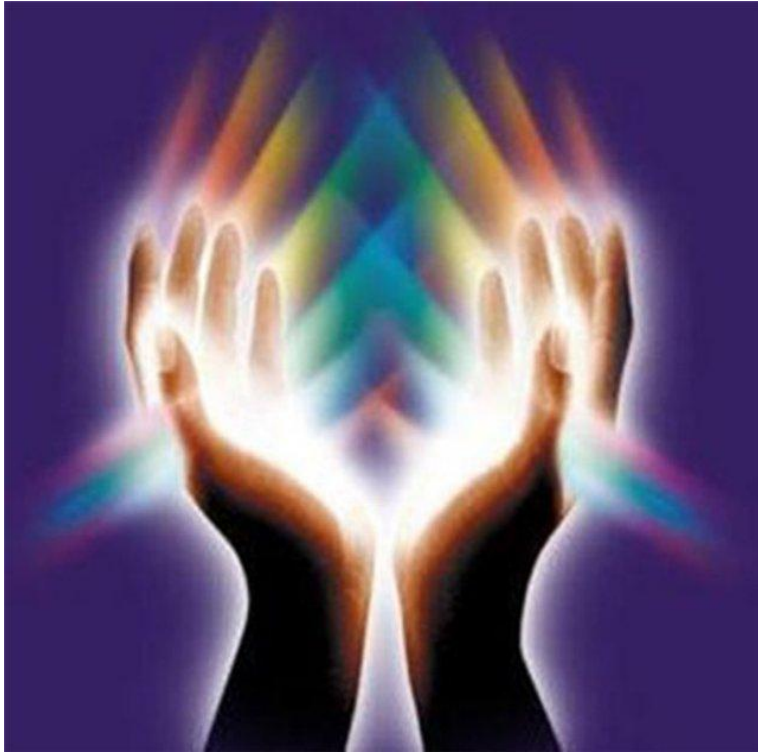


# Обмен энергии. Терморегуляция.

**Лекция № 41**

- **1. Общая характеристика обмена энергии. Основной обмен.**



- Для нормальной жизнедеятельности необходима **энергия.**
- Она освобождается при расщеплении белков, жиров, углеводов.



- **Энергия** существует в организме в 4-х основных формах: **химической, механической, электрической и тепловой.**
- **Все виды энергии** в организме переходят в **тепловую.**

- При расщеплении в организме:
- **1 г жира выделяется 9,3 ккал** тепла;
- **1 г углеводов - 4,1 ккал** тепла;
- **1 г белка - 4,1 ккал** тепла.
- **1 ккал (килокалория) –** количество энергии, необходимое для повышения температуры 1 кг воды на 1°C.

- **Соотношение количества энергии, поступающей с пищей, и энергии, расходуемой организмом, называется**  
***энергетическим балансом.***

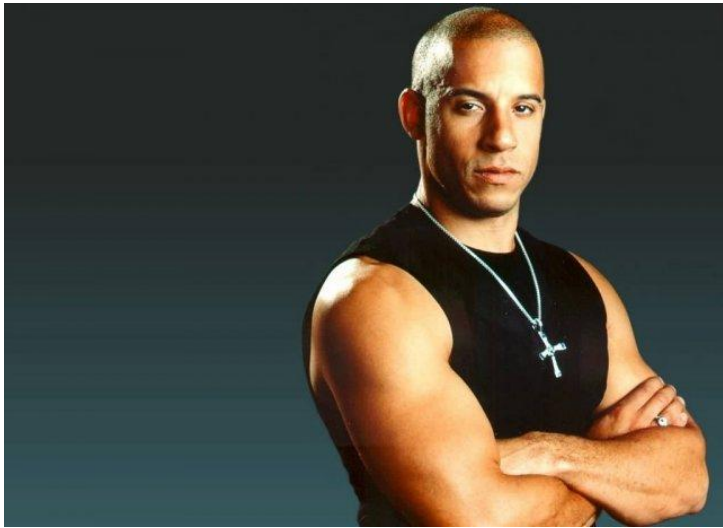
- Он может быть положительным, равновесным и отрицательным.
- При избыточном питании **энергетический баланс положительный**, происходит накопление энергетических запасов за счёт увеличения массы жировой ткани.
- В условиях недостаточного питания **энергетический баланс отрицательный**, запасы энергобогатых веществ уменьшаются.

- **Обмен энергии человека (общий обмен) – это совокупность процессов превращения различных форм энергии между собой.**
- **Он складывается из:**
  - **основного обмена;**
  - **рабочей прибавки.**



- **Основной обмен - это минимальный уровень обмена веществ и энергетических затрат бодрствующего человека в состоянии мышечного и психического покоя, natoщak, при температуре окружающей среды 18 – 20°C.**

- **Рабочая прибавка - это увеличение энергетических затрат организма при мышечной работе.**
- **Определённый вид деятельности требует определённых энергетических затрат.**



- **В среднем величина основного обмена у мужчин среднего возраста (примерно 35 лет), среднего роста (примерно 170 см) и со средней массой тела (примерно 70 кг) составляет 1700 ккал в сутки.**

- **Величина основного обмена зависит от:**

- ✓ **пола**

- ✓ **возраста**

- ✓ **массы тела**

- ✓ **роста**



- **У женщин основной обмен ниже, чем у мужчин.**

- **У детей выше,**  
**чем у**  
**взрослых.**



- **В пожилом возрасте основной обмен снижается.**



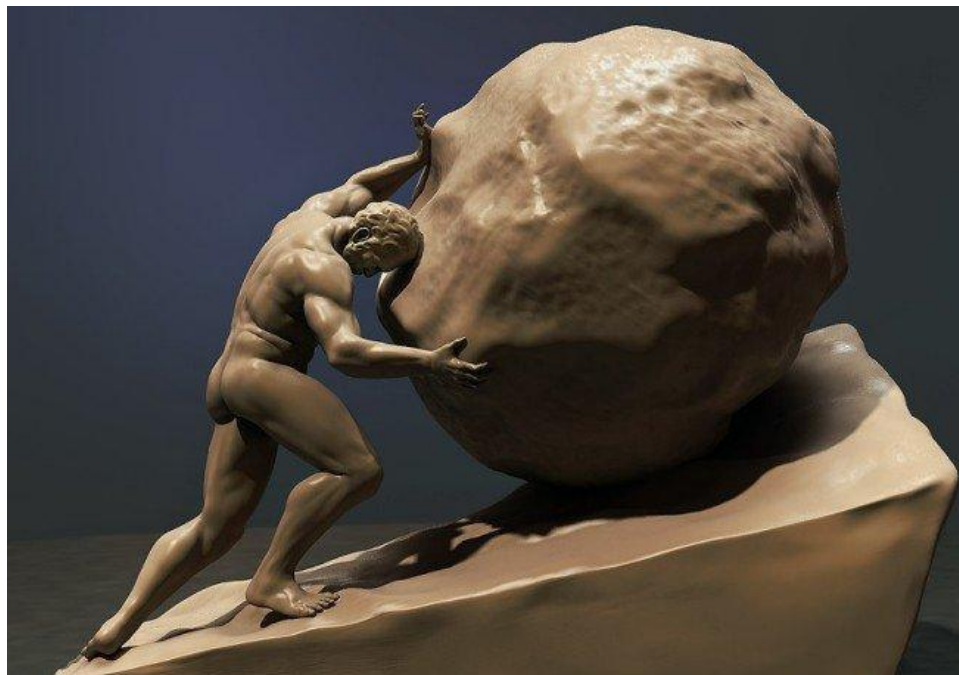


- **У жителей северных регионов основной обмен выше, чем у южан.**



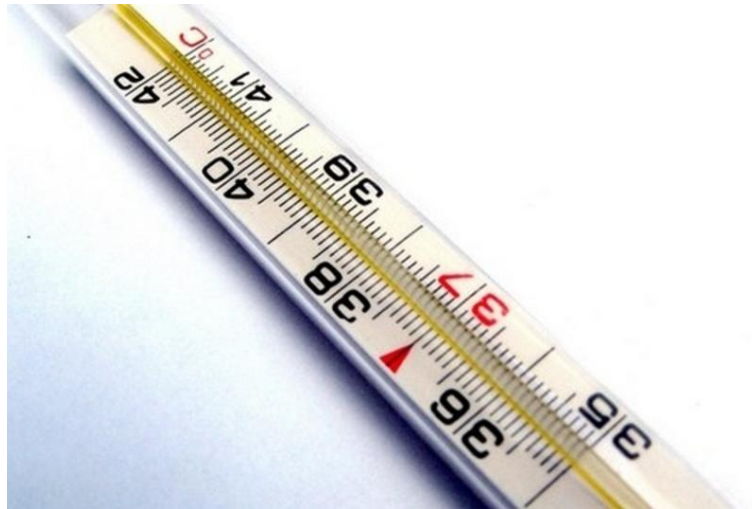


- У рабочих занятых физическим трудом он выше, чем у лиц умственного труда.



- **Основной обмен повышается при:**
- лихорадке,
- гиперфункции щитовидной железы (до 150%).
- **Основной обмен снижается при:**
- гипофункции щитовидной железы,
- гипофункции половых желёз, что проявляется отложением жира.

# •2. Температура тела у человека.



- **Температура тела человека, несмотря на колебания температуры окружающей среды, непрерывно поддерживается на относительно постоянном уровне.**

- **Постоянство температуры тела** носит название ***изотермии*** (от греч. ***isos*** – равный, одинаковый и ***therme*** – тепло).
- **Стабильная температура тела** – одна из важнейших биологических констант.



- В организме человека принято различать **2 температурные зоны:**
  - **внутреннюю** – «ядро» и
  - **наружную** - «оболочку».



- **«Ядро»** (мозг, органы грудной клетки, брюшной полости, малого таза) характеризуется относительно стабильной температурой в диапазоне **от 37 до 38,5°C.**

- **Самым «горячим» органом тела является печень.**
- **Температура в ней равна 38-38,5°C.**







- **«Оболочка»**  
(кожа, большая часть скелетной мускулатуры и костной системы) имеет более низкую температуру в диапазоне **25-34° С.**

- **Температура тела, при которой наступает расстройство сознания (бред), находится в диапазоне 40-41°C, а при температуре тела выше 43°C наступает гибель организма.**

- Суточные колебания температуры тела:
- **наиболее высокая** температура наблюдается во второй половине дня **в 16-18 часов,**
- **наиболее низкая** в **3-4 часа утра.**
- В течение суток температура тела обычно колеблется в пределах **0,5-0,7°C.**

- **3. Химическая и физическая терморегуляция.**

- Процесс образования тепла в организме называется ***химической терморегуляцией***, процесс, обеспечивающий удаление тепла из организма, называется ***физической терморегуляцией***.

**Терморегуляция**

**Физическая**

**Химическая**

**Проведение**

**Излучение**

**Конвекция**

**Испарение пота**

**Усиление  
обмена веществ**

**Ослабление  
обмена веществ**

- **Химическая терморегуляция  
(теплообразование)**

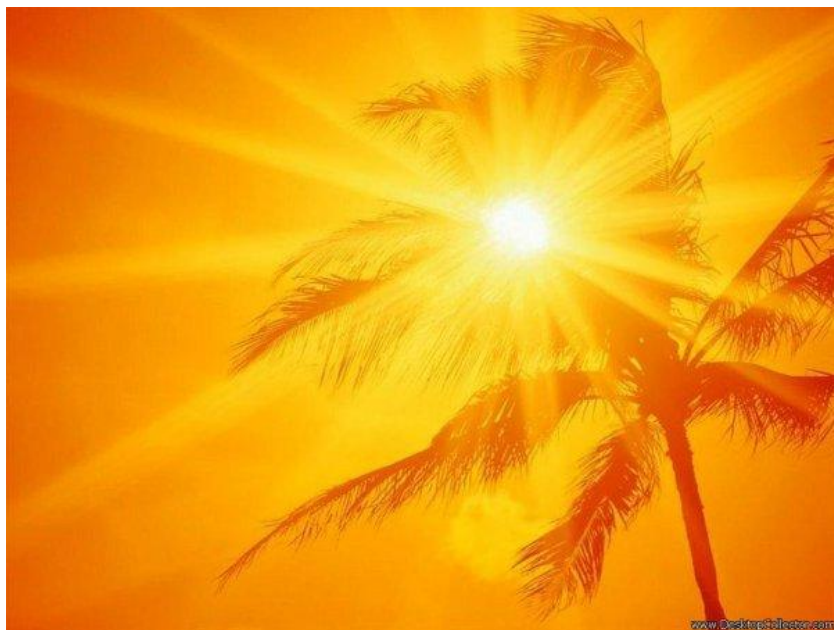
**осуществляется путём  
усиления или ослабления  
интенсивности  
метаболических реакций.**

- **Наиболее интенсивно  
образуется тепло в мышцах  
при физических нагрузках.**



- **Имеет особенно большое значение при низкой температуре среды.**
- **Главную роль в теплопродукции у человека играют мышцы и печень.**





- **Физическая терморегуляция (теплоотдача) имеет важное значение в поддержании температуры тела в условиях высокой температуры окружающей среды.**

- **Теплоотдача  
осуществляется  
следующими физическими  
процессами:**

- **теплопроводением,**

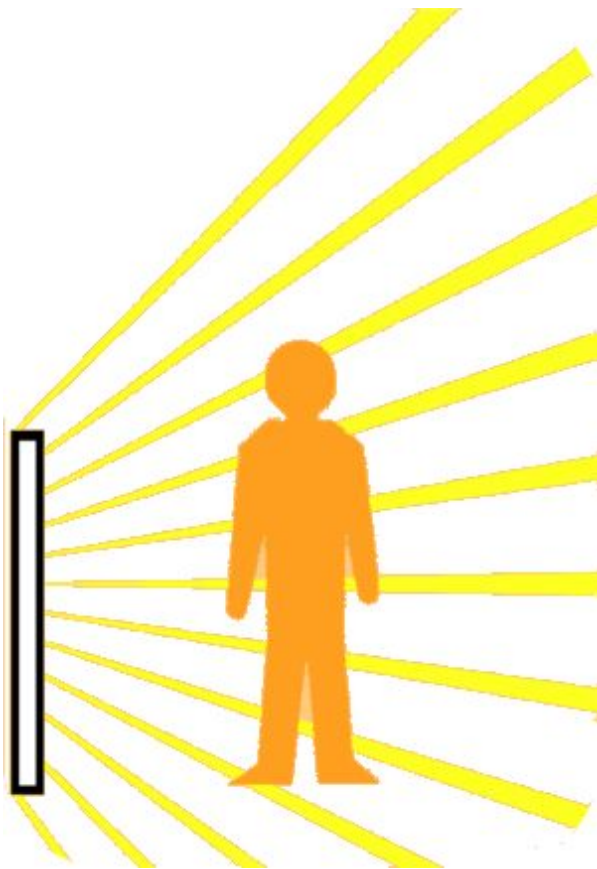
- **излучением,**

- **конвекцией,**

- **испарением пота.**



- **Перенос тепла**  
**путём**  
**теплопроводения**  
**происходит, когда**  
**тело соприкасается**  
**(в положении сидя,**  
**лёжа, стоя) с**  
**плотными**  
**субстратами.**



- **Теплоотдача**  
**путём излучения**  
**происходит в виде**  
**инфракрасного**  
**излучения,**  
**испускаемого**  
**кожей.**

- Перенос тепла **путём конвекции** осуществляется, если кожа теплее окружающего воздуха.
- Прилегающий к ней слой воздуха нагревается, поднимается и замещается более холодным.
- Тепло уносится потоком воздуха.
- Чем больше скорость воздуха, соприкасающегося с поверхностью тела, тем сильнее конвекция.

- Около **20%** теплоотдачи осуществляется путём **испарения воды** с поверхности кожи или с поверхности слизистой оболочки, выстилающей дыхательные пути.
- Роль испарения повышается если температура окружающей среды больше температуры тела.
- 1 мл испарившегося пота соответствует потере **0,58 ккал** (тепла).



- **В условиях жаркого климата и при работе в жарких цехах**

**терморегуляция осуществляется только за счёт испарения пота.**

- **Человек может терять до 9 - 15 л воды.**



- В условиях влажного климата испарения пота не происходит эффективно (пот стекает ручьями), возможно перегревание – **тепловой удар.**







- В хирургии применяют **метод гипотермии** – **искусственного понижения температуры тела до 28 – 30°**.
- В этих условиях проводят некоторые хирургические операции.