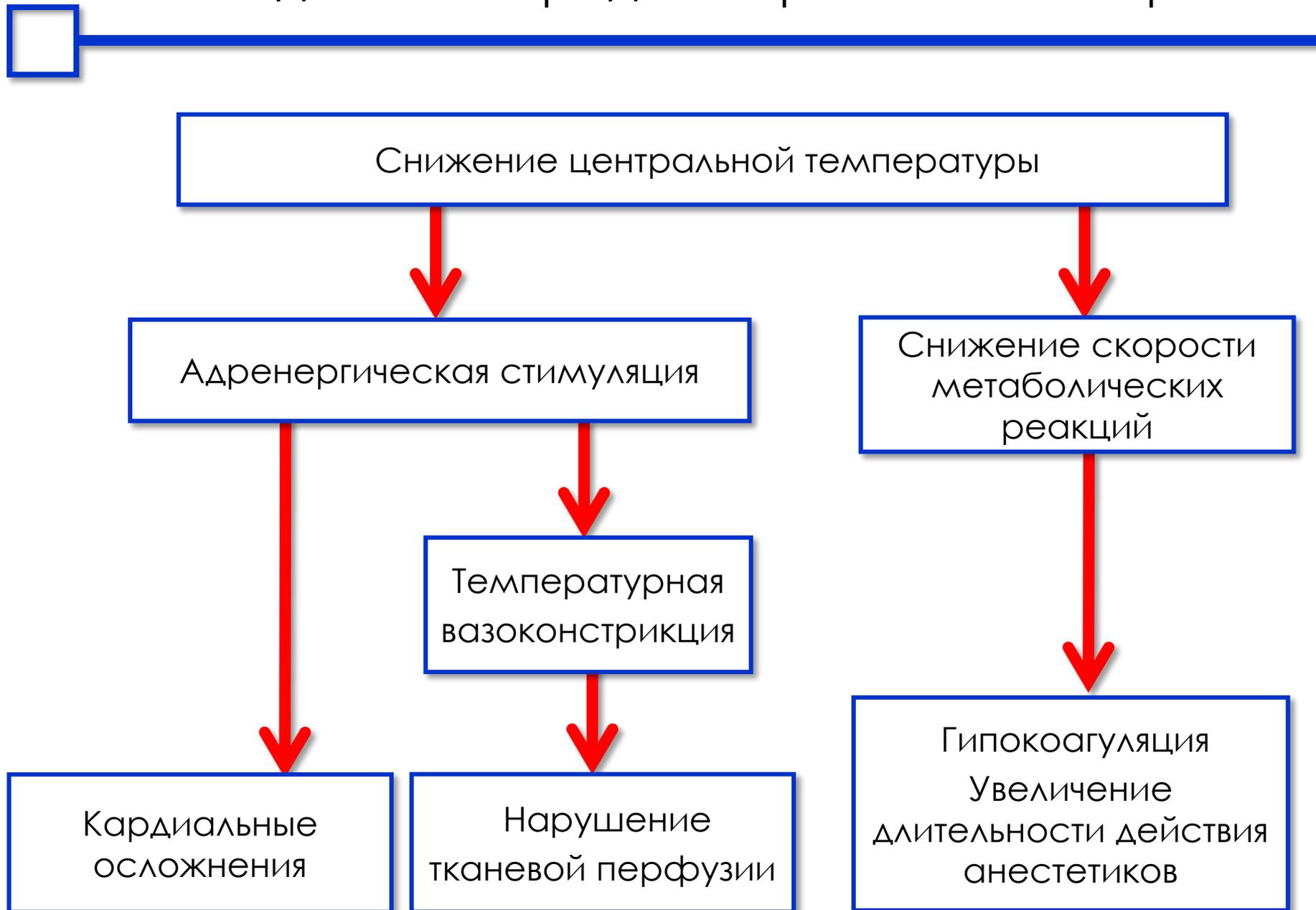
Предикторы непреднамеренной гипотермии



Истощенные больные...



Последствия непреднамеренной гипотермии



Последствия непреднамеренной гипотермии

- Увеличение частоты инфекционных осложнений
- Выше летальность
- Увеличение общей стоимости лечения
- Повышение кровотоочивости и кровопотери
- Чаще ишемия миокарда и нарушения ритма
- Удлинение времени действия препаратов
- Выше длительность ИВЛ
- Дольше пребывание в ОРИТ и в клинике
- Дискомфорт и затруднение пробуждения
- Когнитивные нарушения (эксперимент)

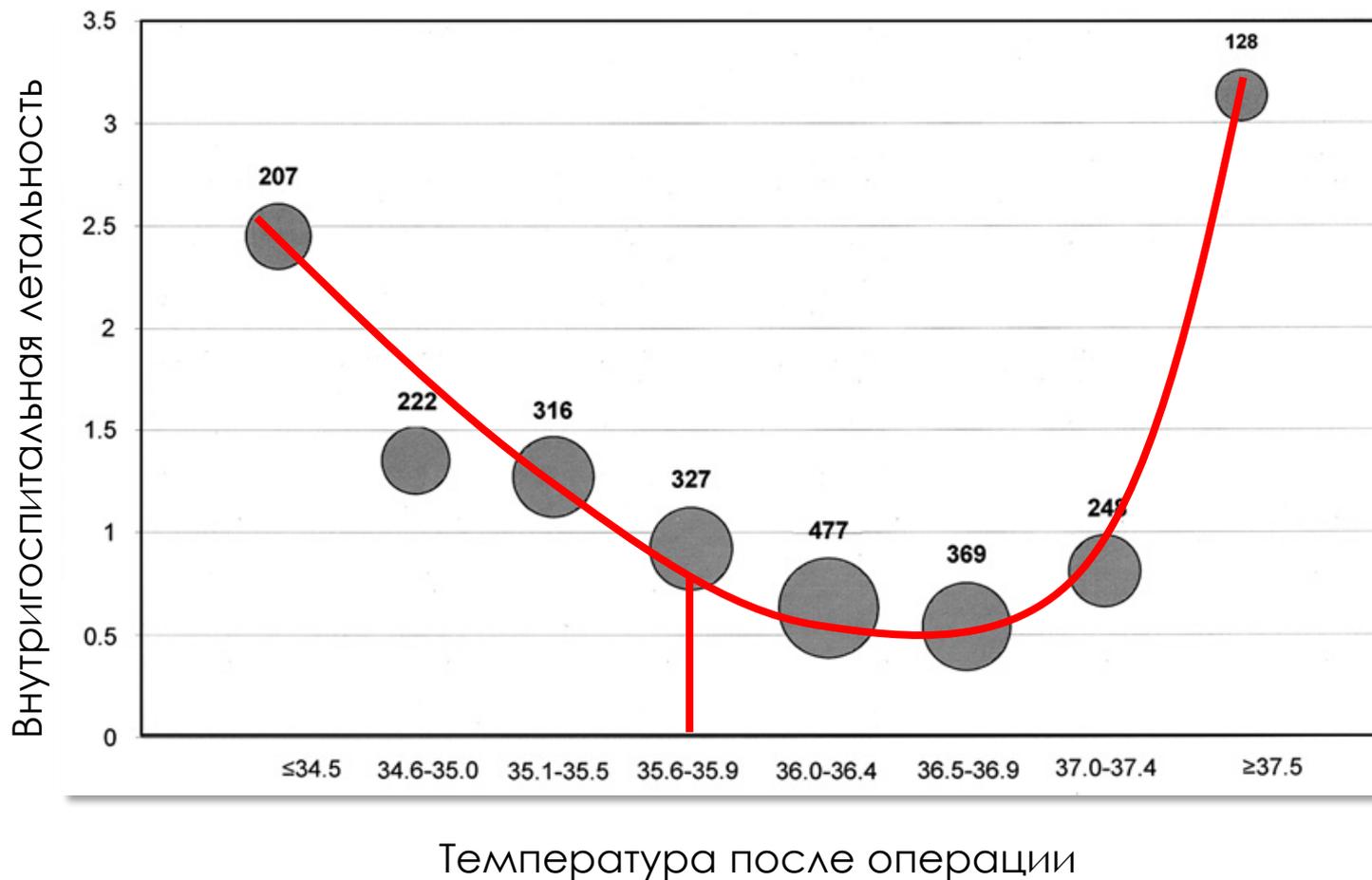
Sessler D., 2008, 2012; Hannan E., 2010; Tan W., 2010; Rajagopalan S., 2008;
Melling A., 2001; Insler S., 2000; Frank A., 1997; Kurz A., 1996

Последствия непреднамеренной гипотермии

- Увеличение частоты инфекционных осложнений
 - Нарушение тканевой перфузии
 - Снижение концентрации кислорода в тканях
 - Прямое угнетение иммунитета (снижение активности Т-лимфоцитов, нейтрофилов)

Sessler D., 2008, 2012; Hannan E., 2010; Tan W., 2010; Rajagopalan S., 2008;
Melling A., 2001; Insler S., 2000; Frank A., 1997; Kurz A., 1996

Температура после операции и летальность



Цитата



Daniel Sessler

«Даже умеренная
периперационная гипотермия
приводит к увеличению числа
послеоперационных
осложнений»

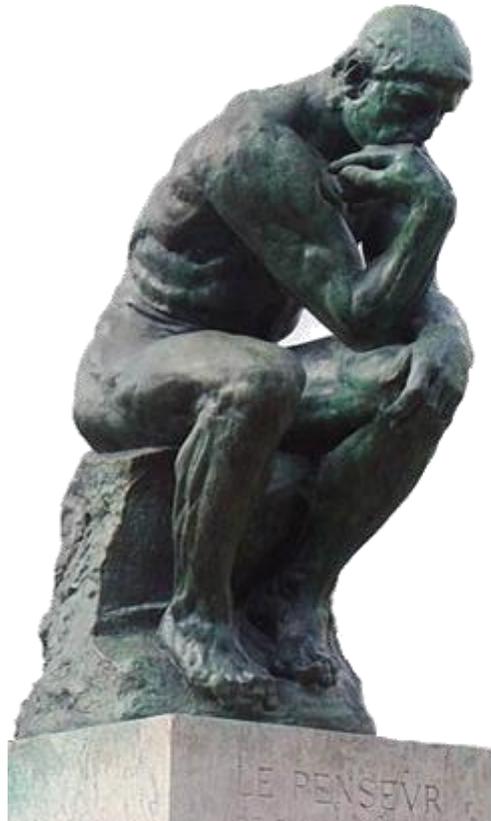
Sessler D., Kurz A. Mild perioperative
hypothermia. Anesthesiology News.
October, 2008:17-28.

Всемирное движение против непреднамеренной гипотермии

- ❑ **Великобритания** - NICE guidelines
- ❑ **Бразилия** - <http://www.iqg.com.br/>
- ❑ **Канада** - Safer Healthcare Now!
- ❑ **Германия** – Robert Koch Institute
- ❑ **Дания** - Operation Life
- ❑ **Шотландия** - Patient Safety Alliance
- ❑ **Япония** - <http://kyodokodo.jp/index.html>
- ❑ **Швеция** - National Initiative for Improved Patient Safety
- ❑ **США** - Surgical Care Improvement Project (SCIP); IHI
- ❑ **и др.**

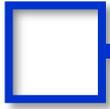


Парадокс !



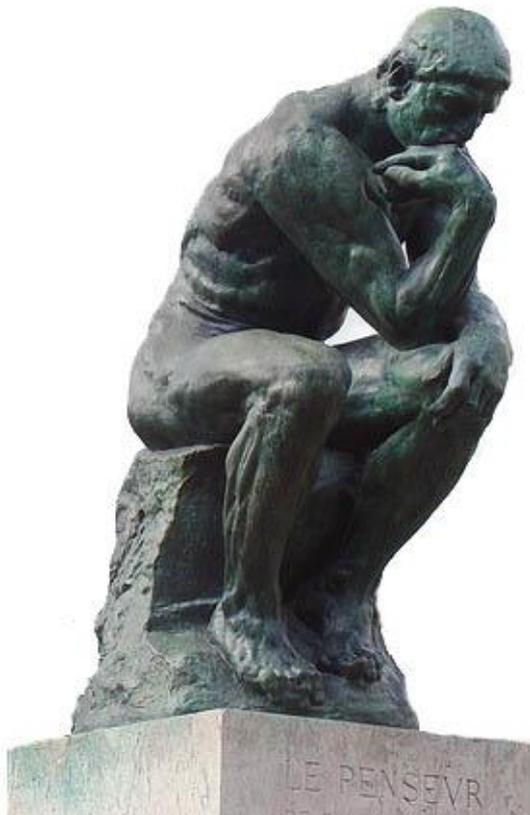
Почему проблема
непреднамеренной
гипотермии до
настоящего времени
не решена ?

Что самое сложное в решении проблемы
непреднамеренной гипотермии ?



Мы не мониторим
температуру !

С О В С Е М !



Стандарты анестезиологического мониторинга

- Приказ Минздрава РФ N 919н от 15 ноября 2012 г.

Мониторинг температуры во всех операционных

- ASA 2010, пересмотр 1 июля 2011 г.

Стандарт II – мониторинг жизненно важных функций

...

4. Температура

Во время ВСЕХ анестезиологических пособий !

Длительность не оговаривается !

ОДИНОКИ ЛИ МЫ В ЭТОМ ВОПРОСЕ ?

- Torossian A., 2004, n=9093
- 316 госпиталей в 17 европейских странах
- Мониторировали центральную температуру **19,4%**
- Активно согревали пациентов **38,5%**
- Общая анестезия
 - мониторировали **25%**
 - согревали 43%
- Проводниковая анестезия
 - мониторировали **6%**
 - согревали 28%

Мониторинг центральной температуры

1. Наилучшие точки измерения

- легочная артерия
- дистальная часть пищевода
- носоглотка
- тимпаническая мембрана (контактный метод)

2. Хорошие точки измерения

- рот
- подмышечная впадина
- мочевого пузырь

3. «Так себе» точки измерения

- кожа лба
- тимпаническая мембрана (инфракрасный метод)
- ректальная

Цель – нормотермия !

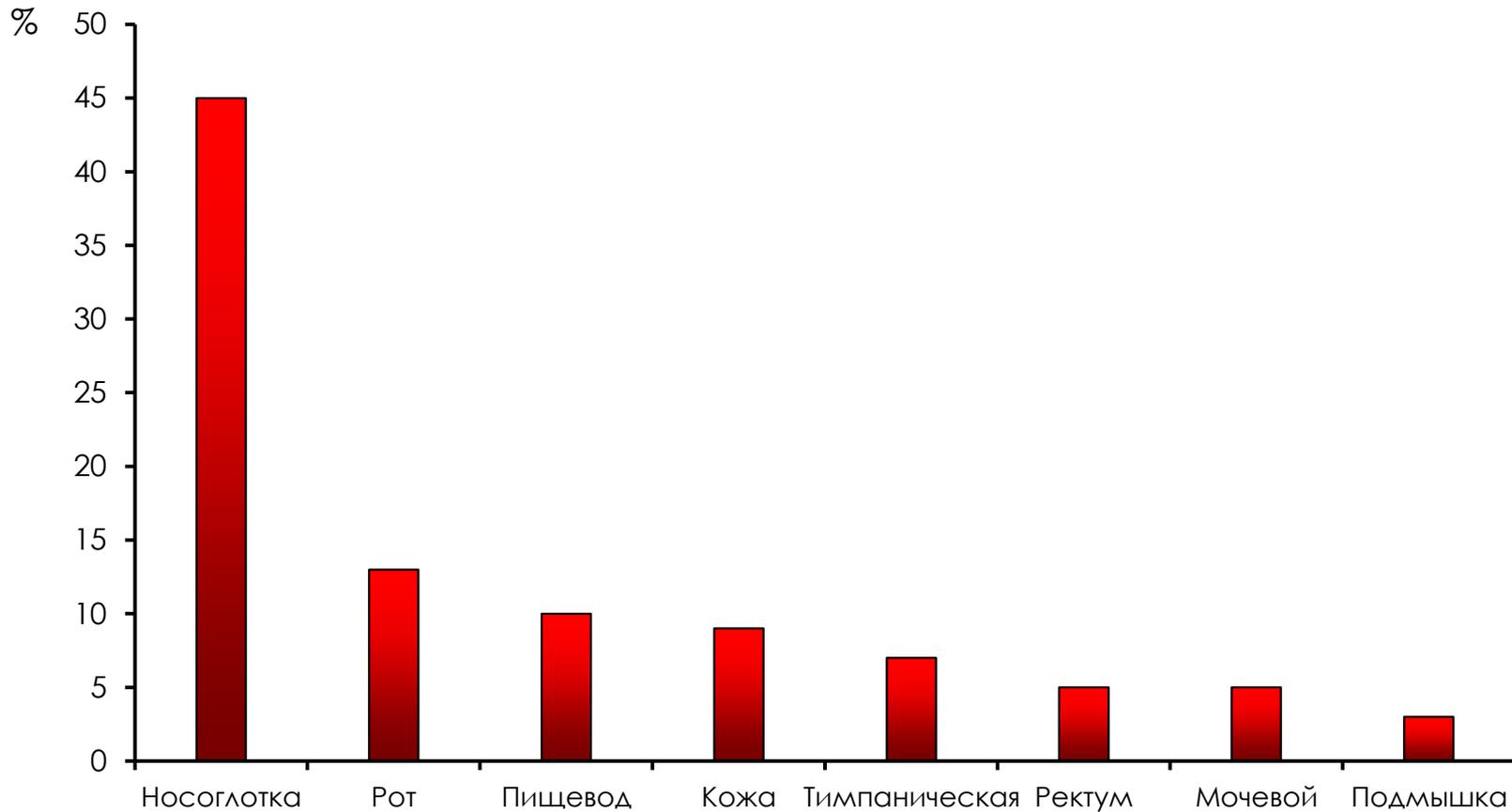
- Глобальная программа увеличения эффективности периоперационной гипотермии
- 55 госпиталей в 27 странах
- 20 пациентов в неделю, 10 недель
- **11760** пациентов
- 10% кардиохирургические больные
- Анализ в Университетской клинике Кливленда, США

Target Normothermia:

A Quality Improvement Program for the Prevention of Inadvertent Perioperative Hypothermia



Мониторинг центральной температуры



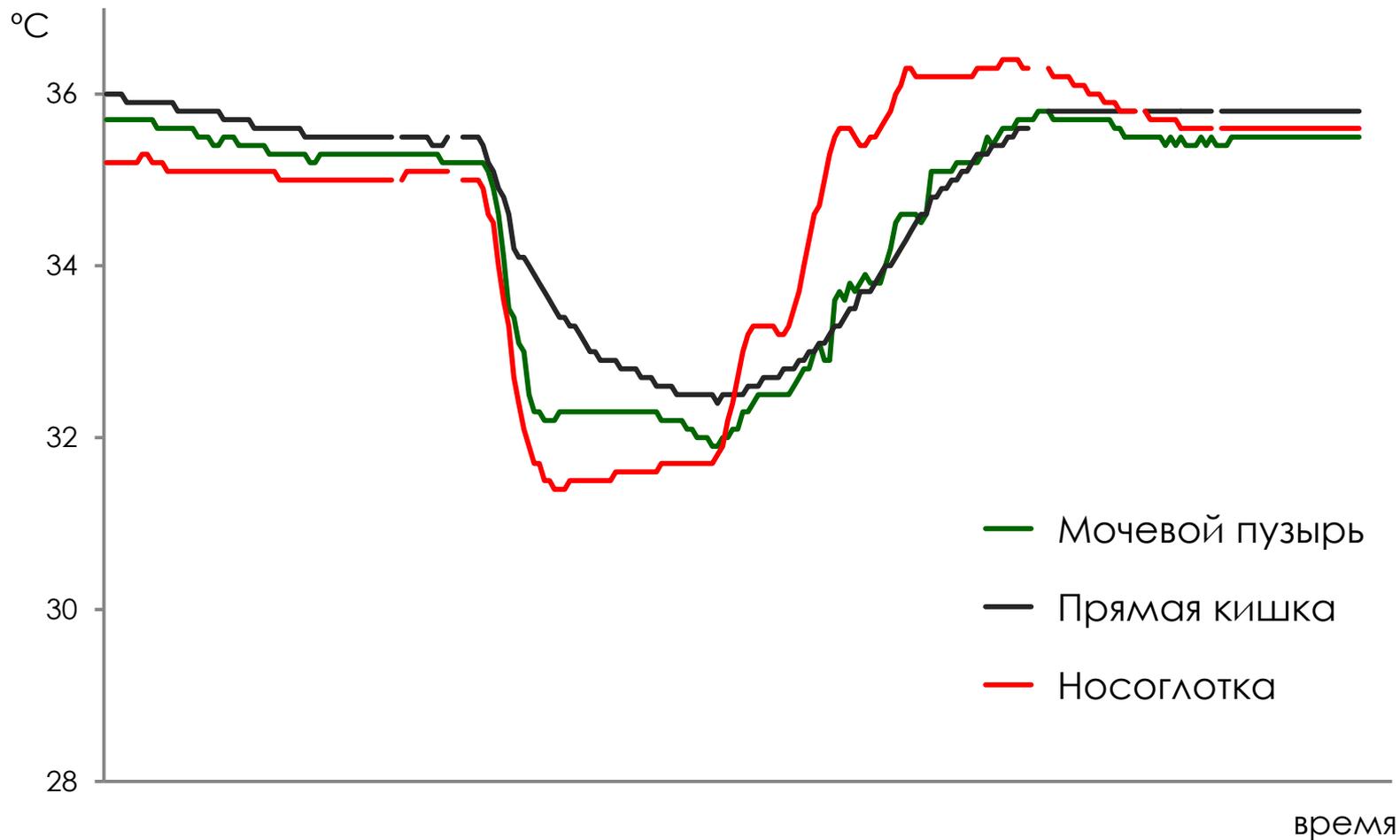
Мониторинг центральной температуры

в нашем отделении



1. Ректальная + Носоглотка (с 70-х годов прошлого века)
2. Мочевой пузырь + Носоглотка (в настоящее время)
3. Тимпаническая – инфракрасный метод
4. Катететр Сван-Ганса
5. Тимпаническая – контактный метод

Разные центральные температуры

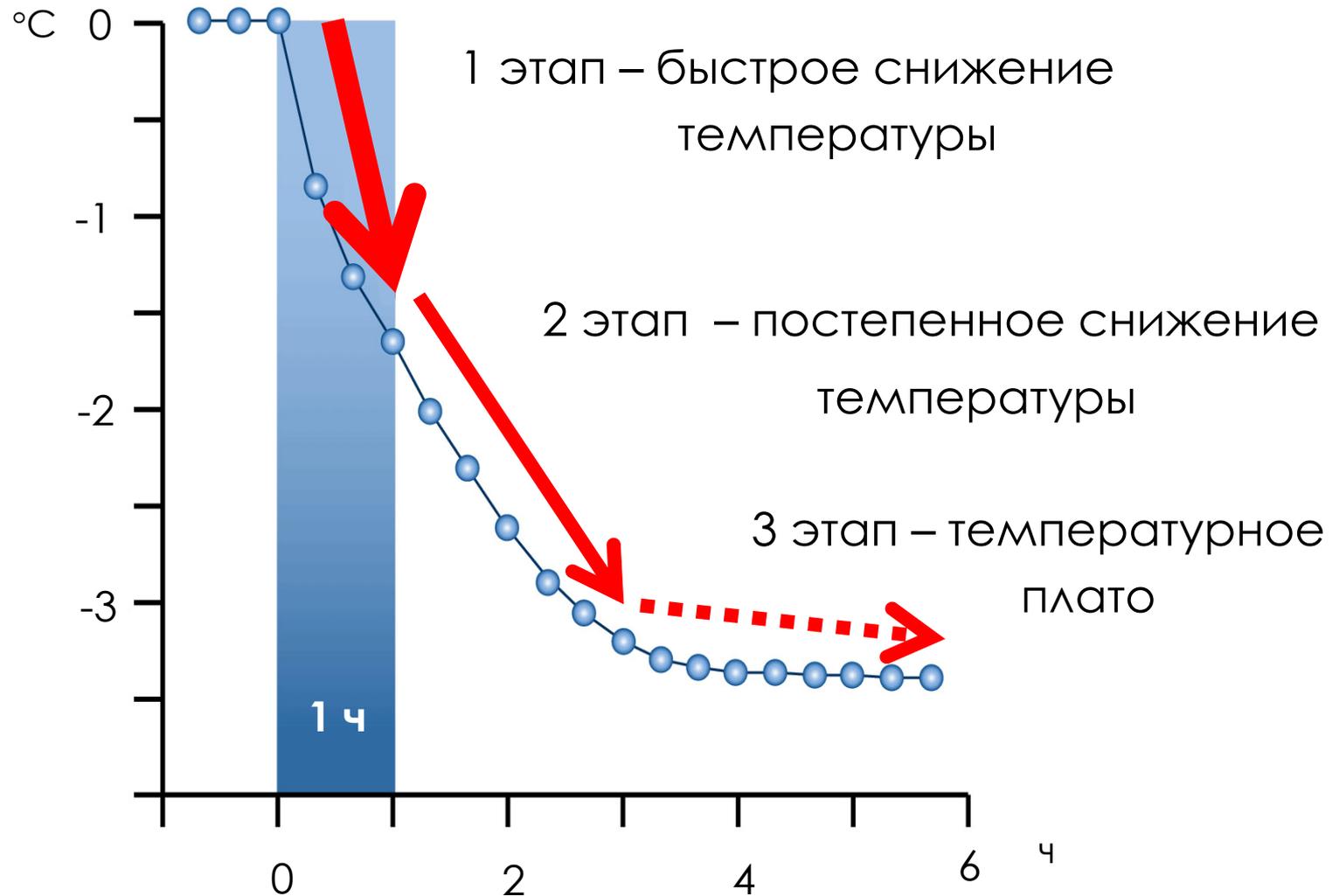


Вечные вопросы:



- ❑ КТО ВИНОВАТ ?
- ❑ ЧТО ДЕЛАТЬ ?
- ❑ И НА КАКОМ ЭТАПЕ ?

Центральная температура во время анестезии

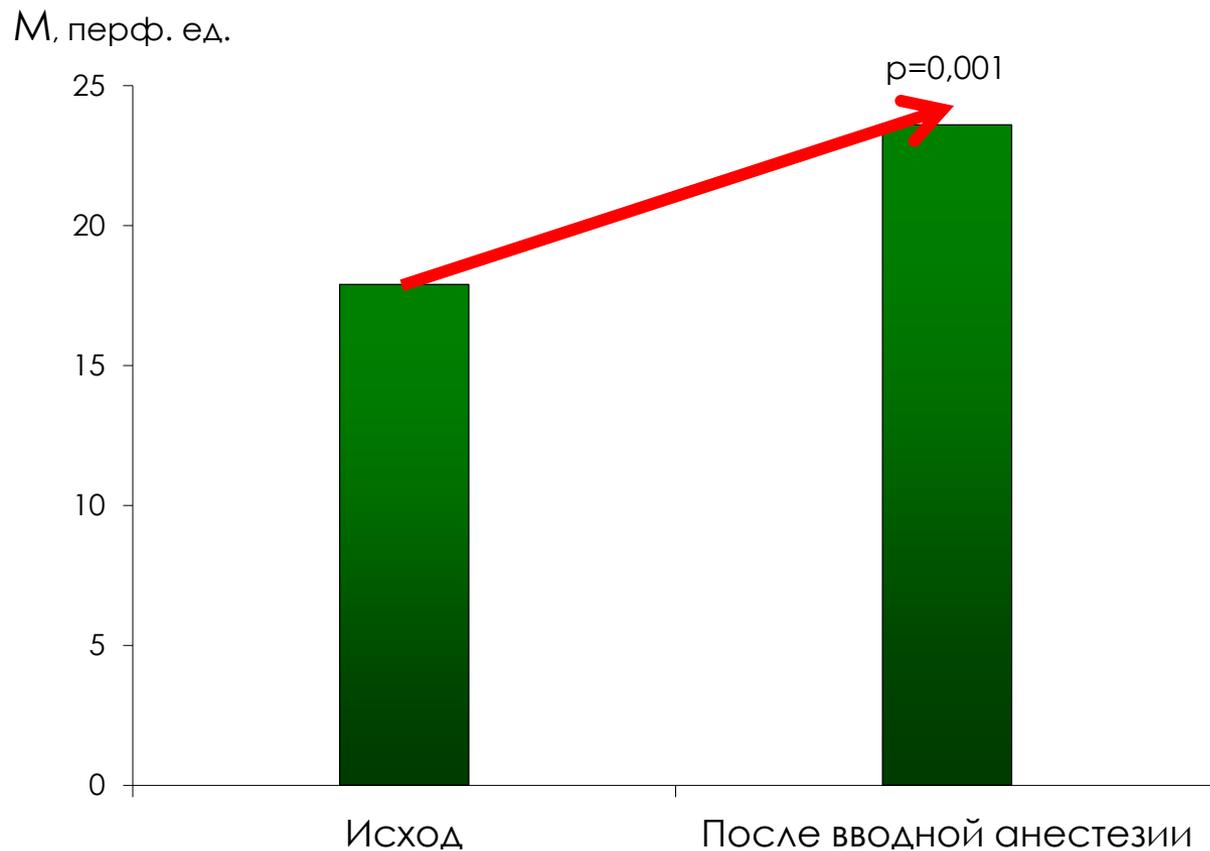


1 этап. Перераспределение тепла. Кто виноват ?

- быстрое снижение центральной температуры в первые 30 мин. анестезии на $0,5-1,5^{\circ}\text{C}^*$
- Вазодилатация
- Второй Закон Термодинамики

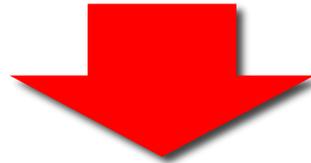


Вводная анестезия. Микроциркуляция



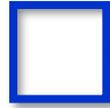
1 этап. Перераспределение тепла. Что делать ?

- Адекватная премедикация
- Нормоволемия
- Максимально
компенсированное
состояние пациента

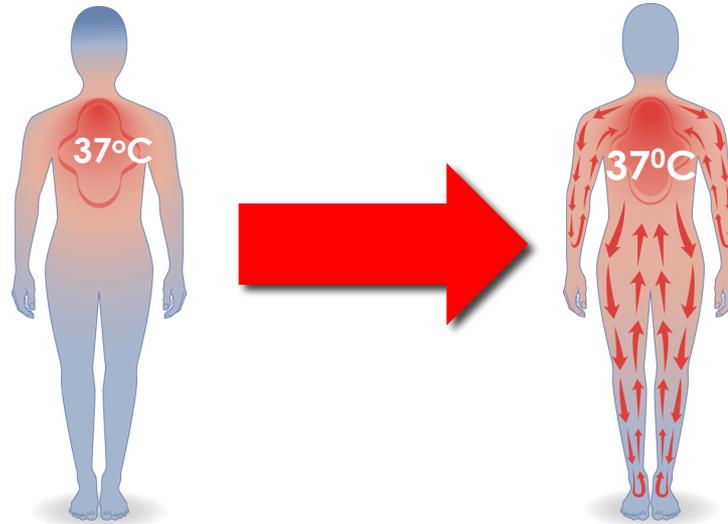


Отсутствие централизации
кровообращения и спазма
периферических сосудов

1 этап. Перераспределение тепла. Что делать ?



- Предварительное (за 30-60 мин) **активное** согревание больного*

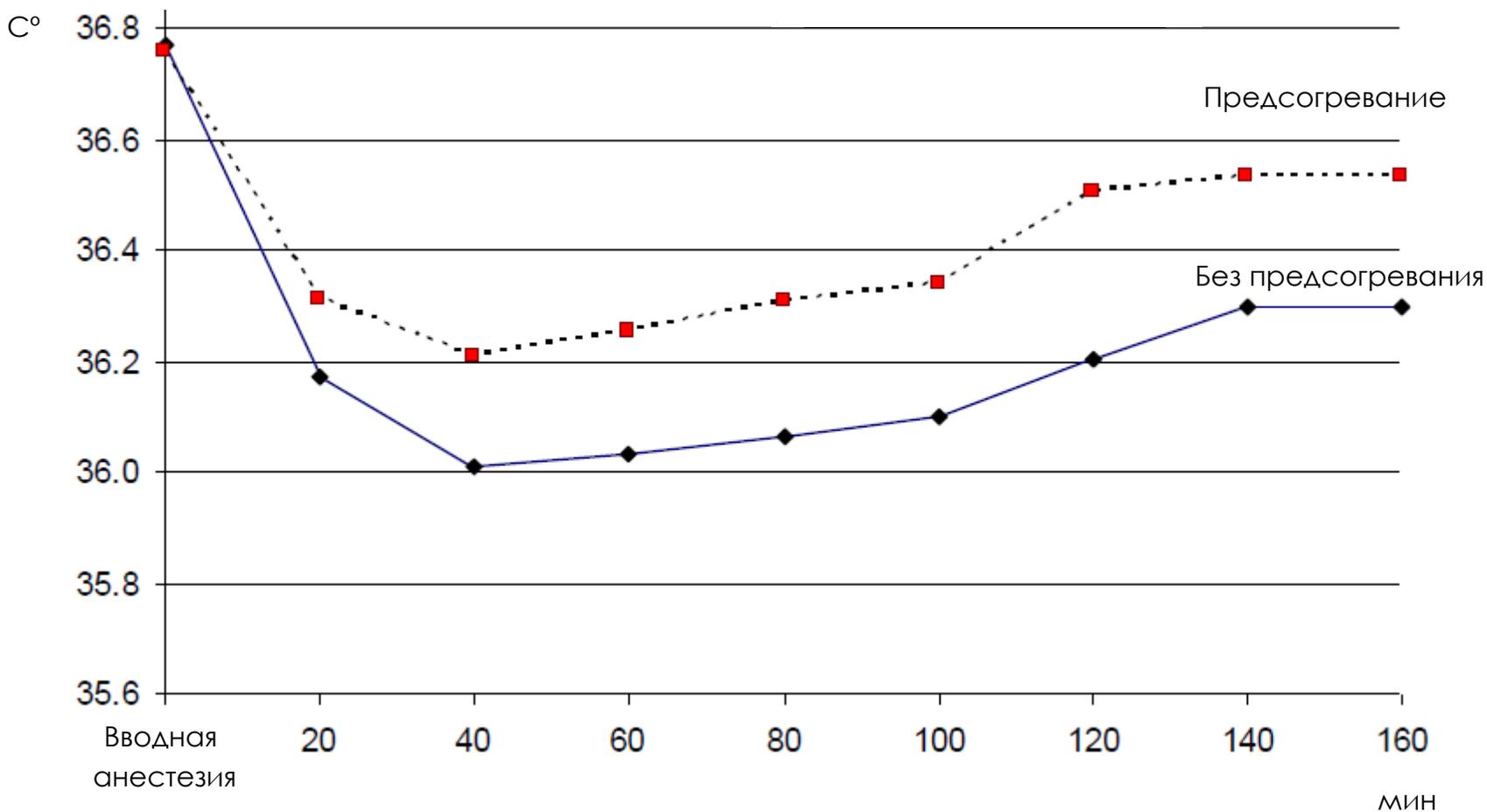


- Предотвращение теплопотери



*Kim J., 2006; NICE, 2008

1 этап. Перераспределение тепла. Что делать ?



Implementing NICE guidance
on
Inadvertant Perioperative Hypothermia

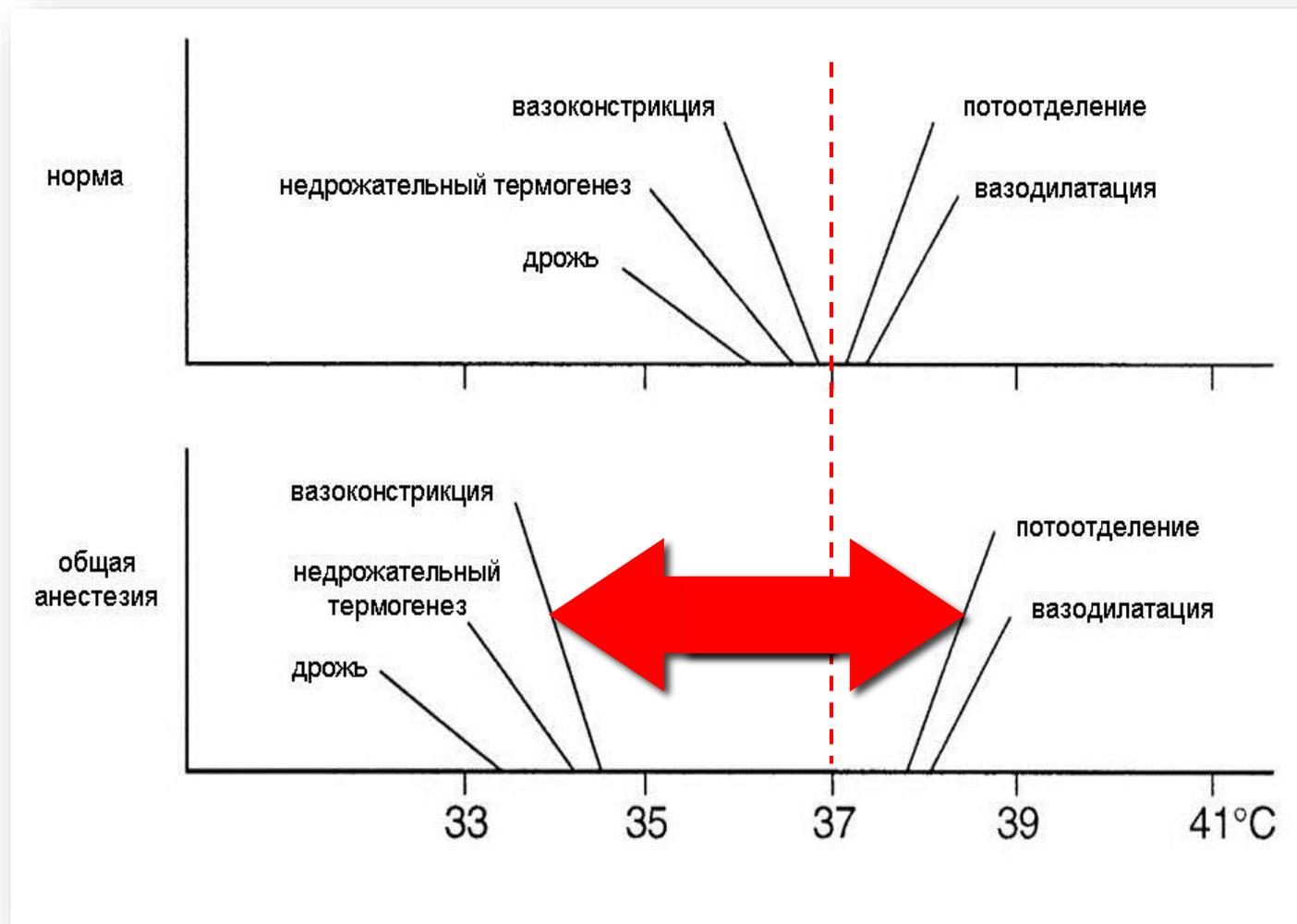
Вводная анестезия не должна начинаться
если центральная температура менее 36° !

2 этап. Быстрое снижение температуры. Кто виноват ?

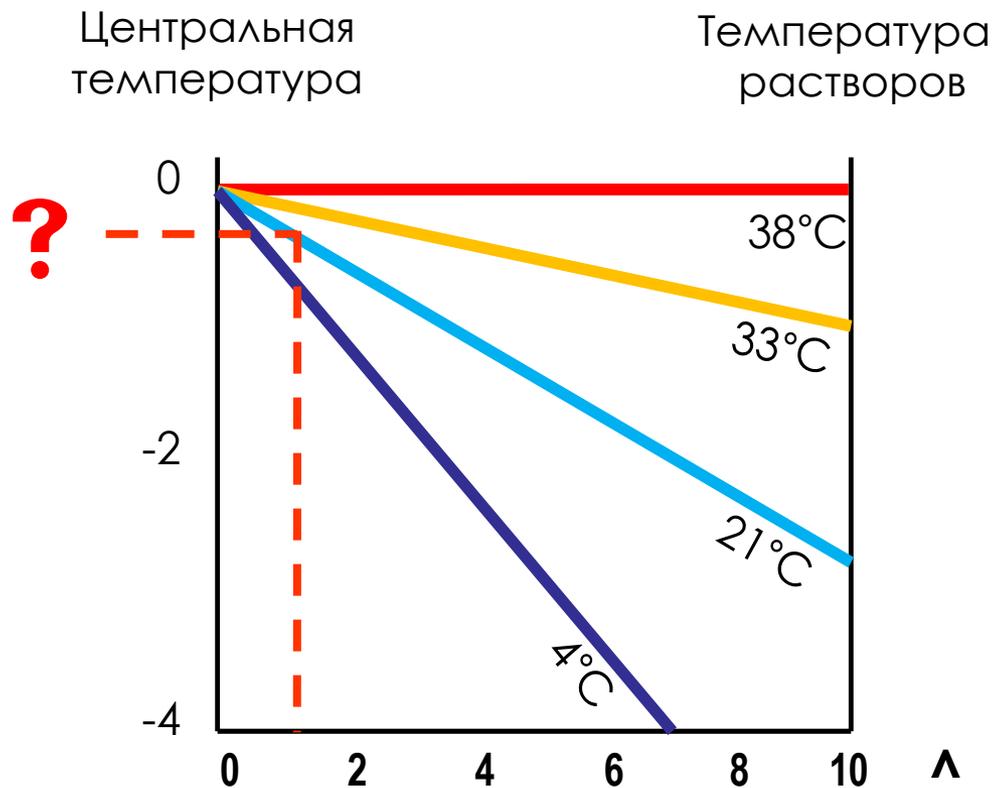
- Вазодилатация
- Высокая теплопотеря
 - с поверхности кожи – более 90%
 - проведение – **менее 10%**
 - испарение – через дыхательные пути **менее 10%**
- Снижение теплопродукции

Теплопродукция << теплопотери

2 этап. Быстрое снижение температуры



Влияние температуры растворов



Sessler, 1994

- 1 литр растворов комнатной температуры увеличивает частоту непреднамеренной гипотермии в ОРИТ в 2,4 раза

2 этап. Быстрое снижение температуры. Что делать ?

- ❑ Предотвращение теплопотери
(термоизолирующие покрытия, хирургическое белье) - «раскрытый» больной тоже нуждается в термозащите



- ❑ **Системы Активного Согревания Больного**

- ❑ **Подогревание растворов** (проточные системы, размораживатели плазмы, термошкафы)



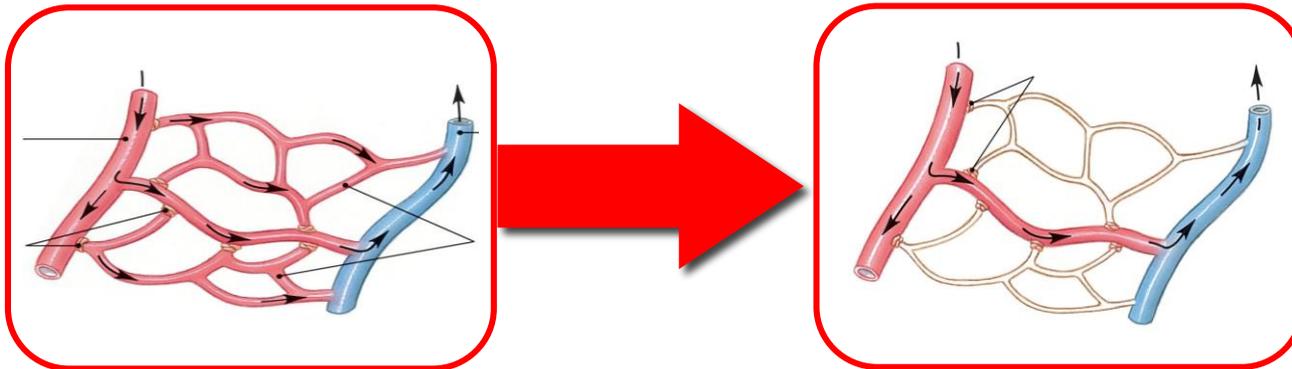
- ❑ Теплообменник аппарата ИК



3 этап. Температурное плато. Кто виноват ?

□ Снижение теплототери за счет спазма сосудов :

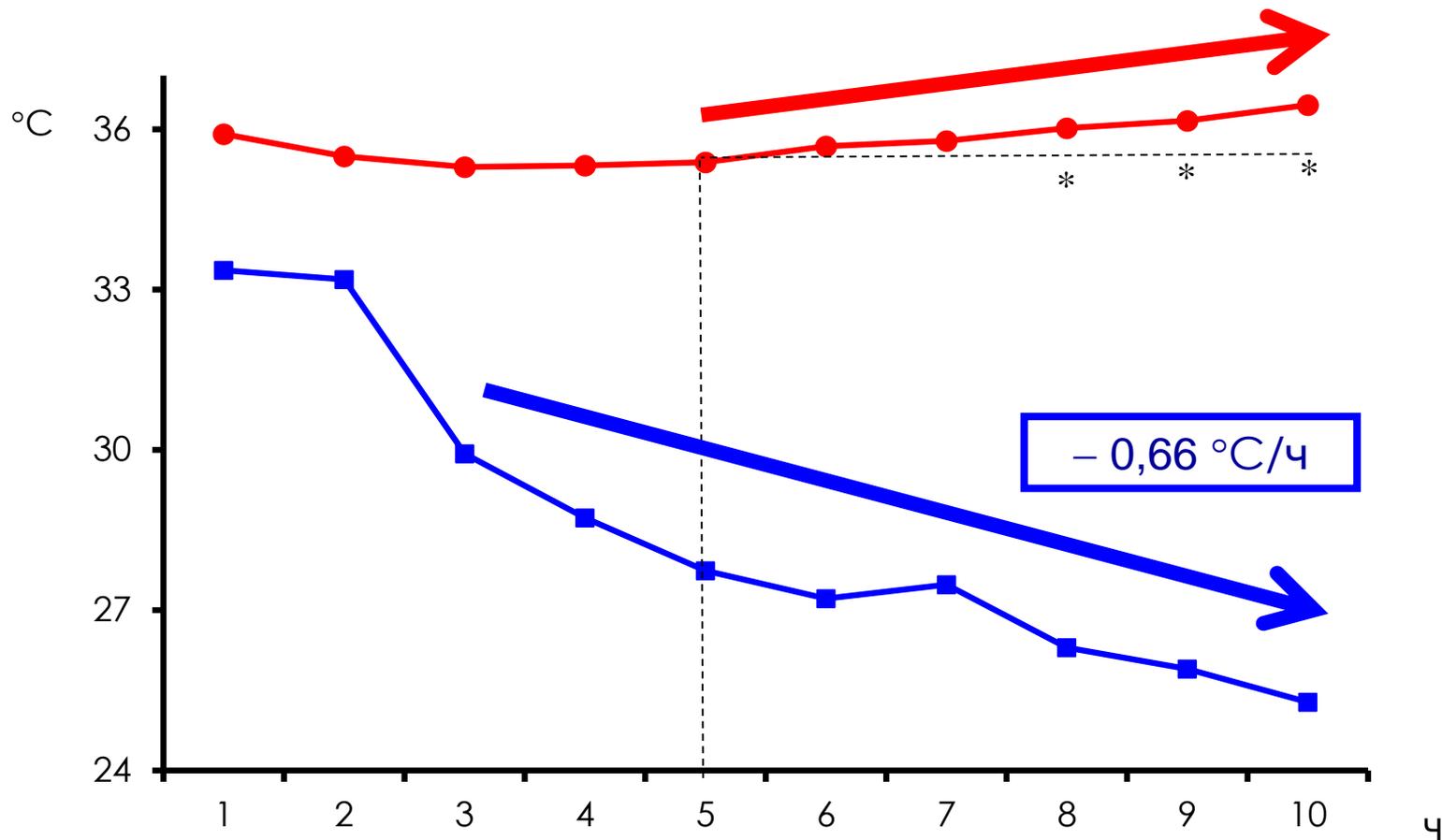
- микроциркуляторное русло кожи



- артерио-венозные шунты акральных зон

□ Теплопродукция = теплототеря

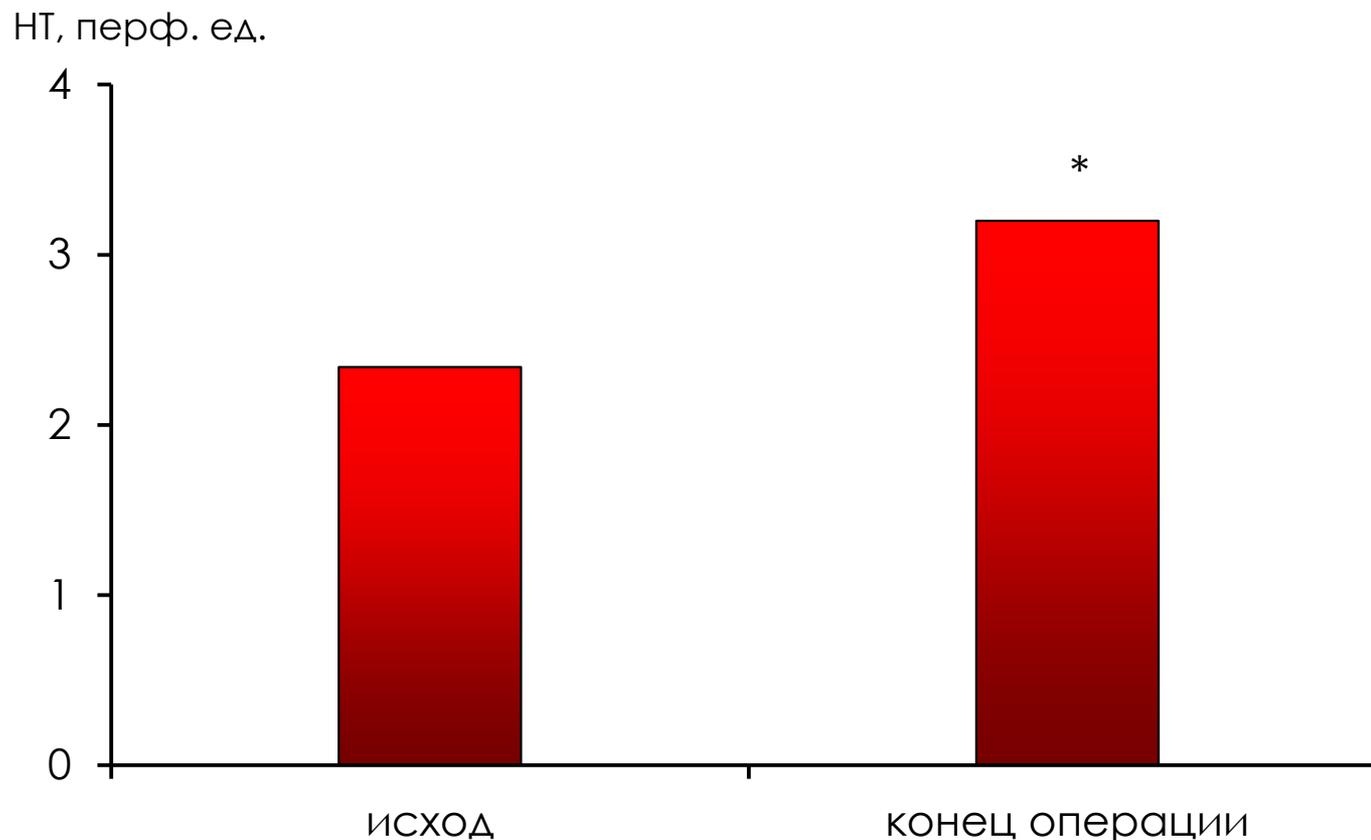
3 этап. Температурное плато ?



■ $t_{\text{центральная}}$ ■ $t_{\text{пальца кисти}}$

* $p < 0,05$; Светлов В.А., 1989

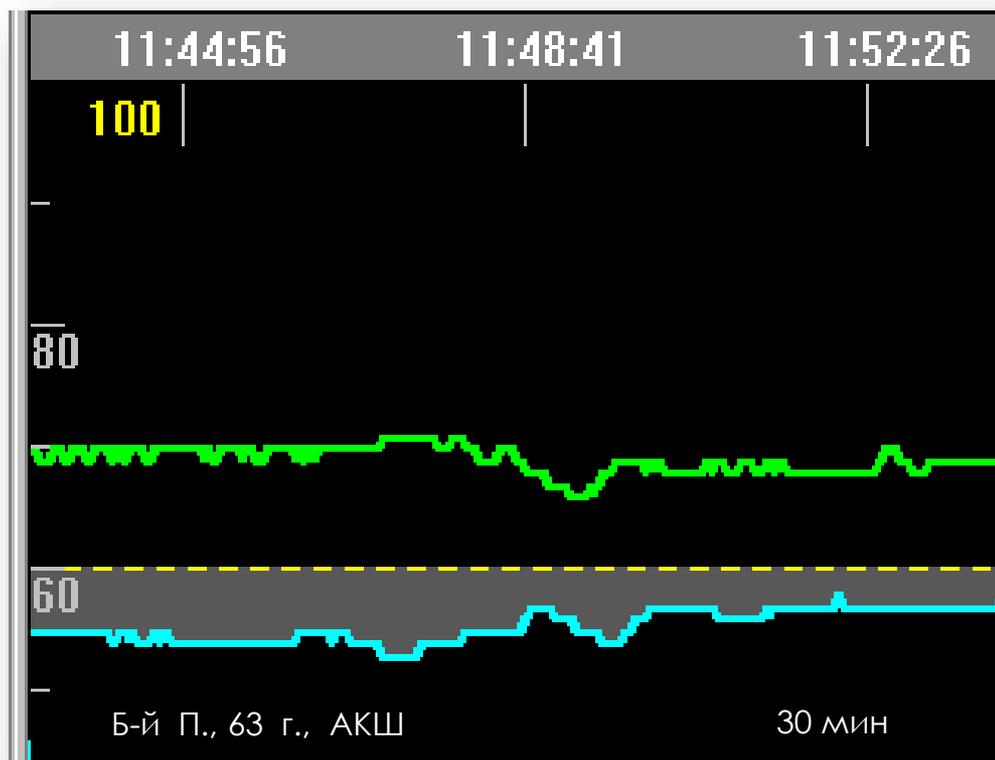
Механизм развития спазма микрососудов



- Увеличение симпатической активности приводит к росту нейрогенного тонуса микрососудов

* $p < 0,05$ (Аксельрод Б.А. и соавт., 2011, больные ИБС, $n=21$)

Последствия температурной вазоконстрикции



Оксигенация

Тканевая

Церебральная

- Значительное снижение тканевой оксигенации за счет снижения тканевой перфузии

3 этап. Температурное плато. Что делать ?

❑ Системы Активного Согревания Больного

- ❑ Подогревание растворов (проточные системы, размораживатели плазмы, термошкафы)

❑ Теплообменник аппарата ИК

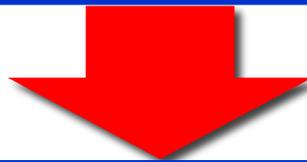


- ❑ NB: потребуется очень длительное согревание !!!

Резюме

1. СИСТЕМЫ АКТИВНОГО СОГРЕВАНИЯ БОЛЬНОГО

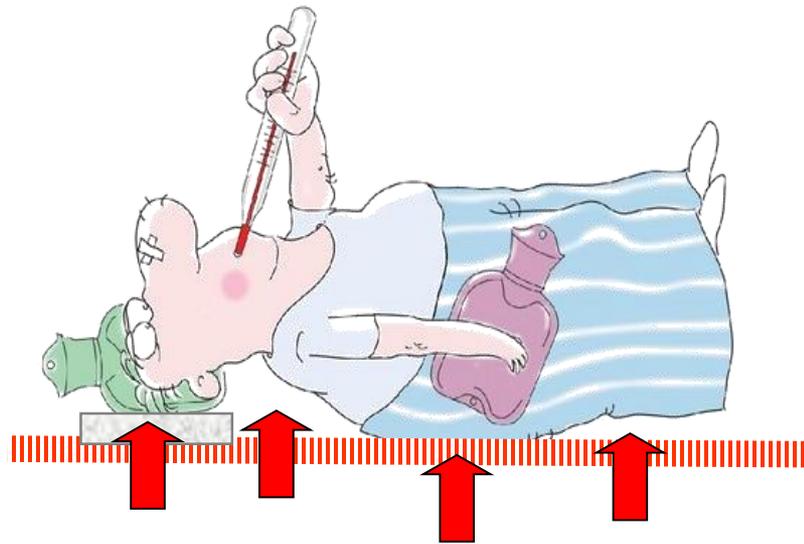
2. «Проще предотвратить охлаждение больного, чем потом его согреть» (Greif R., 2003)



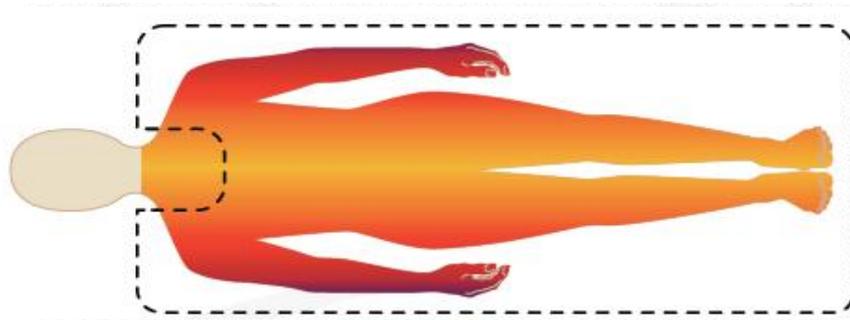
Требуется сохранить реактивность
периферических сосудов

Эффективность систем активного согревания

1. Больше покрывает переднюю поверхность тела
2. Больше прилежит к нижней поверхности тела
3. Больше площадь контакта



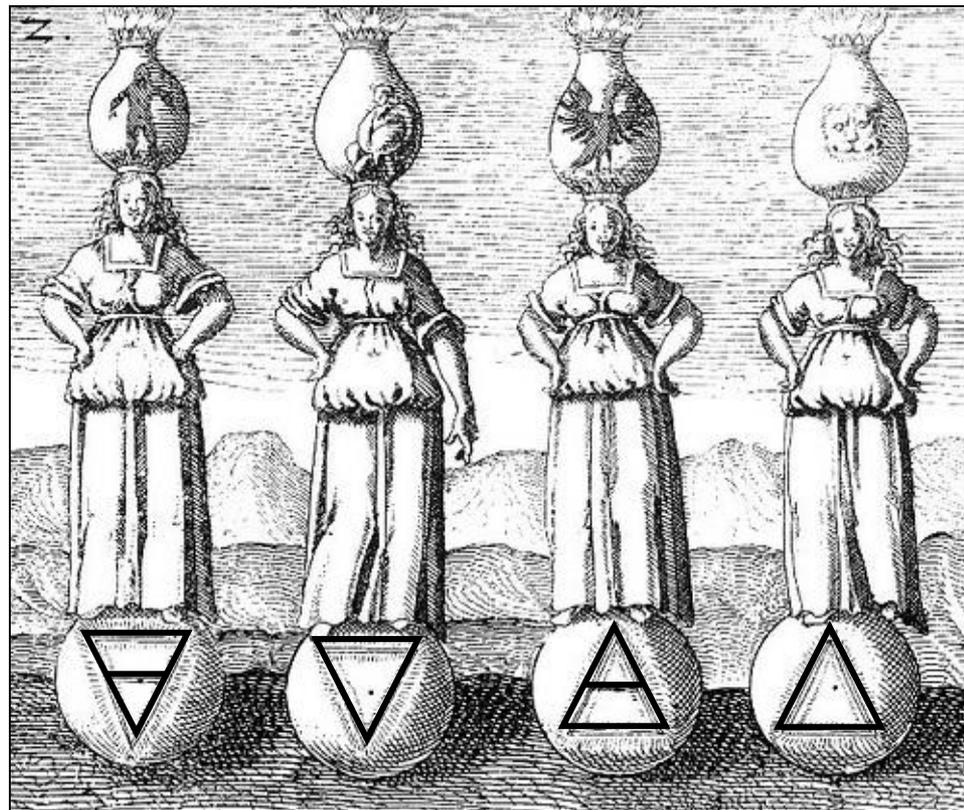
Конвекционный обогрев



Активное согревание больного: Три Стихии

Ганс Рудольф Гримм
(1665 — 1749)

«Четыре стихии:
земля, вода, воздух
и огонь — каждая
имеет свое время
правления»



Земля

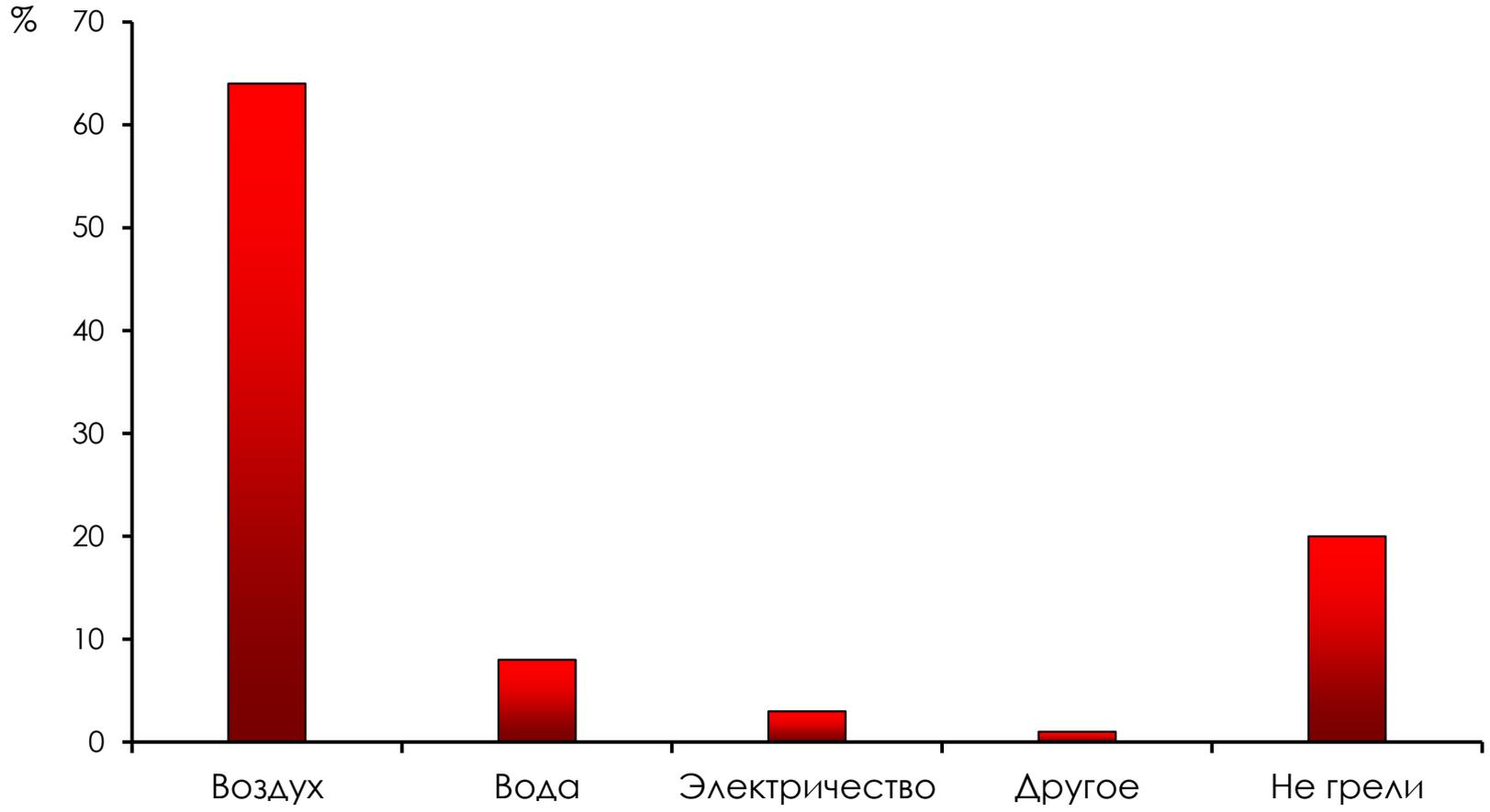
Вода

Воздух

Огонь

(электричество)

Частота использования систем согревания



Стихия Огня (Электричество)



- + Эффективен
- + Многоразовый матрас
- + Безинерционность
- Многоразовый матрас
- Не полный контакт
- Термические повреждения

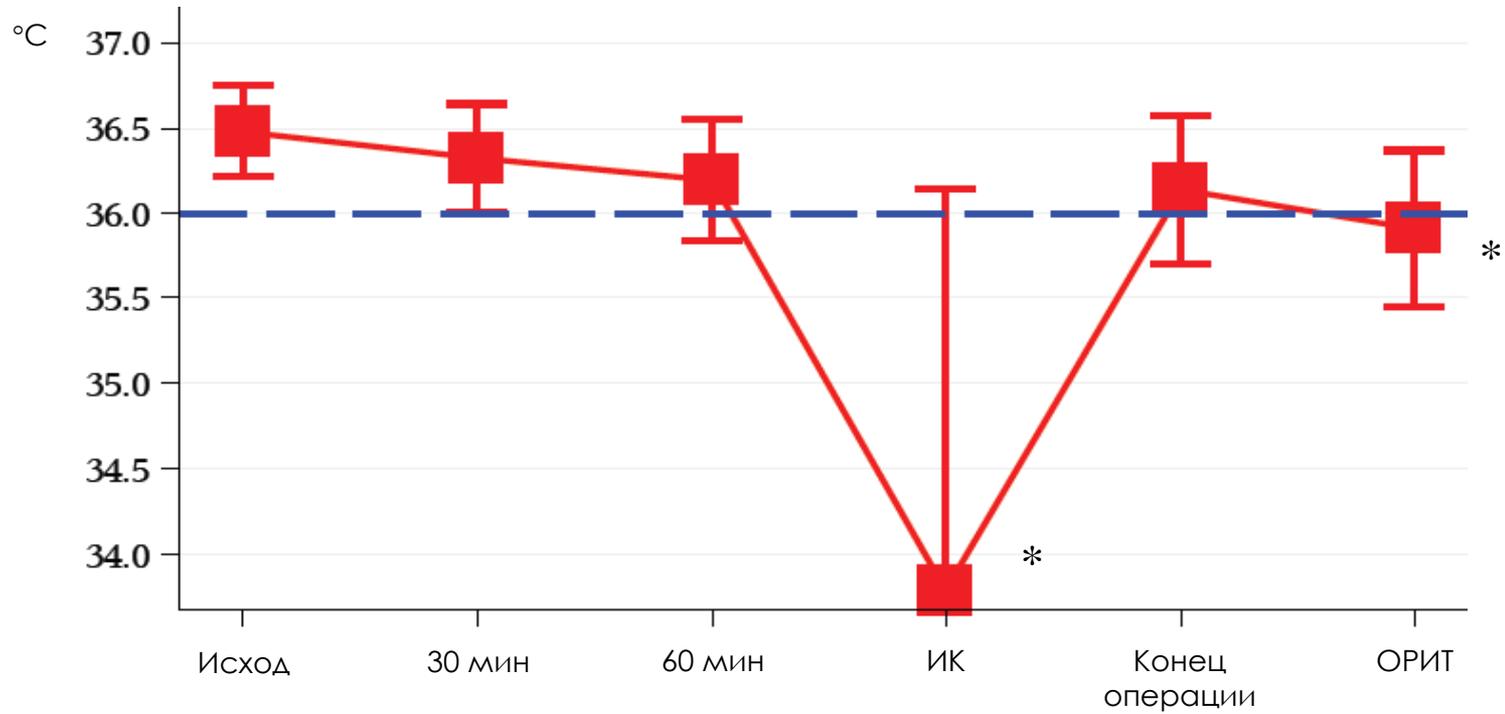
СТИХИЯ ВОДЫ

Hico-Aquatherm 660



Стихия ВОДЫ

Nico-Aquatherm 660

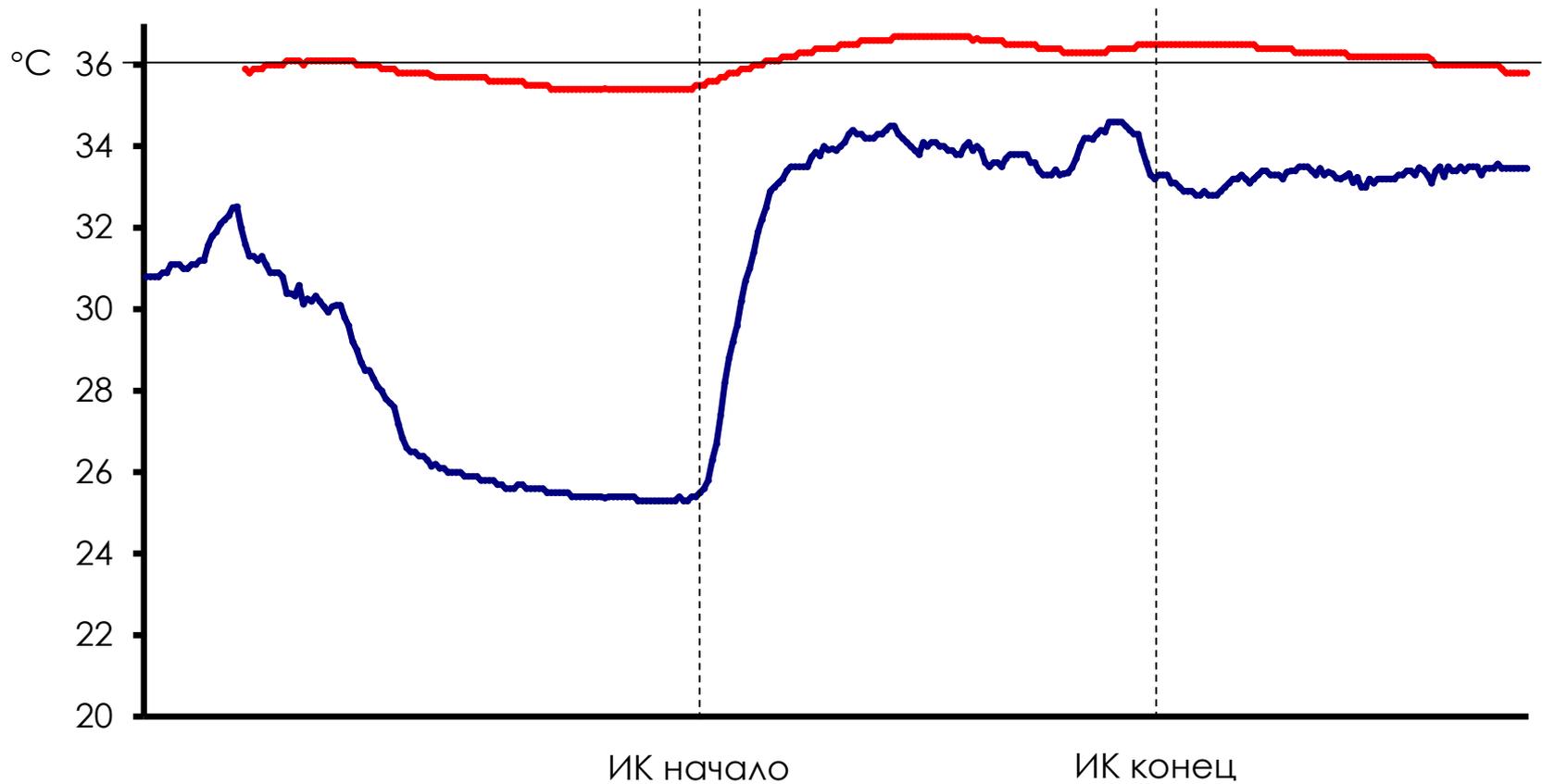


■ Ректальная температура

* $p < 0,05$ относительно исхода (n=200)

Стихия ВОДЫ

Hico-Aquatherm 660

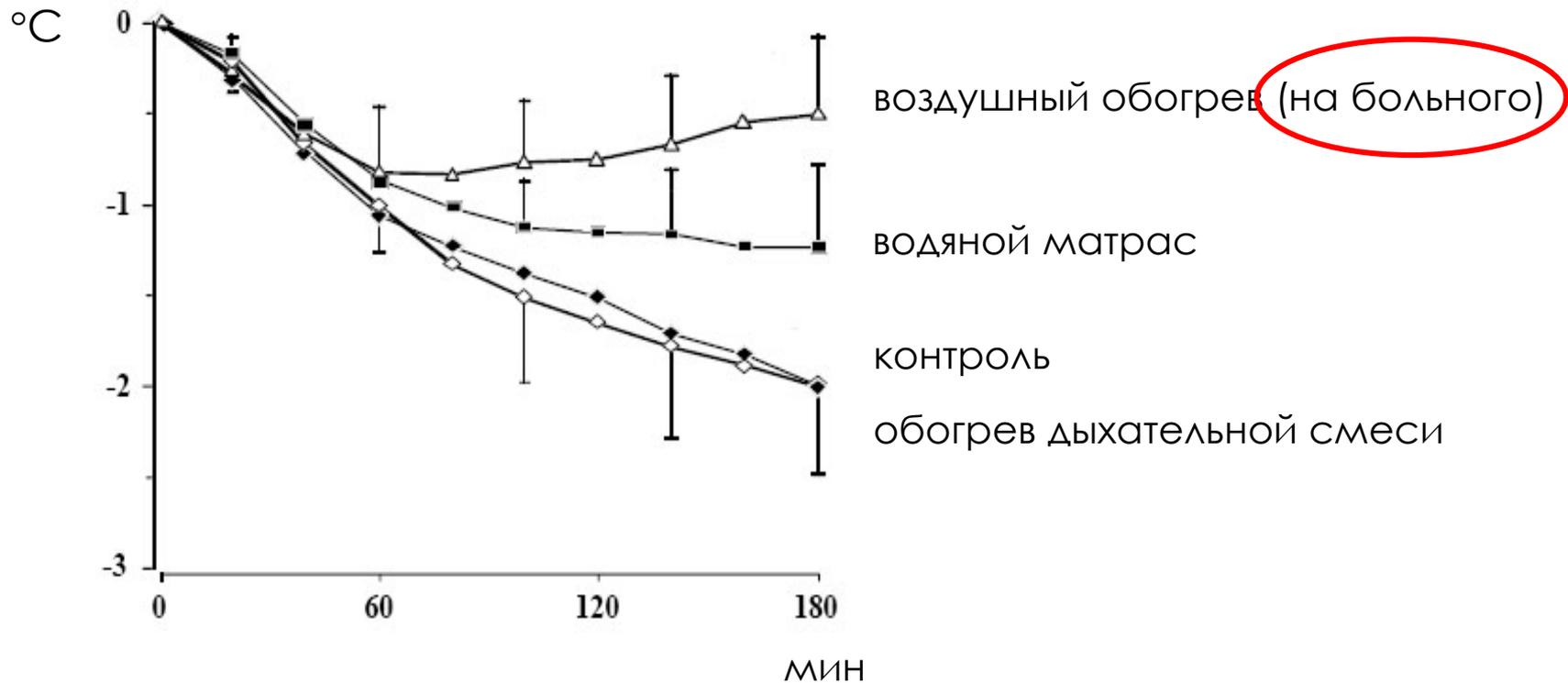


■ t в ректальная ■ t пальца кисти

15.04.12, 6-й Б-й, 57л., ИБС, АКШ

Эффективность систем активного согревания

Центральная температура



Стихия Воздуха



Bair Hugger



Под и на больного

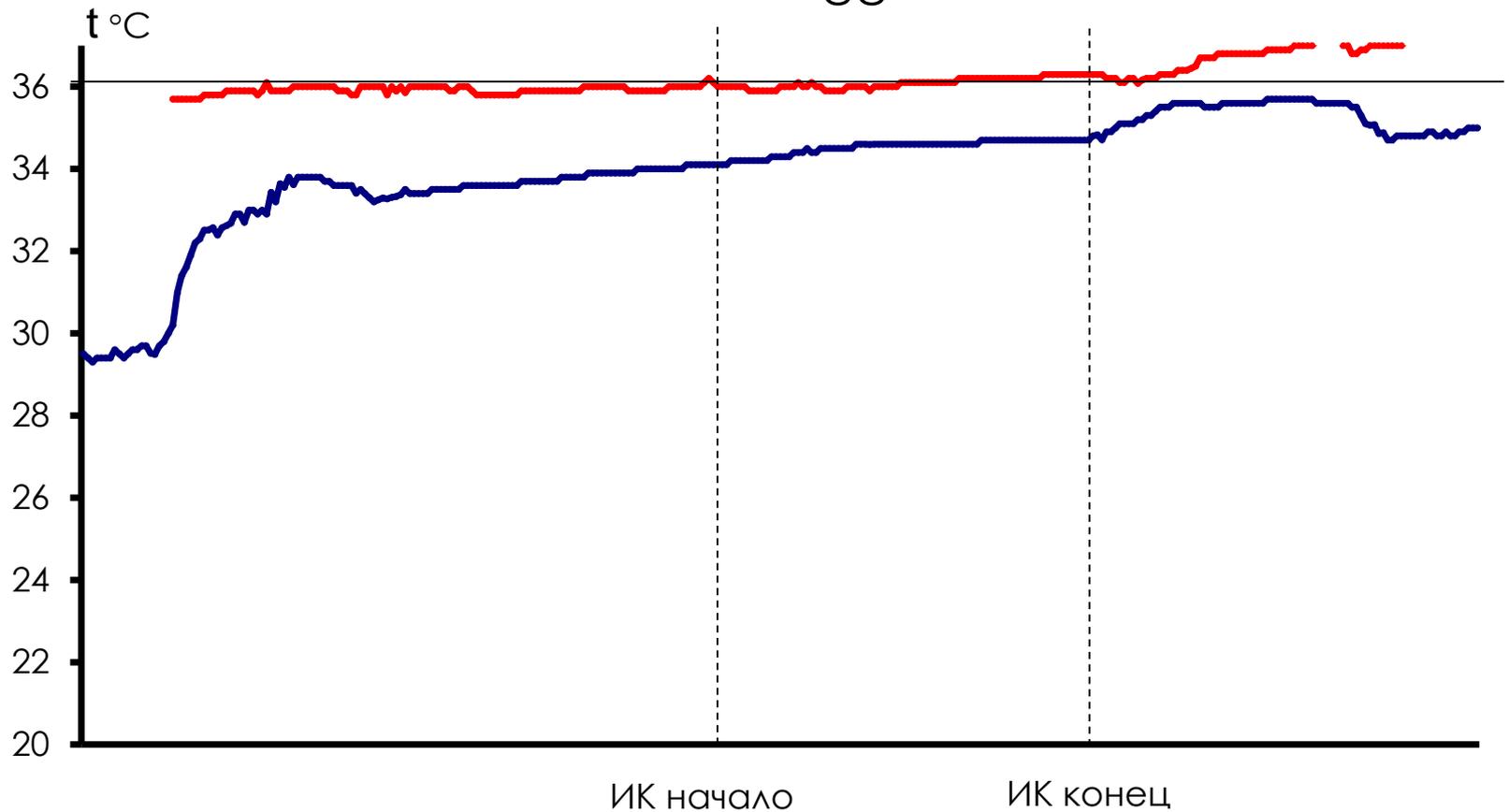
Стихия Воздуха



Стихия Воздуха



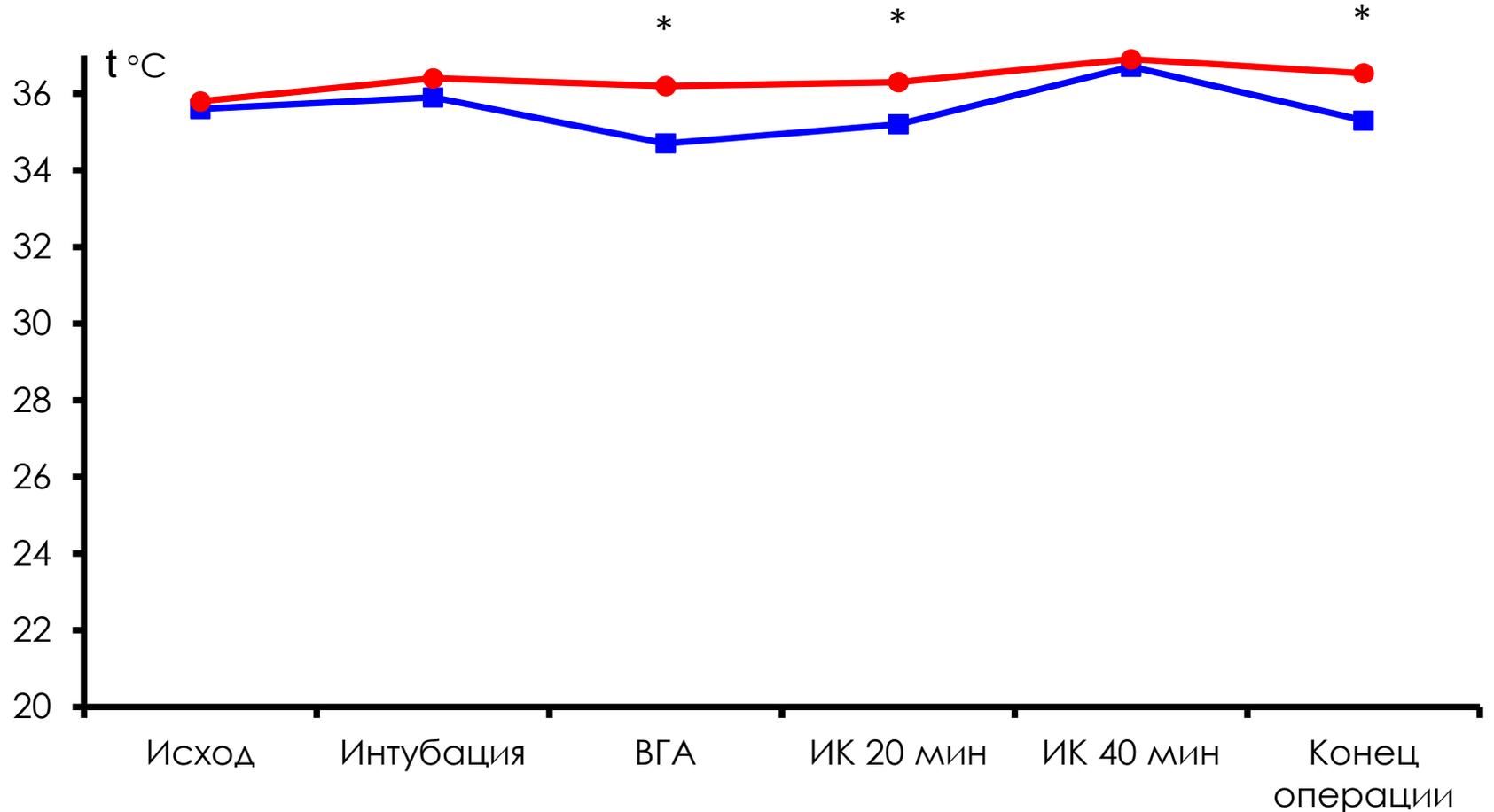
Bair Hugger



■ t в ректальная ■ t пальца кисти

24.11.11, б-й Ф-в, 62 г., ИБС, АКШ

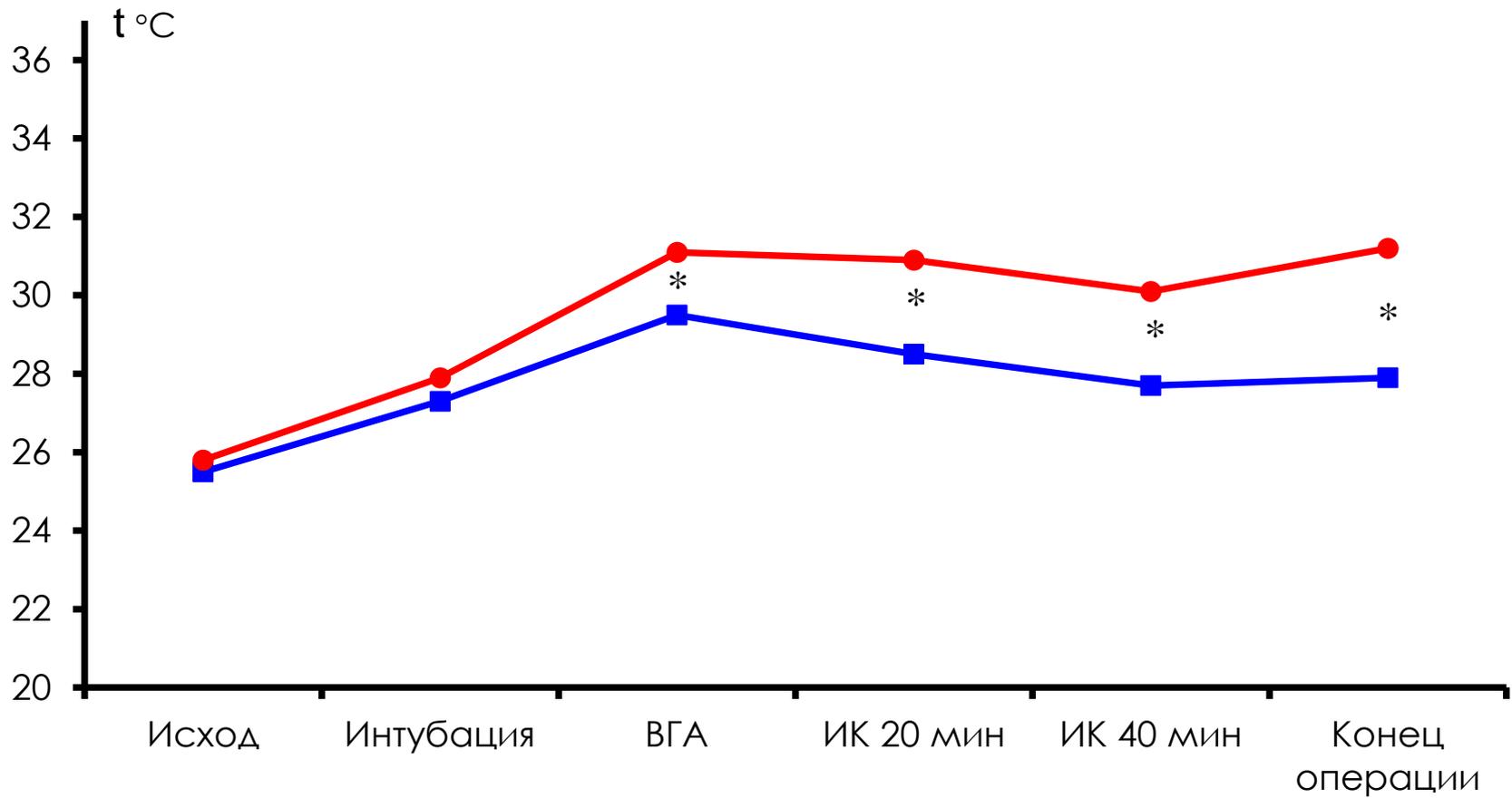
Центральная температура



■ Стихия воздуха (n=20) ■ Стихия Воды (n=30)

* – p<0,05

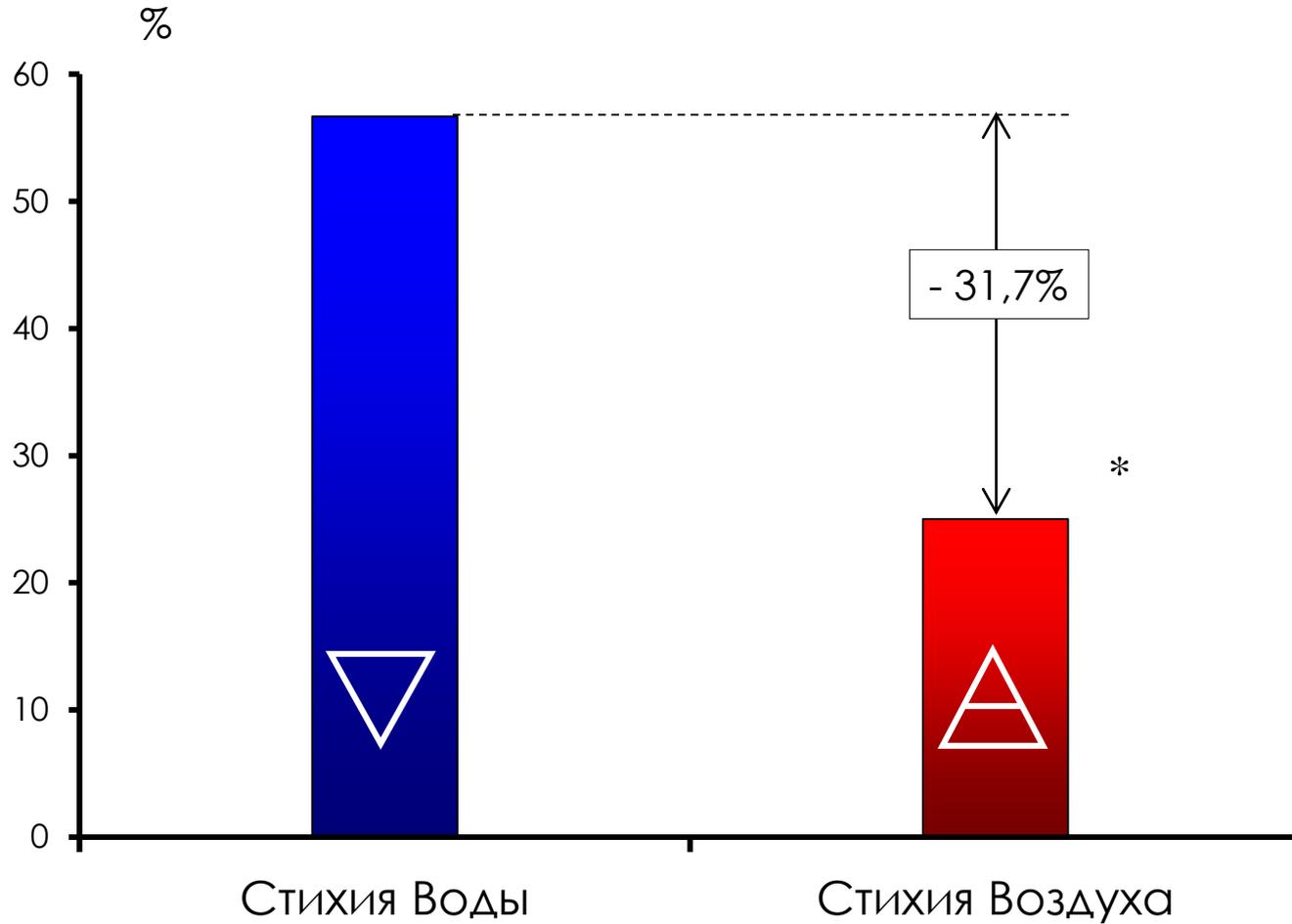
Периферическая температура



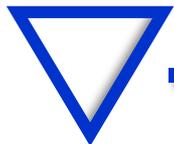
■ Стихия воздуха (n=20) ■ Стихия Воды (n=30)

* – $p < 0,05$

Потребность в п/о согревании



* $p < 0,05$



Стихия Воды

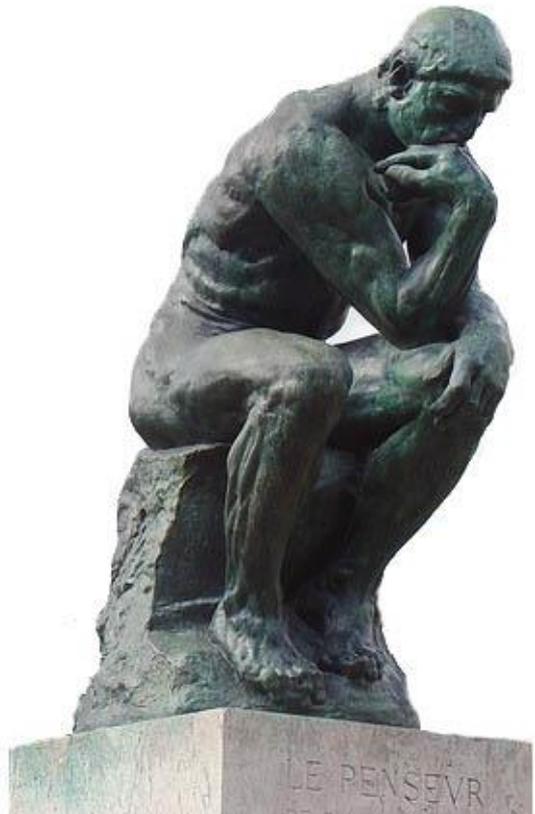
- + Многообразные согревающие элементы
- + Охлаждение и согревание
- Низкая эффективность
- Многообразные
- Микробная контаминация воды
- Инерционность



Стихия Воздуха

- + Высокая эффективность*
- + Одноразовые подогревающие элементы
- + Большой выбор моделей под разные клинические ситуации
- + Согревание и «условное» охлаждение
- + Инерция отсутствует
- + Повреждение матраса не приводит к отказу системы
- Одноразовые подогревающие элементы

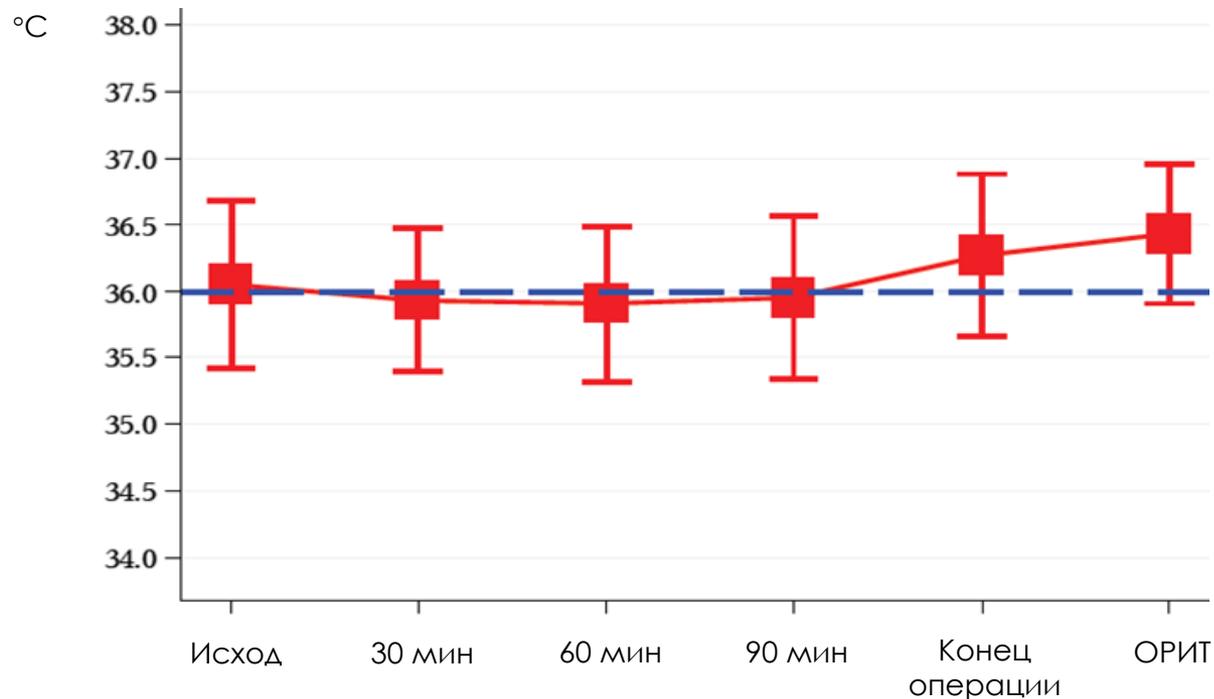
Вопрос



Нужно ли сочетать
различные
методики ?

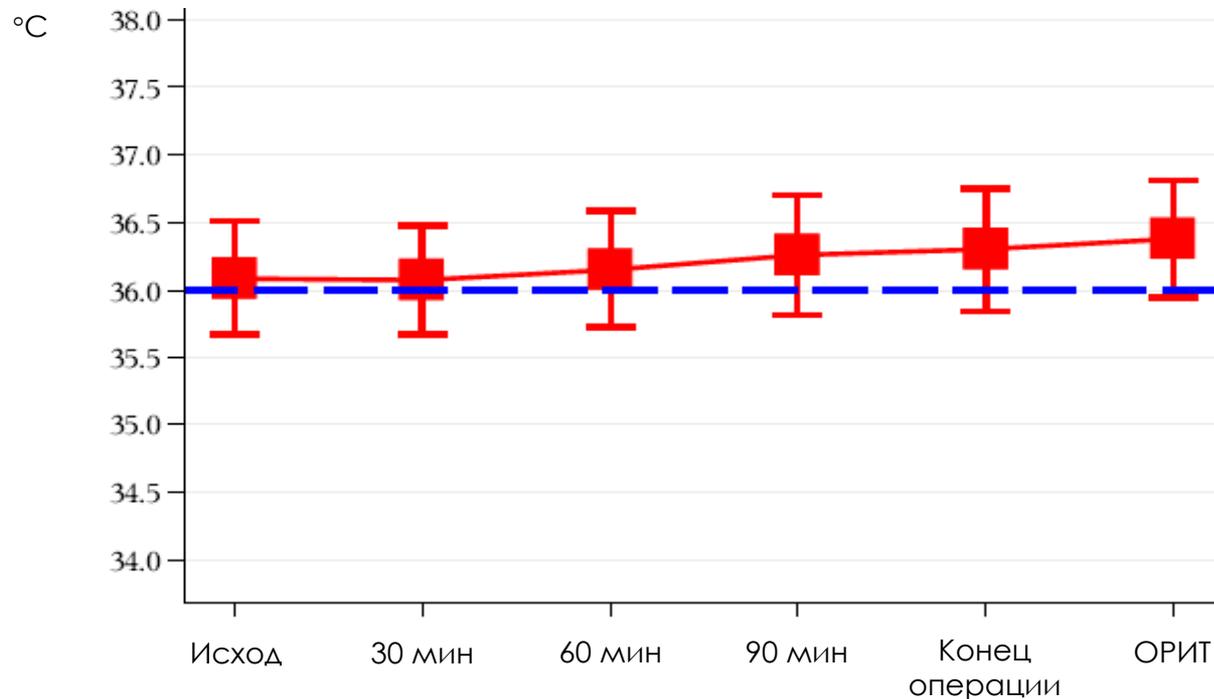
Target Normothermia

- Торонто, Канада
- Общая хирургия, n=223
- Водушное согревание
- Предсогревание – только если планируется лапаротомия

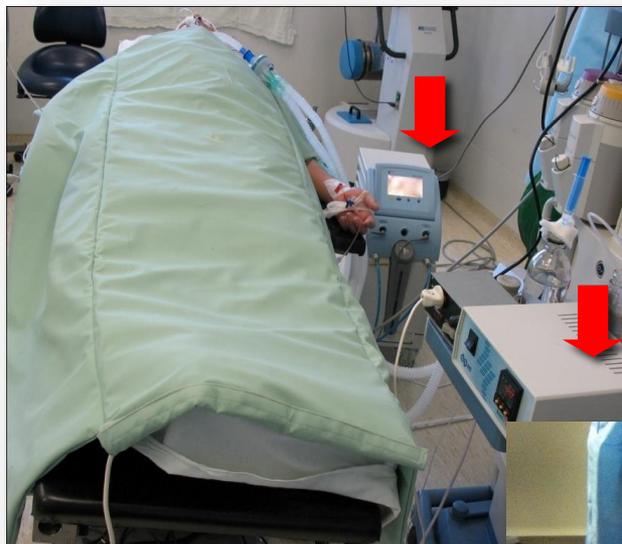


Target Normothermia

- Антверпен, Бельгия
- Общая хирургия, n=200
- Водушное согревание + согревание растворов
- Предсогревание !!!

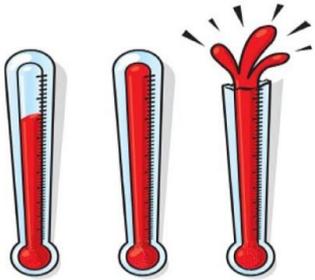


Сочетанное применение разных методов



- Сочетанное применение разных методов - эффективнее (Moola S., 2011)
- Согревание растворов !!!

Осторожно! Активное Согревание Больного



тепло – теплее – еще теплее – **горячо**

37°C

38°C

38-40 °C

> 40 °C

- Ожоги (использование кондукционных систем)
- Увеличение повреждения ишемизированных тканей
- Общий перегрев больного
- Сосудистая недостаточность

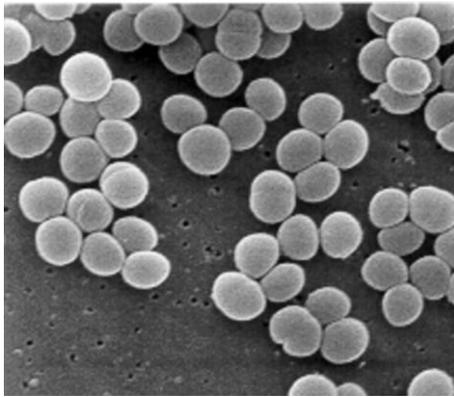
М О Н И Т О Р И Н Г ! ! ! ! !

Воздушное согревание. Все ли так просто ?

- Победа над ригидностью мышления врачей
- Победа над недовольством хирургов
- Корректный выбор сетов
- **!!!!!! УКЛАДКА БОЛЬНОГО !!!!!!**
- Адекватные режимы согревания больного
- Один сет – 1 больной !!!
- «Шлангинг» – вне закона !!!

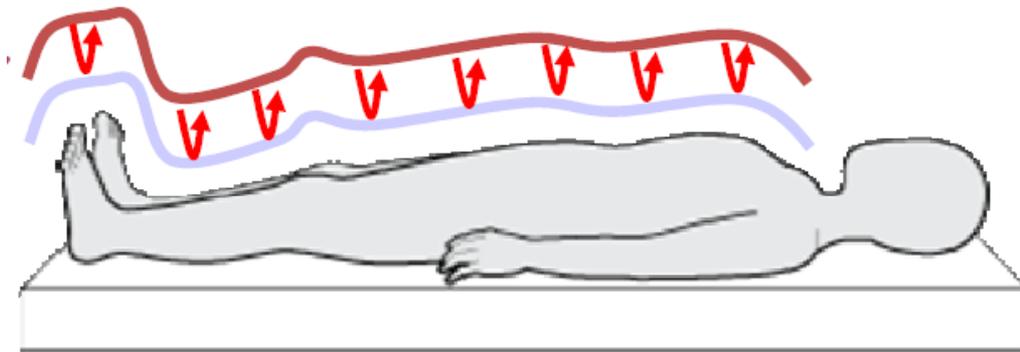
Один сет – 1 больной !!!

- Высокий риск кроссконтаминации при многократном применении сетов (Sigg, D., 1993)

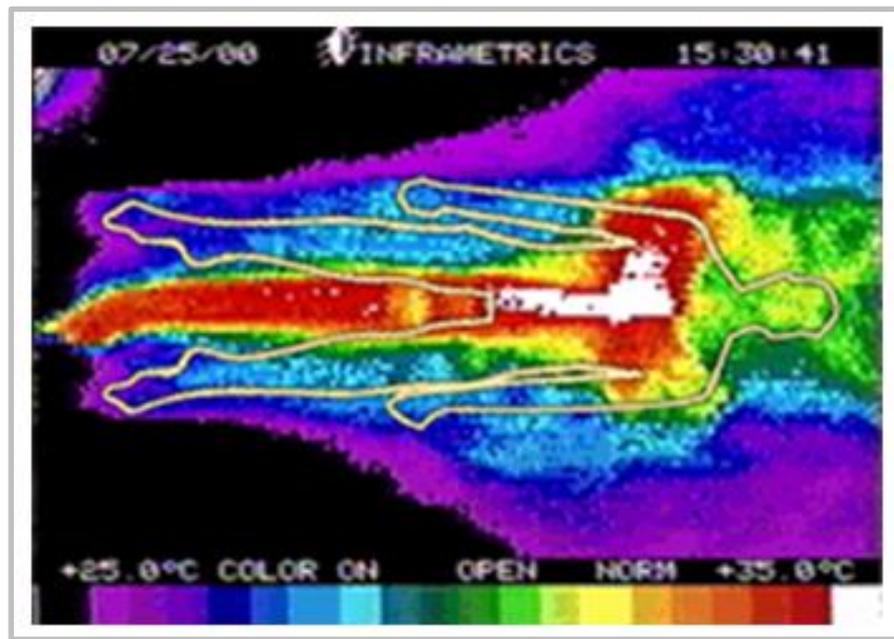
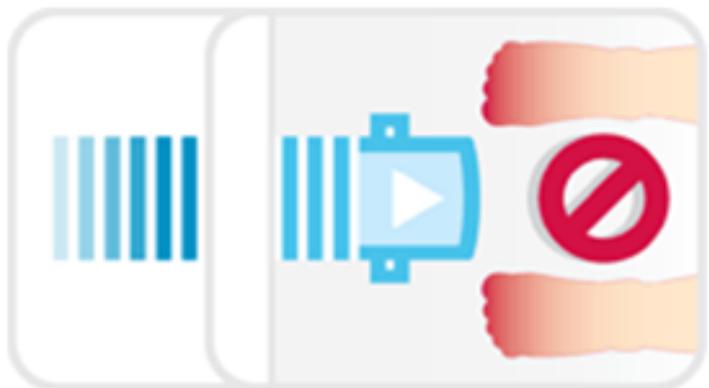


Коагулазанегативные стафилококки

- Простыня снижает эффективность



«Шлангинг» – вне закона !!!



«Шлангинг» – вне закона !!!



Uzun G., 2010



Chung K., 2012

Резюме

«Греть или не греть ? Вот в чем вопрос...»

□ **ДА !**

ВСЕХ больных во время операций
необходимо согревать

□ **НО !**

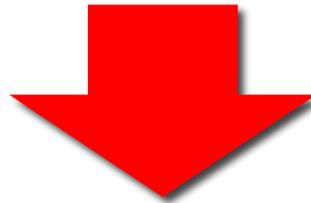
**ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНЕСТЕЗИИ НЕОБХОДИМ
МОНИТОРИНГ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ**

Почему воз и ныне там...



Почему воз и ныне там...

1. МОНИТОРИНГ !!!
2. Это неочевидное осложнение
3. Современная хирургия становится сложнее
4. Для решения требуется системный подход



- Формирование врачебного мировоззрения
- Решение организационных проблем
- Закупка оборудования и расходных материалов
- Формирование юридической базы

Проект Российского стандарта минимального мониторинга

Измерение центральной температуры во время анестезии у взрослых обязательно должно проводиться при анестезии:

- любой длительности
- длительностью более 30 мин
- длительностью более 1 часа
- длительностью более 2 часов



Благодарю за внимание !



Б.А. Аксельрод. 7403797@mail.ru, +79257403797