

# Л Е К Ц И Я

доцента кафедры медико-биологических дисциплин

кандидата медицинских наук доцента

**ПАНИНА ПАВЛА ФЕДОРОВИЧА**

**«Ответ острой фазы.**

**Лихорадка. Гипертермия.»**

# Типы нарушений терморегуляции

Существуют три типа нарушений теплового баланса организма:

**ПЕРЕГРЕВАНИЕ (ГИПЕРТЕРМИЯ)**

**ПЕРЕОХЛАЖДЕНИЕ (ГИПОТЕРМИЯ)**

**ЛИХОРАДКА**

Эти нарушения протекают по-разному у пойкилотермных и гомойотермных организмов



# ТИПОВЫЕ НАРУШЕНИЯ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА ОРГАНИЗМА

## ГИПЕРТЕРМИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ

ПЕРЕГРЕВАНИЕ  
(ГИПЕРТЕРМИЯ)

ТЕПЛОЙ УДАР

СОЛНЕЧНЫЙ УДАР

ЛИХОРАДКА

ГИПЕРТЕРМИЧЕСКИЕ  
РЕАКЦИИ

## ГИПОТЕРМИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ

ОХЛАЖДЕНИЕ  
(ГИПОТЕРМИЯ)



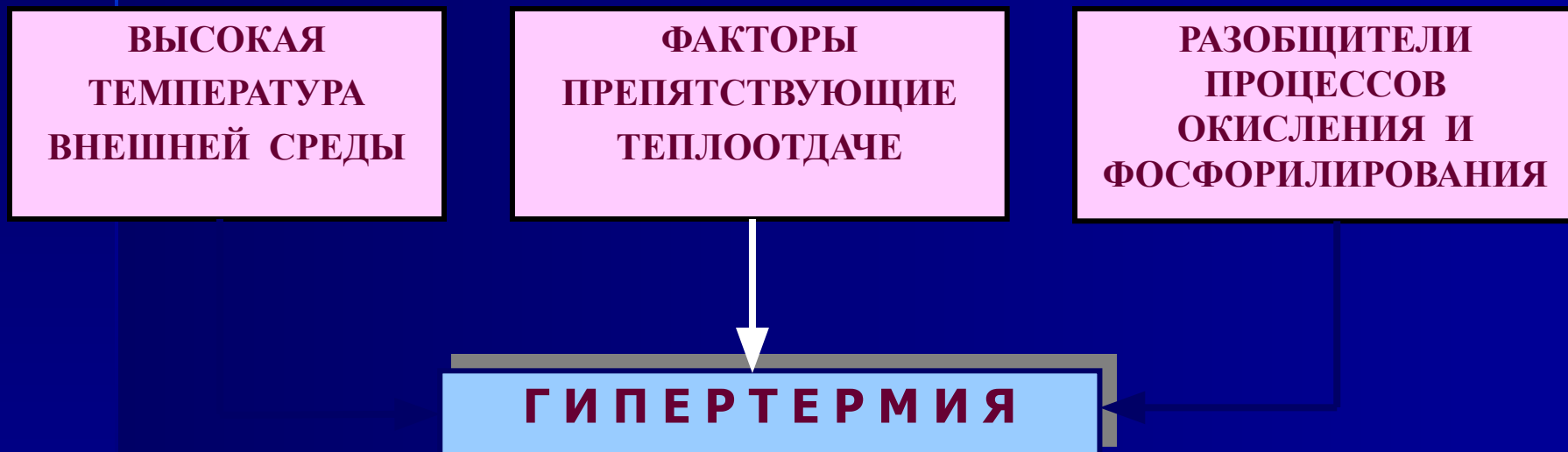
# ГИПЕРТЕРМИЯ

(греч. hyper над, сверх + therme теплота)

- \* Типовая форма расстройства теплового обмена.
- \* Возникает в результате действия высокой температуры окружающей среды и\или нарушения процессов теплоотдачи организма.
- \* Характеризуется нарушением (срывом) механизмов его терморегуляции.
- \* Проявляется повышением температуры тела выше нормы.



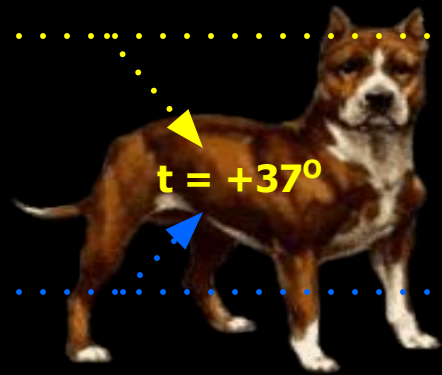
# НАИБОЛЕЕ ЧАСТЫЕ ПРИЧИНЫ ГИПЕРТЕРМИИ



# Механизмы терморегуляции у гомойотермных и пойкилотермных организмов (по: А.В.Коробков, С.А.Чеснокова)

## гомойотермные животные

внешняя среда:  $t = + 42^{\circ}$



внешняя среда:  $t = - 20^{\circ}$



уровень теплопродукции

уровень теплоотдачи

## пойкилотермные животные

внешняя среда:  $t = + 37^{\circ}$



внешняя среда:  $t = - 20^{\circ}$

$t = -20^{\circ}$

уровень теплопродукции

уровень теплоотдачи

в условиях  
высокой температуры

в условия  
низкой температуры

# \* **Значимость окислительного фосфорилирования и свободного окисления глюкозы в выработке тепла**

**свободное окисление**

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow H_2O + CO_2 + \text{тепло (100\%)}$

**окислительное фосфорилирование**

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow H_2O + CO_2 + \text{АТФ}$

тепло (40%)

работа

**А**

**свободное окисление**

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow H_2O + CO_2 + \text{тепло (100\%)}$

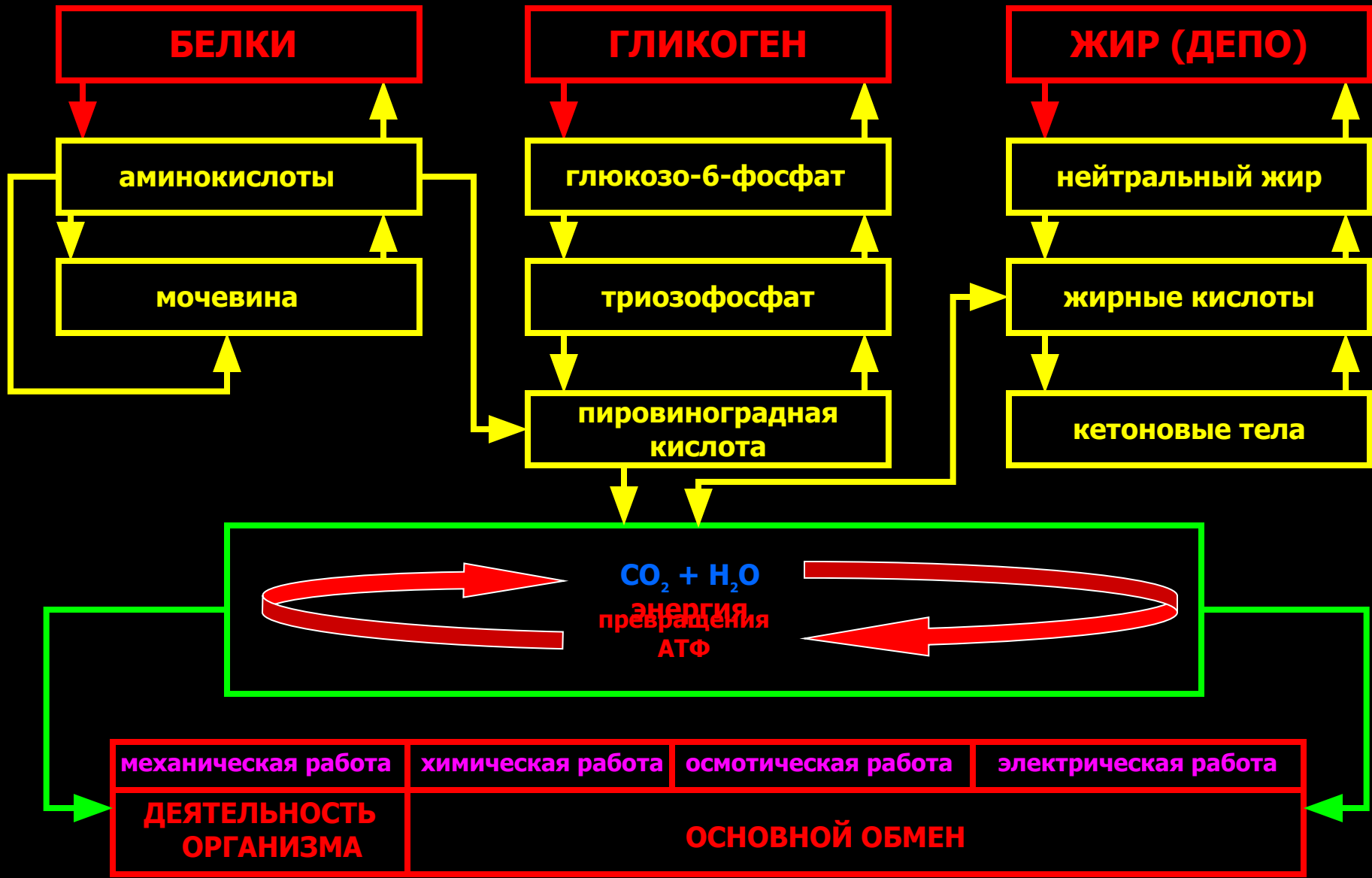
**разобщение дыхания и фосфорилирования**

**Б**

**А. При свободном окислении глюкозы, которое происходит на поверхности митохондрий, вся энергия выделяется в виде тепла, а при окислительном фосфорилировании, идущем внутри митохондрий, в виде тепла выделяется только 40% энергии.**

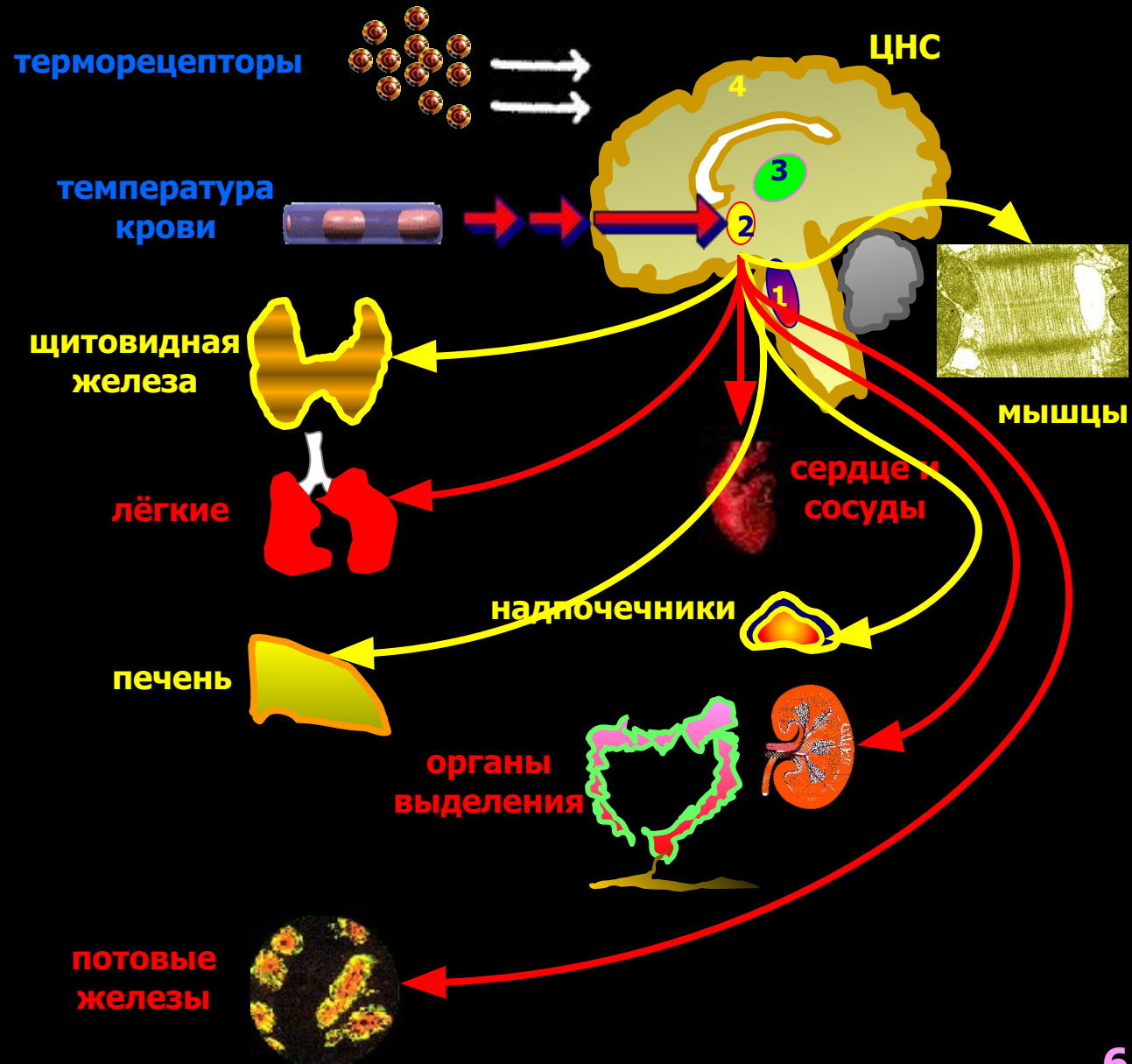
**Б. При блокаде окислительного фосфорилирования утилизация глюкозы полностью переходит на путь свободного окисления, и вся энергия выделяется только в виде тепла.**

**\* Схема превращения энергии в организме (по: А.В.Коробков, С.А.Чеснокова)**





# \* Схема терморегуляции



А. В головном мозгу:

1 – ретикулярная формация.

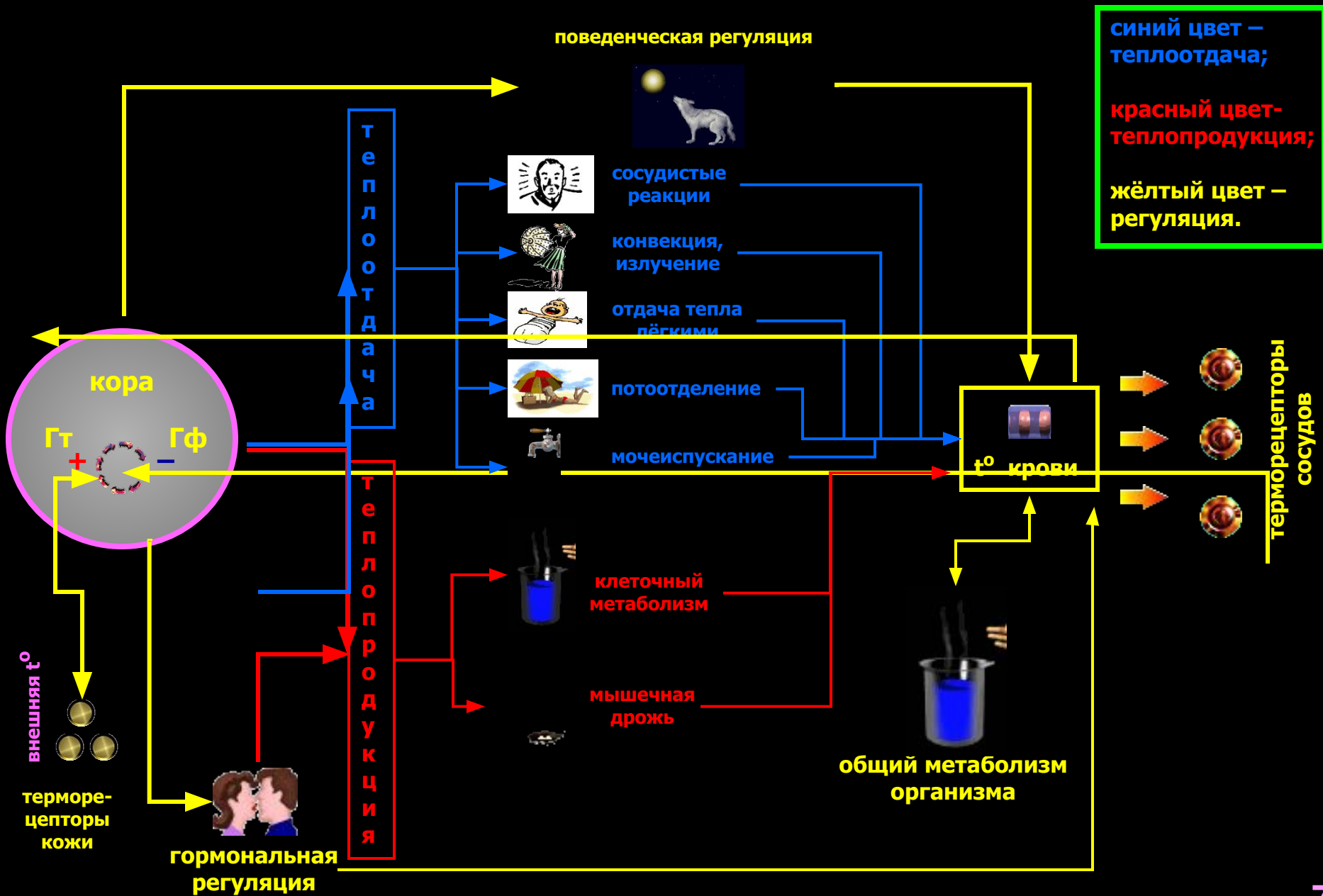
2 – центр терморегуляции в гипоталамусе.

3 – таламус.

4 – кора головного мозга.

В схеме синим выделены сигнальные факторы, красным – органы, участвующие в процессах теплоотдачи, а желтым – в процессе теплопродукции.

\* **Схема функциональной системы, поддерживающей температуру тела (по К.В. Судакову)**



# \* Сердечно-сосудистый компонент нормальной терморегуляции (по: А.В.Коробков, С.А.Чеснокова)

Накопление тепла в организме происходит в том числе и за счет сужения капилляров и уменьшения величины сердечного выброса.

Вследствие этого через крупные кожные сосуды проходит меньший объем крови и количество отдаваемого ею в окружающую среду тепла уменьшается.

кумуляция тепла



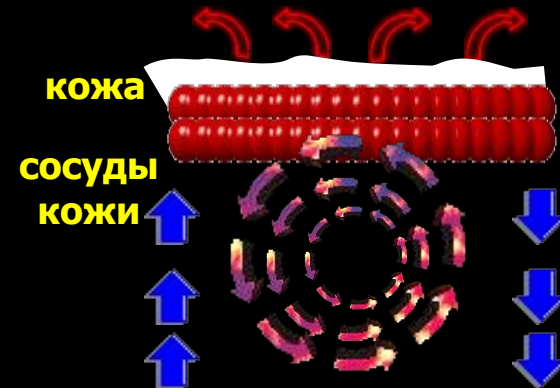
теплоотдача понижена



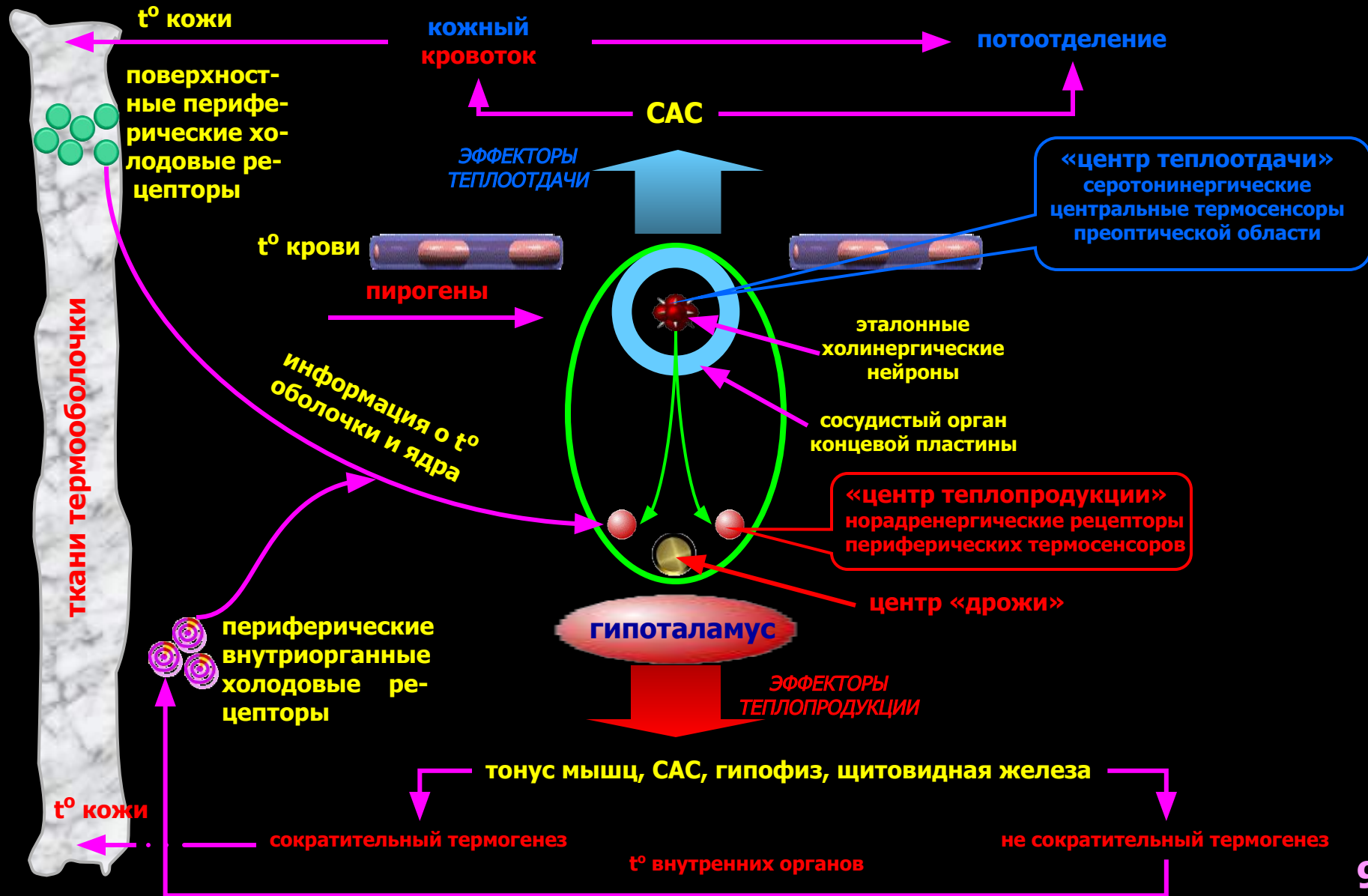
расход тепла



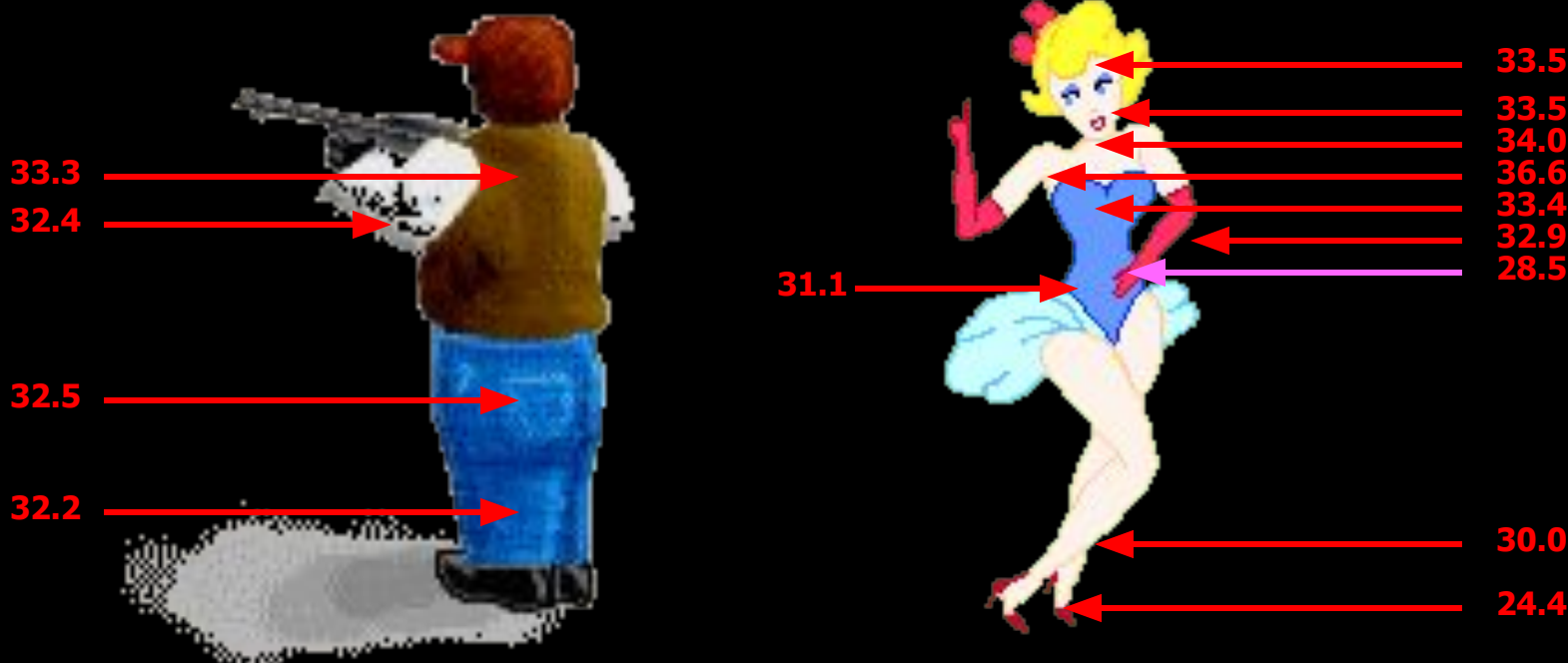
теплоотдача повышена



# Центральная регуляция температурного уровня (по: А.Ш.Зайчик и Л.П. Чурилов)



# \* Температура тела человека (по: А.В.Коробков, С.А.Чеснокова)



суточная динамика температуры тела

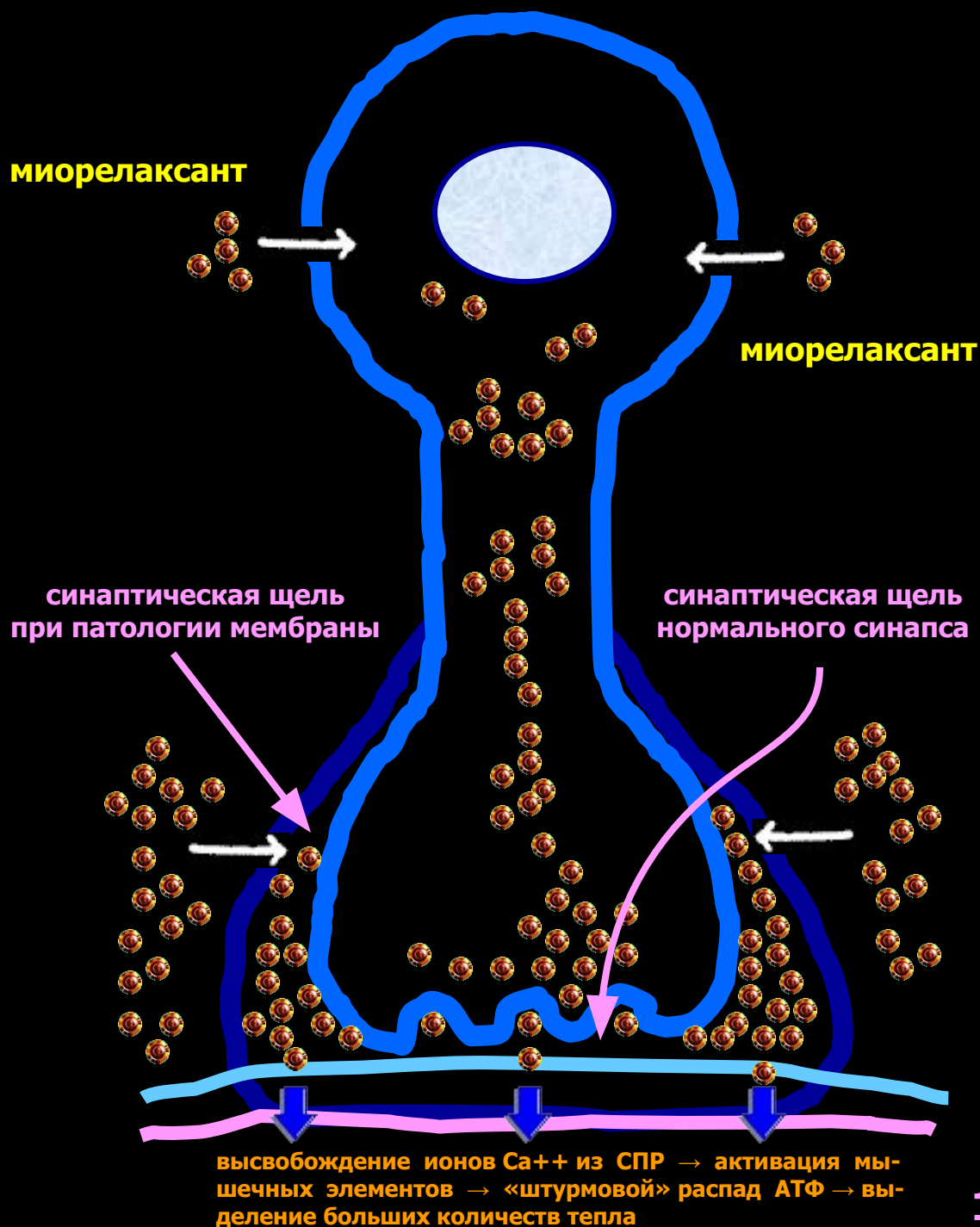


# \* Гипертермия и гипотермия. Динамика патологических процессов

стадии патологического процесса	ГИПЕРТЕРМИЯ	ГИПОТЕРМИЯ
<p><b>СТАДИЯ КОМПЕНСАЦИИ</b></p>	<p><i>Усиление теплоотдачи ( увеличение потоотделения, учащение дыхания, расширение кожных сосудов, тахикардия).</i></p> <p><i>Уменьшение теплопродукции (снижение уровня обменных процессов, и интенсивности мышечной работы).</i></p>	<p><i>Повышение теплопродукции ( усиленная мышечная деятельность, интенсификация обменных процессов).</i></p> <p><i>Снижение теплоотдачи (спазм сосудов кожи, урежение дыхания, брадикардия).</i></p>
<p><b>СТАДИЯ ДЕКОМПЕНСАЦИИ</b></p>	<p><i>«Полом» и извращение механизмов терморегуляции (брадикардия, урежение дыхания, спазм сосудов кожи, мышечная дрожь, усиление потребления кислорода, усиление распада белков и выведения азота с мочой).</i></p> <p><i>Организм в значительной степени становится пойкилотермным.</i></p>	<p><i>«Полом» и извращение механизмов терморегуляции (расширение сосудов кожи, тахикардия тахипноэ).</i></p> <p><i>Гомойотермный механизм приобретает черты пойкилотермного.</i></p>
<p><b>КОМА</b></p>	<p><i>Глубокое угнетение нервной системы. Потеря сознания, появление патологического (периодического) дыхания, резкое замедление сердечной деятельности, потеря рефлексов.</i></p>	<p><i>Развитие состояния «холодового наркоза» (падение артериального давления, периодическое дыхание, снижение уровня обменных процессов).</i></p>

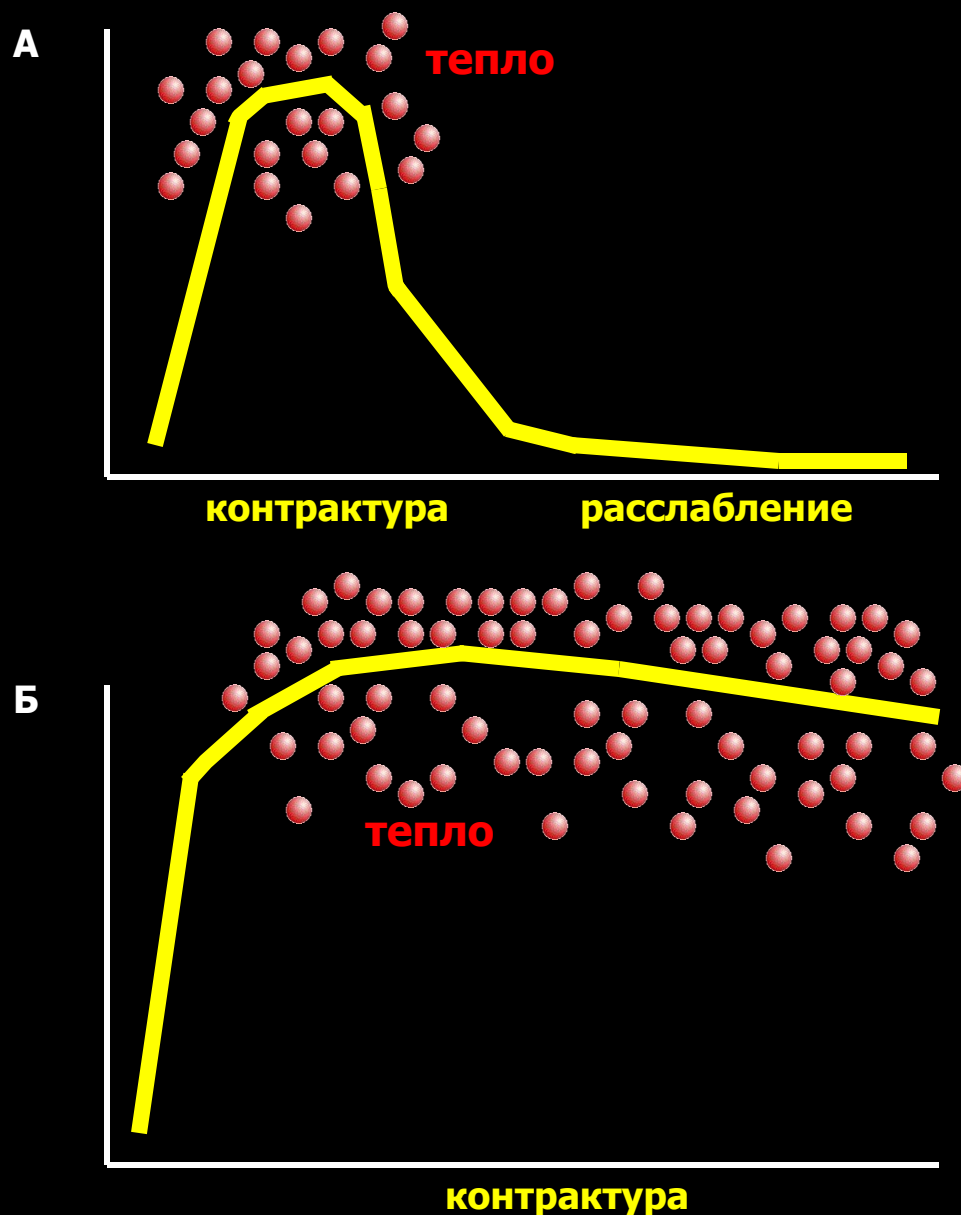
## Механизмы развития злокачественной гипертермии (1)

Злокачественная гипертермия может развиваться у людей с генетически обусловленным дефектом синаптических мембран, приводящим к резкому повышению их проницаемости, при проведении у таких больных операций под общим наркозом с применением деполяризующих миорелаксантов. При наличии указанного дефекта синаптических мембран миорелаксант поступает в синаптическую щель в большом количестве (как это представлено на рисунке).



## \* Механизмы развития злокачественной гипертермии (2)

Депполяризующие миорелаксанты при попадании в синаптическую щель проявляют двуфазный эффект: вначале они вызывают кратковременную контрактуру (тетаническое сокращение мышц), сменяющуюся их расслаблением (А) вследствие нарушения передачи импульса с нерва на мышцу. При поступлении миорелаксанта в синаптическую щель в большом количестве контрактура мышц затягивается на десятки минут. Поскольку при контрактуре мышцы максимально напрягаются, не совершая работы, вся вырабатываемая в мышцах энергия выделяется в виде тепла (Б), и организм перегревается (до 42 градусов Цельсия и более).







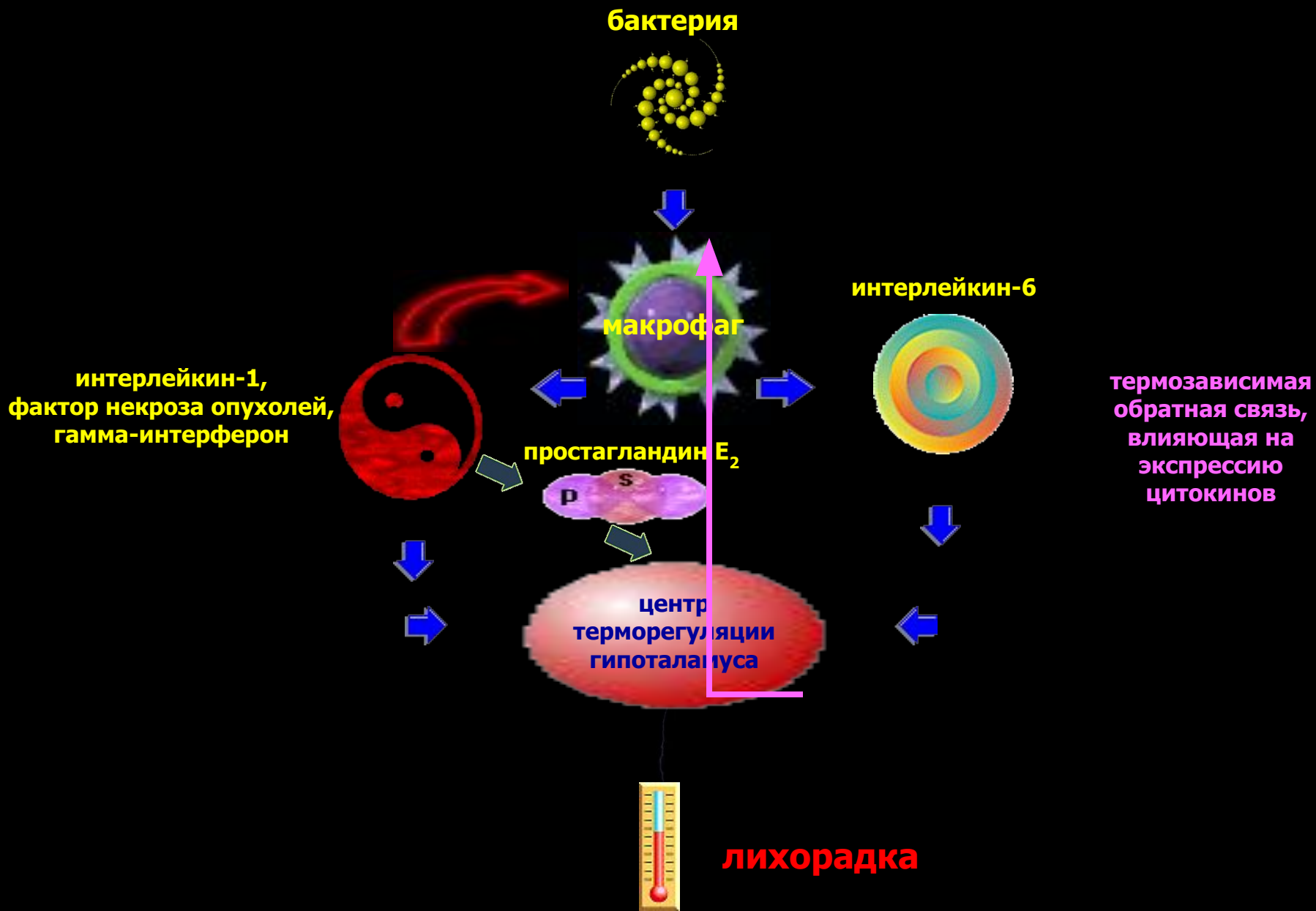


ЛИХОРАДКА

## ***Определение понятия «лихорадка»***

**Лихорадка – это выработавшаяся в процессе эволюции защитно - приспособительная реакция, развивающаяся в результате воздействия на организм пирогенных агентов и заключающаяся в установлении его теплового баланса на новом, более высоком уровне.**

\* Схема развития лихорадочной реакции (по: Ph. Mackowiak)

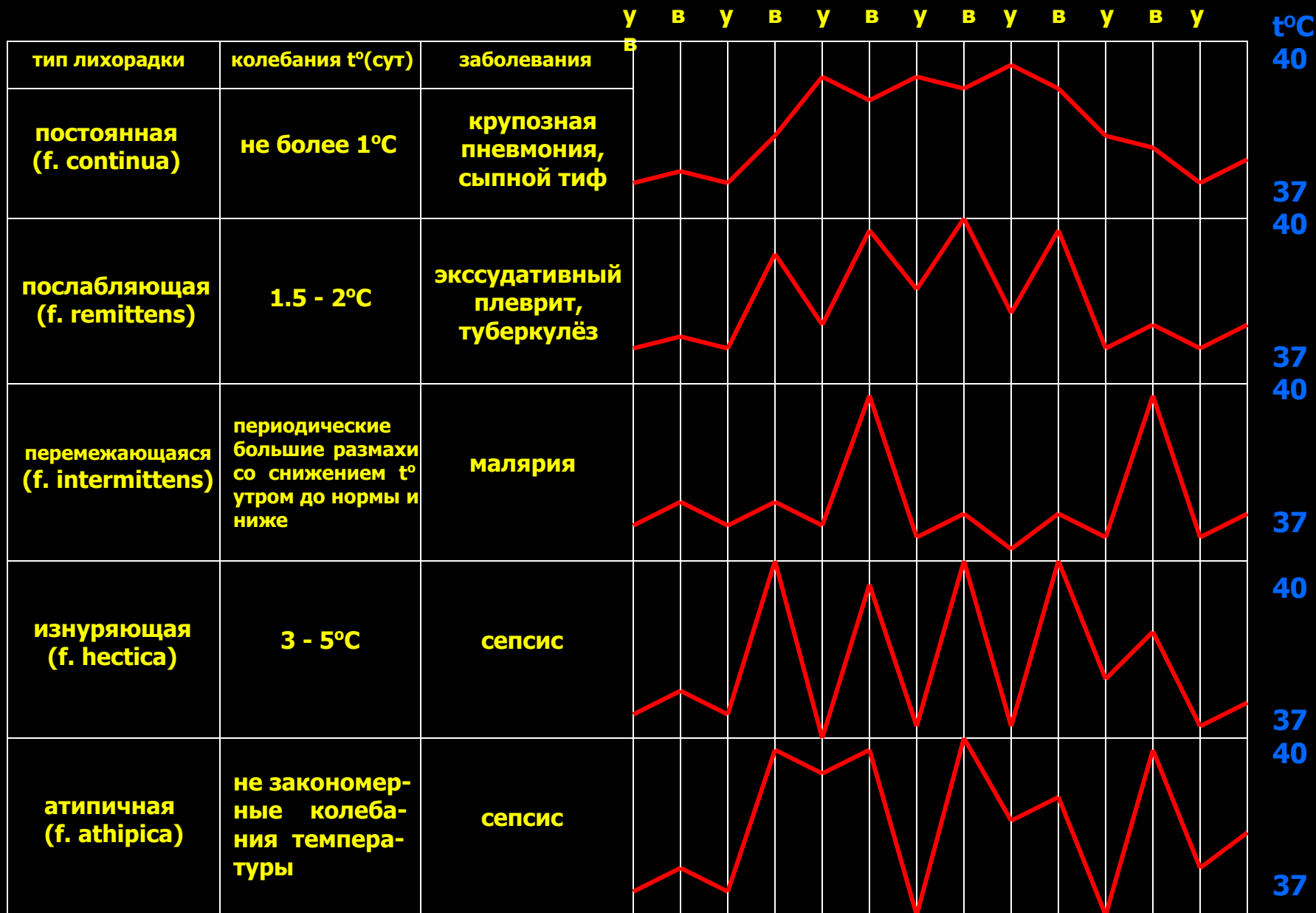


# \* **Типы температурных кривых при лихорадке** **(1)**

**По величине подъёма температуры различают следующие типы лихорадочной реакции:**

- 1. Субфебрильная лихорадка, при которой температура колеблется в пределах  $37.1 - 38.0^{\circ} \text{C}$ .**
- 2. Фебрильная лихорадка с подъёмом температуры от  $38.1$  до  $39.5^{\circ} \text{C}$ .**
- 3. Пиретическая лихорадка, характеризующаяся колебаниями температуры в границах  $39.6 - 41.0^{\circ} \text{C}$ .**
- 4. Гиперпиретическая лихорадка: свыше  $41.0^{\circ} \text{C}$ .**

# \* Типы температурных кривых при лихорадке (2)

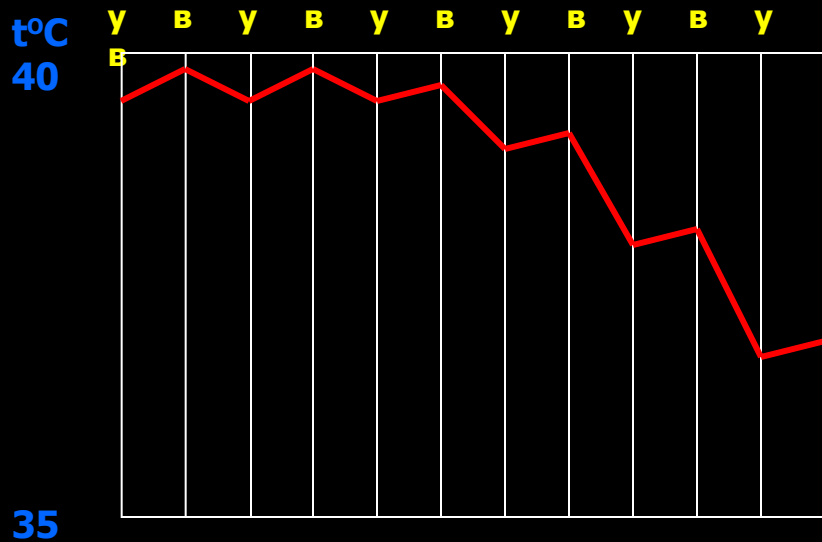


# \* Типы температурных кривых при лихорадке (3)

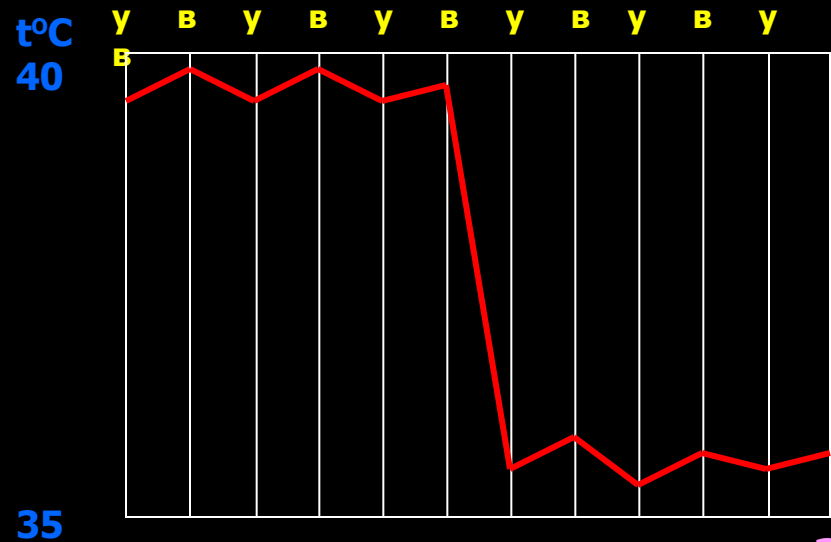


## Формы падения температуры при лихорадке

### ЛИЗИС



### КРИЗИС



# Пирогены и криогены

## экзогенные пирогены

полисахариды, липополисахариды мембран микробных клеток, белки протоплазмы микробных клеток

## эндогенные пирогены

интерлейкин 1, интерлейкин 6, фактор некроза опухолей, гамма-интерферон, простагландин E<sub>2</sub>

## эндогенные криогены

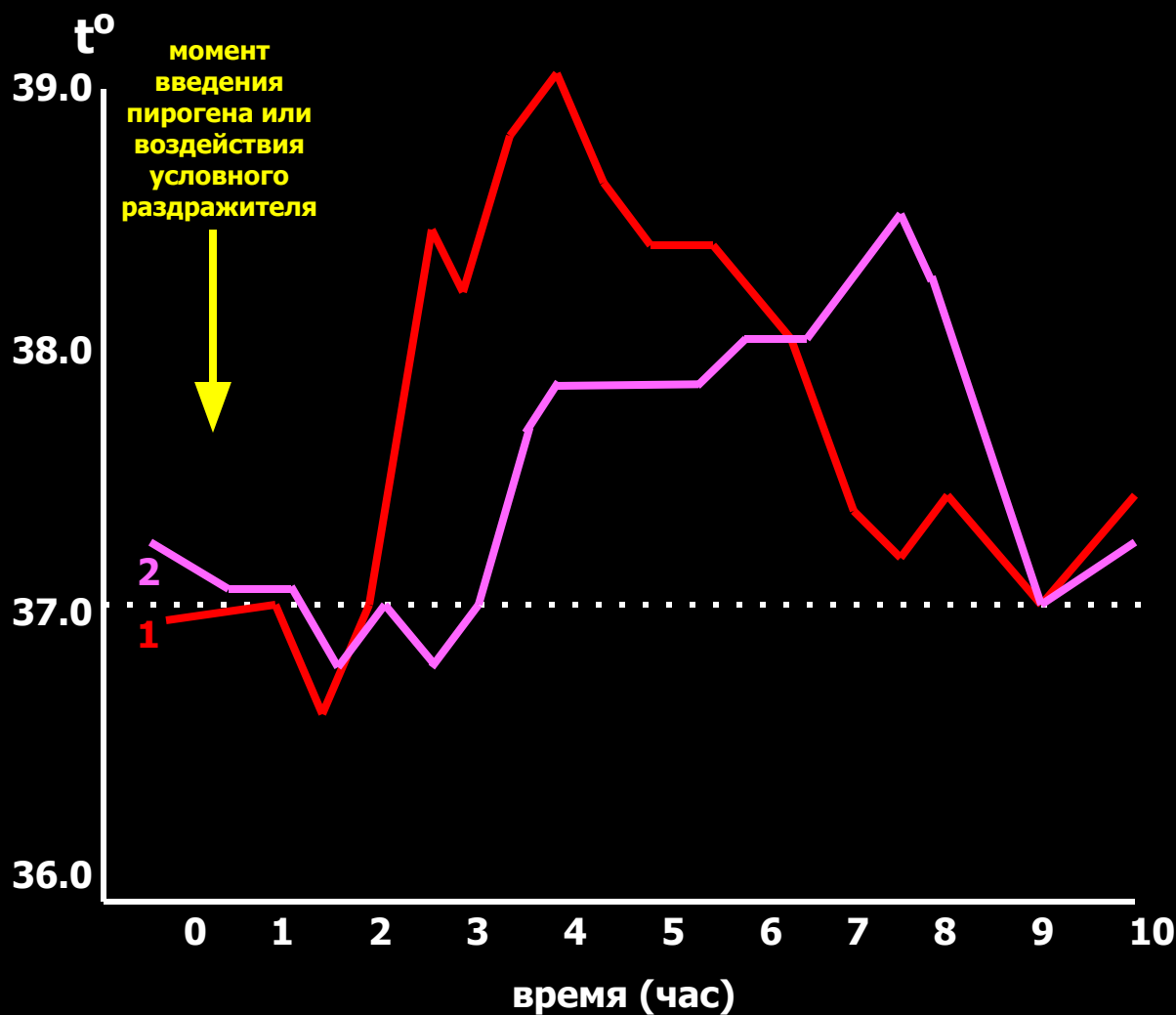
аргининовый вазопрессин, альфа-меланоцит-стимулирующий гормон, глюкокортикоиды, тиреолиберин, бомбензин, увеличение в крови растворимых рецепторов эндогенных пирогенов



- Условнорефлекторная лихорадочная реакция у собаки (по П.Н.Весёлкину)

1. Динамика ректальной температуры в ответ на введение пирогена.

2. Условнорефлекторная лихорадочная реакция после 18 сочетаний условного раздражителя с введением пирогена.



\* Пиротерапия



ЛИХОРАДКА

# Лечебная гипертермия



**аппарат для осуществления локальной гипертермии предстательной железы**

**Благодарю за внимание.**