

3.11. Основы биоэнергетики

Биоэнергетика

- это раздел биохимии, изучающий преобразования и использование энергии в живых клетках.

Освобождение энергии при катаболизме питательных веществ происходит в три этапа

- Первый – *подготовительный.*
- Второй – *промежуточный.*
- Третий – *окончательный.*

Первый этап

- Происходит расщепление биополимеров до мономеров.
- Энергетическая значимость низкая (1% E).
- Энергия рассеивается в виде тепла.

Второй этап

- Частичный распад мономеров до более простых составляющих.
- Высвобождается 20% энергии.
- Происходит в анаэробных условиях.
- Энергия аккумулируется в виде АТФ (*субстратное фосфорилирование*) и рассеивается в виде тепла.

Третий этап

- Окончательный распад метаболитов до оксида углерода и воды.
- Протекает в аэробных условиях (*окислительное фосфорилирование*) в митохондриях.
- Высвобождается 80% энергии.

Энергетический эффект распада углеводов и триглицеридов

Энергетический эффект гликолиза

- Гликолиз – анаэробный процесс.
- 2 моль АТФ

Энергетический эффект полного распада глюкозы в аэробных условиях

- 38 моль АТФ

Энергетический эффект распада триглицеридов

- Энергетическую ценность имеют продукты распада – глицерин и ВЖК.
- Суммарный эффект окисления глицерина – 22 моль АТФ.
- Окисление 1 моль стеариновой кислоты – 147 моль АТФ.

3.12. Потребление кислорода при мышечной деятельности

- Каждая молекула гемоглобина способна связать четыре молекулы кислорода:



Кислородная емкость крови

- Общее количество связанного кровью кислорода.
- 100 г Hb могут связать 134 мл O₂.

Истинное устойчивое состояние

- Возникает при равномерной работе, если ЧСС не превышает 150 уд. в мин.
- Потребление O_2 достигает постоянного уровня и в каждый данный момент времени точно соответствует потребности организма в нем.
- Преобладает дыхательный ресинтез АТФ над анаэробным.

Ложное устойчивое состояние

- При более интенсивной работе (ЧСС=180 уд. в мин.) потребление кислорода может возрасти до МПК при котором наблюдается ложное устойчивое состояние (потребление O_2 поддерживается на постоянном – максимальном уровне).

Кислородный запрос

- Количество O_2 , которое необходимо организму для полного удовлетворения энергетической потребности за счет аэробных процессов.

Кислородный приход

- Реальное потребление O_2 при интенсивной мышечной деятельности.

Кислородный дефицит

- Разность между кислородным запросом и кислородным приходом.

- Кислородный приход всегда меньше кислородного запроса \longrightarrow *кислородный дефицит.*
- Степень обеспечения организма O_2 – важнейший регулятор путей ресинтеза АТФ.

Мощность аэробного энергообразования оценивается величиной МПК

Пол	Возраст, лет	МПК, мл/мин/кг				
		очень высокое	высокое	среднее	низкое	очень низкое
Мужчины	<25	55	49-54	39-48	33-38	<33
	25-34	52	45-52	38-44	32-37	<32
	35-44	50	43-50	36-42	30-35	<30
	45-54	47	40-47	32-39	27-31	<27
	55-64	45	37-45	29-36	23-28	<23
	>64	43	33-43	27-32	20-26	<20
Женщины	<20	>44	38-44	31-37	24-30	<24
	20-29	>41	36-41	30-35	23-29	<23
	30-39	>39	35-39	28-34	22-27	<22
	40-49	>36	31-36	25-30	20-24	<21
	50-59	>34	29-34	23-28	18-22	<18
	>59	>32	27-32	21-26	16-20	<16