**Метаболизм** или **обмен веществ** — набор химических реакций, которые возникают в живом организме для поддержания жизни, позволяют расти и размножаться, сохранять свои структуры и отвечать на воздействия окружающей среды. Метаболизм делят на две стадии: в ходе **катаболизма** (энергетический обмен) сложные органические вещества распадаются до более простых, при этом **высвобождается энергия**; в процессах **анаболизма** (пластический обмен) с **затратами энергии синтезируются** такие вещества, как белки, сахара, липиды и нуклеиновые кислоты.

Обмен веществ происходит между клетками организма и межклеточной жидкостью, что поддерживается кровообращением. Скорость обмена веществ влияет на количество пищи, необходимой для организма.

Около 99 % массы млекопитающего состоит из углерода, азота, кальция, натрия, магния, хлора, калия, водорода, фосфора, кислорода и серы. Биологически значимые органические соединения (белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты) содержат большое количество углерода, водорода, кислорода, азота и фосфора.

**Энергетический обмен** - это совокупность реакций, сопровождающихся освобождением энергии.

| **Вещество** | **Количество высвобожденной энергии на 1 гр.** |
|---|---|
| Белки | 17,6 кДж |
| Углеводы | 17,6 кДж |
| Жиры | 38,9 кДж |

Синтез АТФ происходит в митохондриях и обеспечивается энергией, выделяющейся при расщеплении глюкозы, но могут использоваться и другие соединения - сахара, жирные кислоты и пр.

Митохондрии способны использовать для синтеза АТФ жирные кислоты. Особенностью этого цикла является большой энергетический выход - 51 молекула АТФ на каждую молекулу жирной кислоты. Не случайно медведи и другие животные, впадая в спячку, запасают именно жиры.

Кроме глюкозы и жирных кислот, митохондрии способны расщеплять аминокислоты, но они - дорогое топливо. Белки и их аминокислоты используются клеткой для получения энергии только в крайнем случае.

***Основное значение энергетического обмена в том, что при разрушении сложных органических веществ высвобождается энергия, необходимая для реакций биосинтеза.***

**Гликолиз.**

Процесс расщепления глюкозы носит название **гликолиза** (греч. glykys сладкий + lysis расщепление).

**Он осуществляется в три этапа:**

**На подготовительном этапе** крупные молекулы органических веществ под воздействием ферментов в желудочно-кишечном тракте и лизосомах расщепляются на более простые: ***углеводы - на моносахариды (глюкоза), жиры - на глицерин и жирные кислоты, белки - на аминокислоты***. Освобождаемая энергия рассеивается в виде тепла.

**На бескислородном этапе (Гликолиз)** вещества, полученные на первом этапе, подвергаются дальнейшему расщеплению на мембранах клетки, **в цитоплазме**.

Расщепление глюкозы до молекулы пировиноградной кислоты, в которых также образуются две молекулы АТФ:

$$C_6H_{12}O_6 + 2H_3PO_4 + 2АДФ = 2C_3H_4O_3(ПВК) + 2АТФ + 2H_2O$$

В мышцах две молекулы ПВК (пировиноградная кислота), восстанавливаются в молочную кислоту $C_3H_6O_3$. Этим же продуктом заканчивается гликолиз у молочнокислых бактерий и грибков, применяемый для приготовления кислого молока, простокваши, кефира, а также при силосовании кормов в животноводстве.

Главным результатом анаэробного гликолиза во всех организмах является образование **двух** молекул АТФ. Высвобождающаяся энергия невелика - 200 кДж/моль. 40% энергии, запасаются в виде АТФ, остальные 60% рассеиваются во внешнюю среду.

**3 этап - Кислородный гликолиз или дыхание.** При наличии кислорода дальнейший процесс расщепления ПВК происходит **в митохондриях**.

В реакциях кислородного гликолиза освобождается - 2600 кДж/моль. Часть (55%) запасается в виде АТФ. Остальные 45% рассеиваются в виде тепла.

Итоговое уравнение кислородной стадии выглядит следующим образом:

$$2C_3H_6O_3(молочная\ кислота) + 6O_2 + 36H_3PO_4 + 36АДФ = 6CO_2 + 42H_2O + 36АТФ$$

Таким образом, кислородное расщепление **резко увеличивает** эффективность энергетического обмена и играет основную роль в **аккумулировании** энергии. Если гликолиз без участия кислорода дает только 2 молекулы АТФ, то кислородный гликолиз обеспечивает синтез 36 молекул АТФ.

В итоге в полном цикле гликолиза на каждую молекулу глюкозы образуется **38 молекул АТФ**.