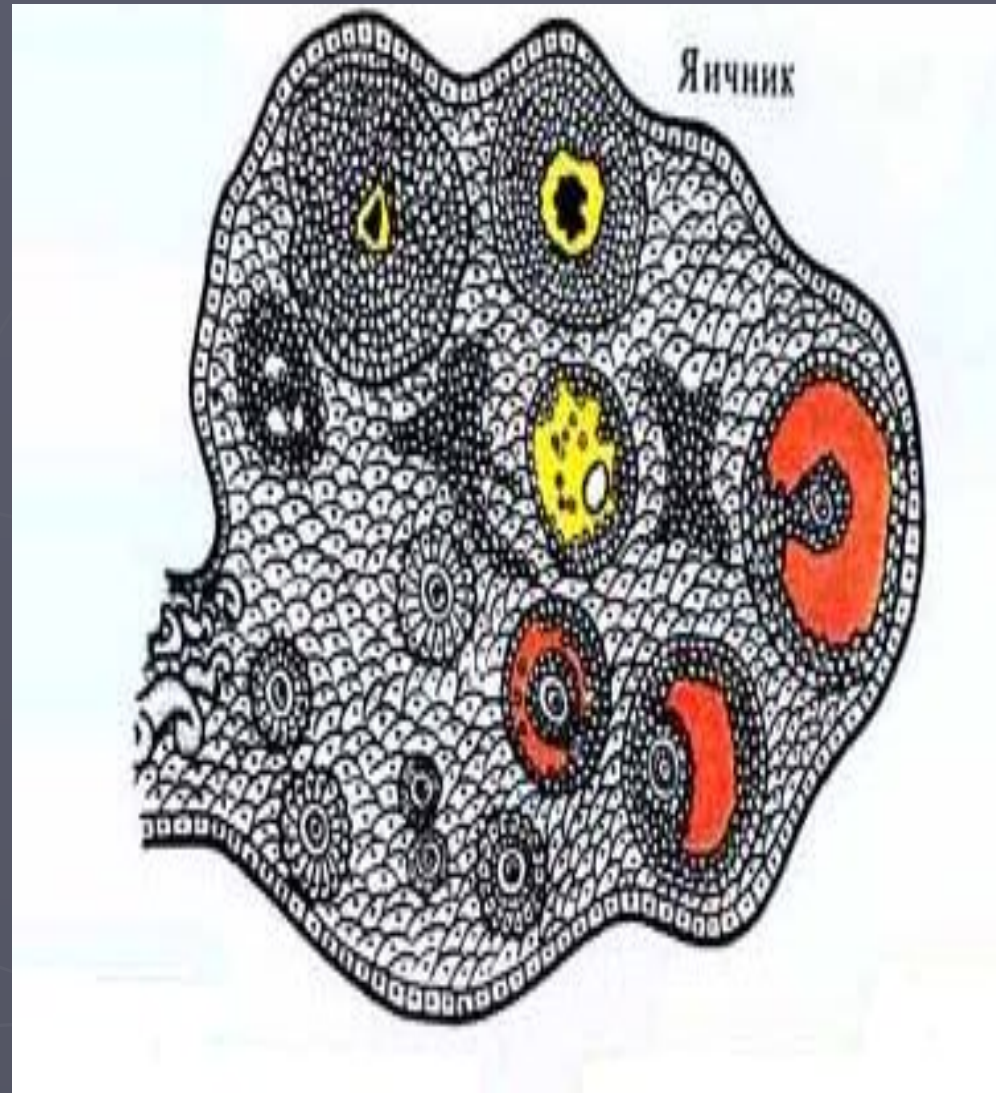


Половые железы

Половые железы являются местом образования половых клеток и половых гормонов, которые разделяются на две группы: Мужские половые гормоны- андрогены, женские - эстрогены.

Андрогены и эстрогены образуются как в мужских, так и в женских половых железах, но в разных количествах.

▶ Женские половые железы (яичники) вырабатывают женские половые гормоны — эстрогены и прогестерон.



- ▶ **Эстрогены (эстрон, эстриол, эстрадиол) образуются в зернистом слое фолликулов и граафова пузырька (яичников). В яичниках образуются также андрогены.**
- ▶ **Прогестерон образуется в желтом теле яичника, его продукция зависит от менструального цикла.**
- ▶ **Выработка эстрогенов и прогестерона регулируются гонадотропными гормонами аденогипофиза**

Эстрогены

Гипертрофия слизистой оболочки матки в первую половину менструального цикла

При беременности – рост матки

Развитие вторичных половых признаков

Прогестерон

Дальнейшее развитие и секреция железистой оболочки матки во вторую половину менструального цикла

Рост молочных желез

Торможение выработки эстрогена

При беременности имплантация и развитие плода в матке

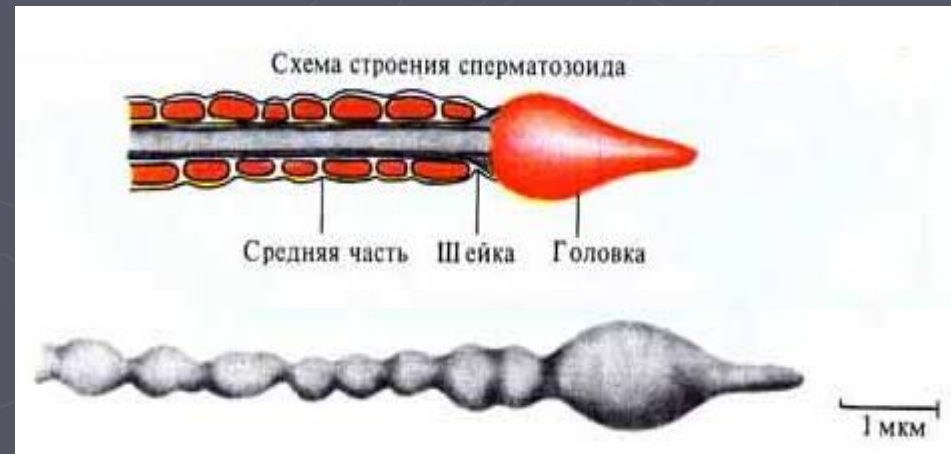
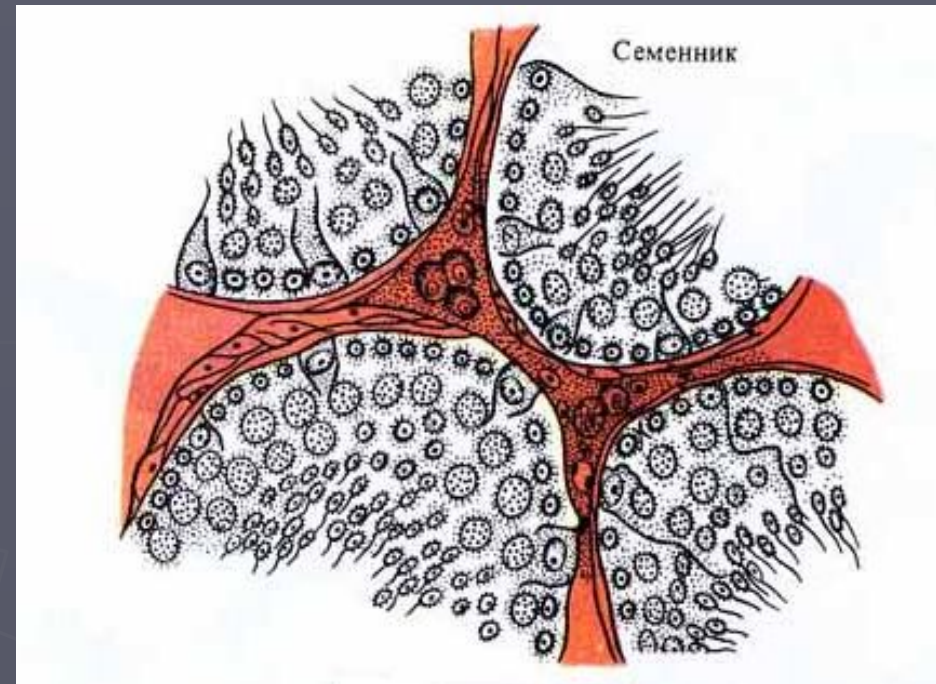
Менструальный цикл делится на две фазы, между которыми происходит овуляция.

- ▶ Первая фаза называется **фолликулярной**. Именно в этой фазе развивается фолликул, из которого выйдет яйцеклетка, которая потом может превратиться в развивающийся плод. Она начинается в первый день начала менструации (менструального кровотечения) и заканчивается когда происходит овуляция. Занимает примерно половину всего цикла. В этой фазе вырабатываются половые гормоны эстрогены.

- ▶ Следующая фаза менструального цикла — **лютеиновая**, или же **фаза желтого тела**. Желтое тело образуется в яичнике на месте вышедшей яйцеклетки. Эта фаза наступает сразу же после овуляции и продолжается в среднем около 12-14 дней. Основная задача на этой стадии — поддержание баланса гормонов эстрогена и прогестерона, которые желтое тело выделяет для подготовки организма к возможной беременности.

- ▶ **Овуляция** — выход созревшей (готовой к оплодотворению) яйцеклетки из фолликула в брюшную полость с последующим продвижением по маточным трубам к самой матке. В организме женщины к моменту полового созревания хранится примерно 300-400 тысяч яйцеклеток. Все они находятся в яичниках с рождения и закладываются еще в утробе матери. Первая овуляция наступает чуть позже момента начала полового созревания, последняя — после угасания менструальной функции, при климаксе. Во время беременности овуляция также не происходит, однако после рождения ребенка она восстанавливается.

- ▶ В мужских половых железах – семенниках (яички testis) образуются сперматозоиды, мужские половые гормоны-андрогены, а также к ним относятся несколько стероидных гормонов, наиболее важными являются тестостерон и андростерон, которые образуются в интерстициальной ткани семенников и семенных канатиков.



Физиологические эффекты тестостерона

- ▶ Участвует в сперматогенезе
- ▶ Участвует в развитии наружных половых органов во внутриутробном и пубертатном периодах
- ▶ Обеспечивает развитие и сохранение вторичных половых признаков
- ▶ Активирует синтез белка, рост скелета и мышечной массы
- ▶ Участвует в формировании половой мотивации и полового поведения

- ▶ В мужских половых железах образуются и женские половые гормоны (эстрогены).
- ▶ Секреция андрогенов регулируется гонадотропными гормонами аденогипофиза.

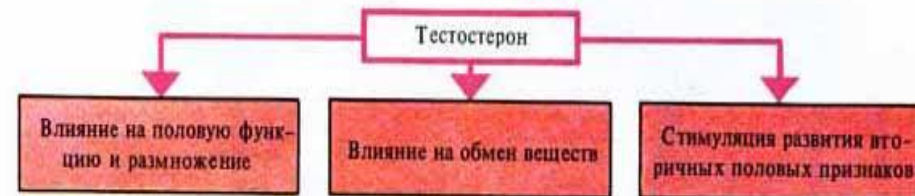
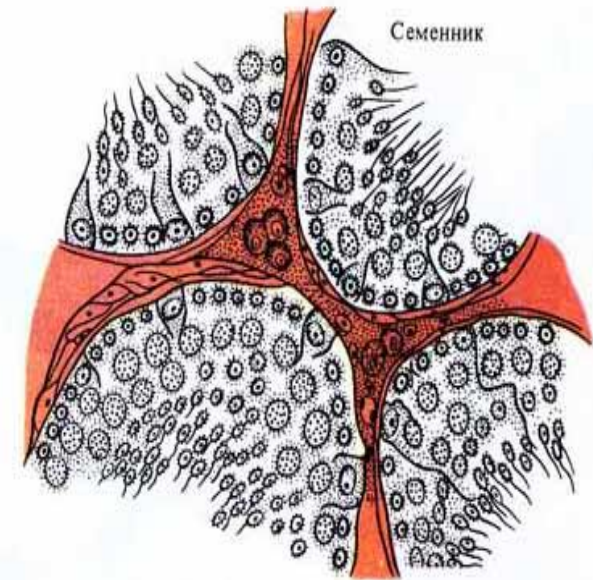


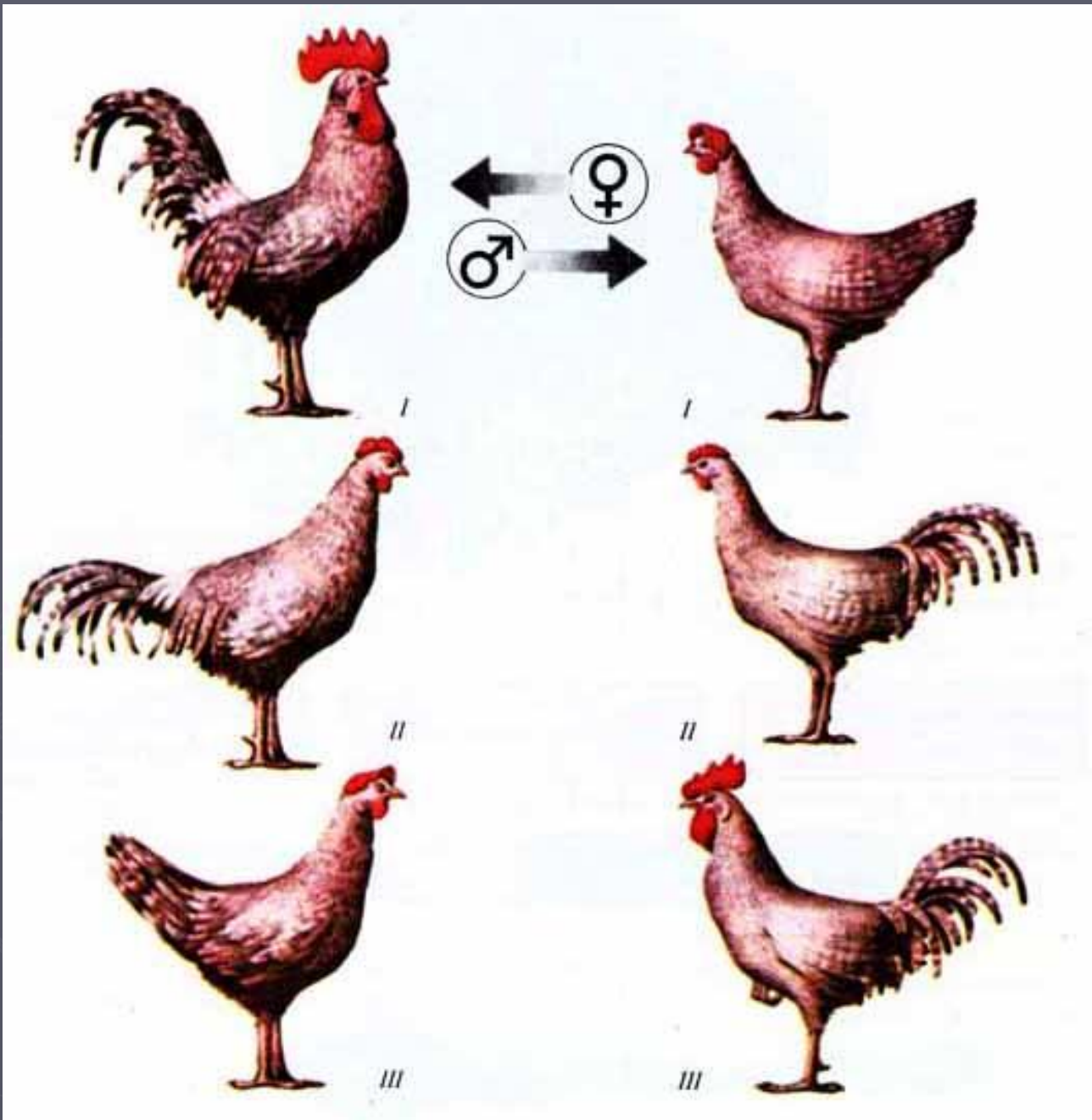
Схема строения сперматозоида



Средняя часть Шейка Головка



1 мкм



Понятие об АПУД-системе и гистогормонах

- ▶ Термин **АПУД** (аббревиатура английских слов: Amine - амин. Precursor - предшественник, Uptake - поглощение, утилизация, Decarboxylation - декарбоксилирование) был предложен Н.Г.Е. Pearse в 1966 г. для обозначения общих свойств разнообразных **нейроэндокринных клеток** .

- ▶ **АПУД-система**- диффузная, нейроэндокринная, клеточная организация, включающая отдельные нейросекреторные клетки (апудоциты) и их скопления, которые находятся в ЦНС, периферической нервной системе, железах внутренней секреции, желудке, кишечнике, сердце, почках, печени, легких, селезенке.
- ▶ Частью АПУД-системы является энтериновая система ЖКТ

- ▶ Все клетки системы АПУД способны накапливать триптофан , гистидин и тирозин и превращать их путем декарбоксилирования в медиаторы - серотонин , гистамин и дофамин . Кроме того, любая клетка системы АПУД потенциально способна синтезировать многие пептидные гормоны .

Локализация клеток системы АПУД:

- ▶ **Центральные и периферические нейроэндокринные органы** (гипоталамус , гипофиз , периферические ганглии автономной нервной системы , мозговое вещество надпочечников , параганглии).
- ▶ **ЦНС и периферическая нервная система** (глиальные клетки и нейробласты).
- ▶ **Нейроэктодермальные клетки в составе эндокринных желез энтодермального происхождения** (С-клетки щитовидной железы).

Локализация клеток системы АПУД:

- ▶ **Эндокринные железы энтодермального происхождения** (паращитовидные железы , островки поджелудочной железы , одиночные эндокринные клетки в стенках протоков поджелудочной железы).
- ▶ **Слизистая ЖКТ** (энтерохромаффинные клетки).
- ▶ **Слизистая дыхательных путей** (нейроэндокринные клетки легких).
- ▶ **Кожа** (меланоциты).

Функции АПУД-системы

- ▶ Биологически активные соединения, вырабатываемые клетками АПУД-системы, выполняют **эндокринную, нейрокринную и нейроэндокринную** функции.
- ▶ При выделении пептидов, образующихся в апудоцитах, в межклеточную жидкость, они выполняют **паракринную** функцию, оказывая влияние на соседние клетки.

Гистогормоны (местные, тканевые гормоны)

- ▶ К местным факторам (гистогормонам, тканевым факторам) относятся такие соединения, которые обеспечивают, как правило, саморегуляцию тканевых процессов в месте их образования.
- ▶ Вырабатываются не специализированными клетками или вырабатывается в плазме крови из химических предшественников при определенных воздействиях (боль, воспаление и др.)

- ▶ Это такие вещества, как вазоактивные **кинины** (брадикинин, каллидин и др.), **простагландины**, **гистамин**, **серотонин**, специфические **факторы роста** (факторы роста эпителиальной, эндотелиальной, костной, нервной ткани) и т.д.
- ▶ Гистогормоны - обычно короткоживущие соединения, **не действующие дистантно** в физиологических условиях.

Биологически активные вещества

Энтериновая система – БАВ, выделяемые железами ЖКТ, в первую очередь, 12-п. кишки.

Нейрокринное действие оказывают гормоноподобные полипептиды, вырабатываемые в головном мозге (энкефалины, эндорфины), подобно действию медиаторов.

Паракринное действие – гормон $\xrightarrow{\text{внеклеточное}}$ пространство $\xrightarrow{\text{клетка-мишень}}$.

Изокринное действие аналогично паракринному, контакт клетки-продуцента и клетки-мишени очень тесный.

Аутокринное действие – гормоны клетки-продуцента воздействуют на эту же клетку.

Понятие об обмене веществ и энергии. Основной обмен.

План лекции:

- ▶ Всасывание веществ в различных отделах пищеварительного тракта.
- ▶ Виды и механизм всасывания.
- ▶ Общее понятие об обмене веществ и энергии.
- ▶ Основной обмен. Энергетический «рабочий обмен».
- ▶ Методы изучения обмена энергии. Прямая и непрямая калориметрия.

Общее понятие об обмене веществ и энергии

Обмен веществ и энергии – это совокупность физических, химических и физиологических процессов превращения веществ и энергии в организме человека.

Различают 4 этапа обмена веществ:

1. Гидролиз пищевых веществ в пищеварительном тракте – ферментативное расщепление питательных веществ.
2. Всасывание конечных продуктов гидролиза в кровь и лимфу.
3. Транспорт питательных и O_2 в клетку – внутриклеточный обмен веществ и энергии.
4. Выделение конечных продуктов обмена веществ.

В обмене веществ и энергии выделяют два взаимосвязанных, но разнонаправленных процесса: **анаболизм (ассимиляцию) и катаболизм (диссимиляцию).**

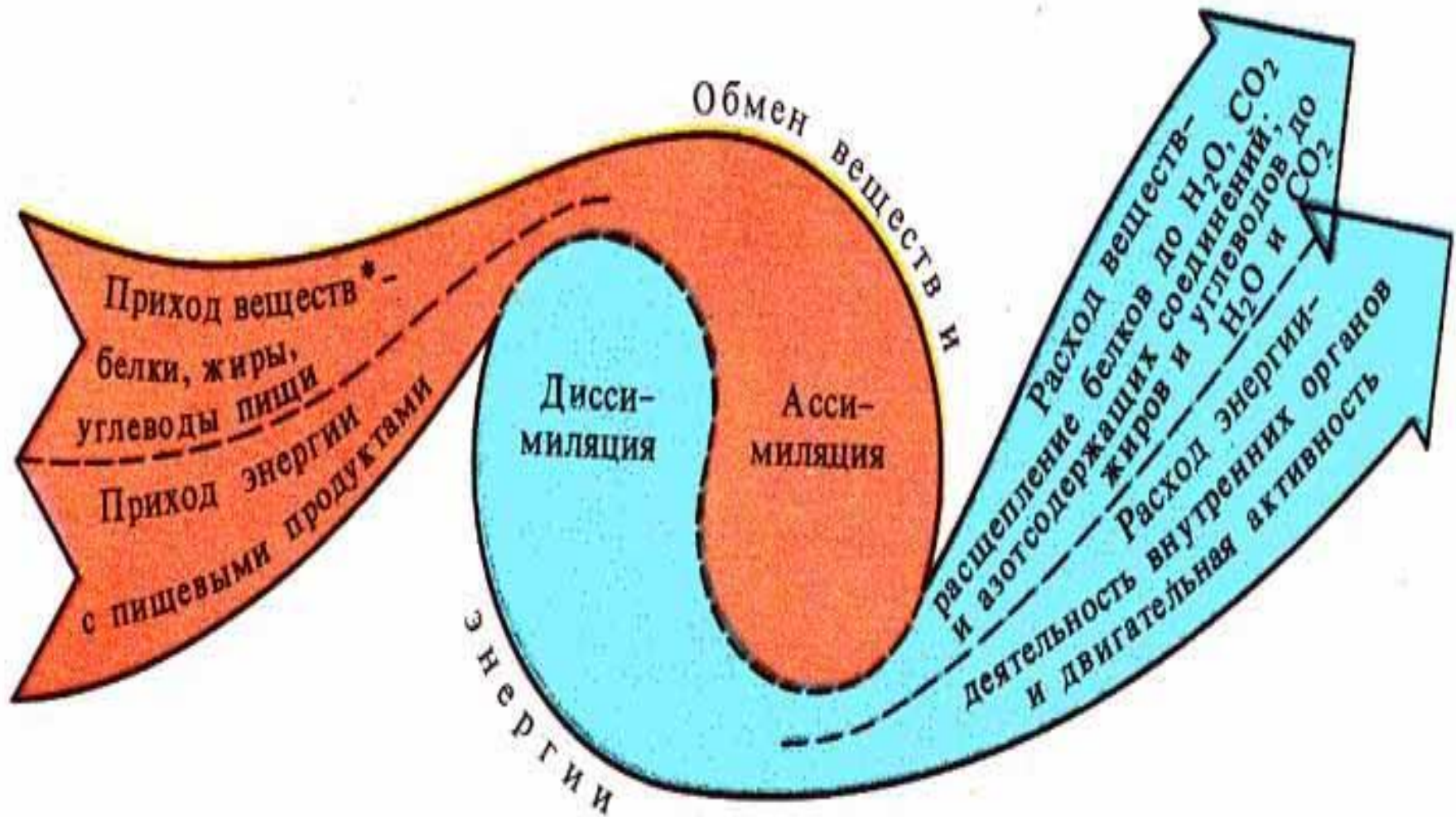
В процессе обмена веществ происходит превращение энергии: потенциальная энергия сложных органических соединений, поступивших с пищей, превращается в тепловую, механическую, электрическую.

В здоровом организме сохраняется баланс между энергообразованием и энерготратами (закон сохранения энергии)

В обмене веществ и энергии выделяют два взаимосвязанных, но разнонаправленных процесса: **анаболизм (ассимиляцию) и катаболизм (диссимиляцию).**

Анаболизмом называются обменные (метаболические) процессы, в ходе которых специфические элементы организма синтезируются из поглощенных питательных продуктов.

Катаболизмом называются те метаболические процессы, в ходе которых элементы организма или поглощенные пищевые продукты подвергаются распаду.



Примечание. * За исключением белков, жиров, углеводов, экскрементов.

В процессе обмена веществ происходит превращение энергии: потенциальная энергия сложных органических соединений, поступивших с пищей, превращается в **тепловую, механическую, электрическую.**

В здоровом организме сохраняется баланс между энергообразованием и энерготратами (**закон сохранения энергии**)

Высвобождающаяся в процессе биологического окисления энергия используется для:

1. Синтеза АТФ
2. Механической работы
3. Химического синтеза
4. Транспорта веществ
5. Осмотической и электрической работы
6. Поддержания температуры тела
7. Обеспечения жизнедеятельности, роста и развития организма и др.
8. Возникновение биопотенциалов.
9. Поддержания целостности клеточных структур, их функциональных способностей.
10. Поддержание гомеостаза.

В организме существует **тепловой баланс**. Для его определения необходимо знать:

- ▶ 1. **Приход** - количество энергии, поступающей из вне (пища)
- ▶ 2. **Расход** – количество энергии, выделенной организмом.

Энергия, образовавшаяся в организме, может быть выражена в единицах тепла – **калориях** или **джоулях** (система СИ)

Основной обмен.

Основной обмен – минимальный уровень энергозатрат для поддержания жизнедеятельности организма в условиях относительно полного физического и эмоционального покоя. Определение основного обмена проводят в **стандартных условиях**:

1. утром – натощак через 12-14 часов после приема пищи.
2. в положении лежа – при максимальном расслаблении мышц.
3. в условиях температурного комфорта – 18-22°C

Для взрослого человека **среднее значение**
основного обмена равно

1 ккал/кг/час

Для взрослого мужчины массой 70 кг,
рост 165-170 см, возраст 16-35 лет
величина основного обмена = **1700**
ккал/сут

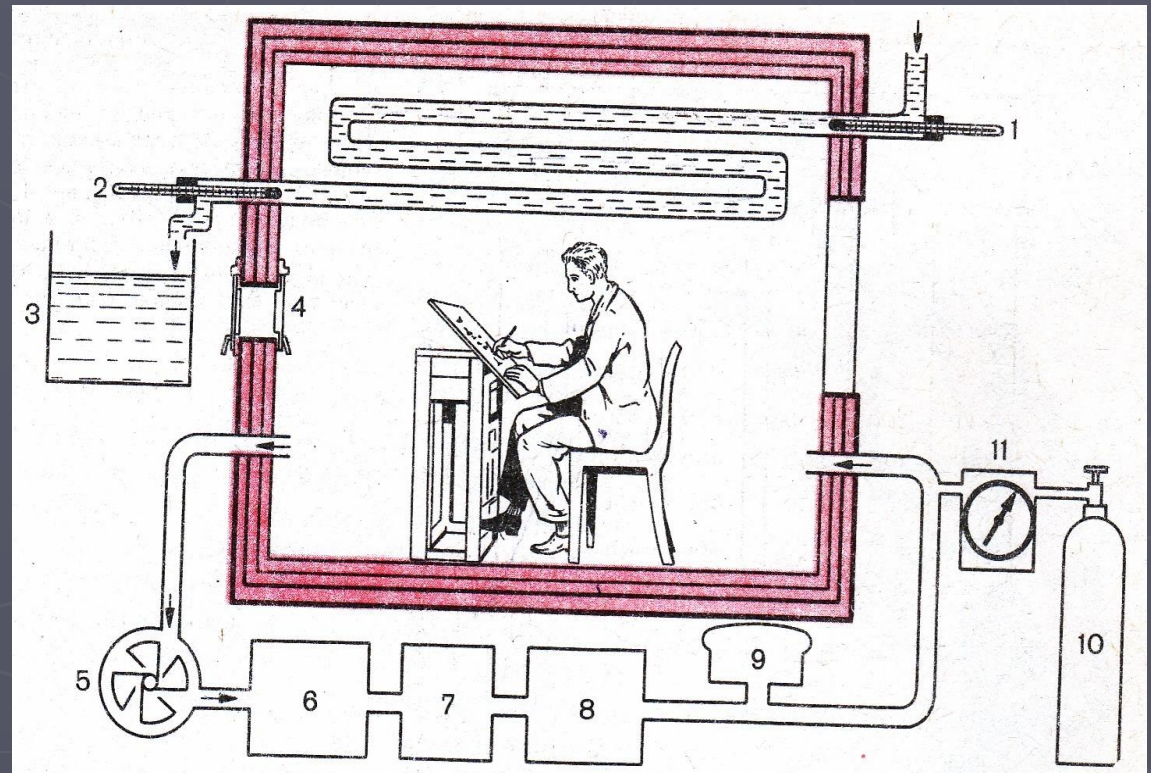
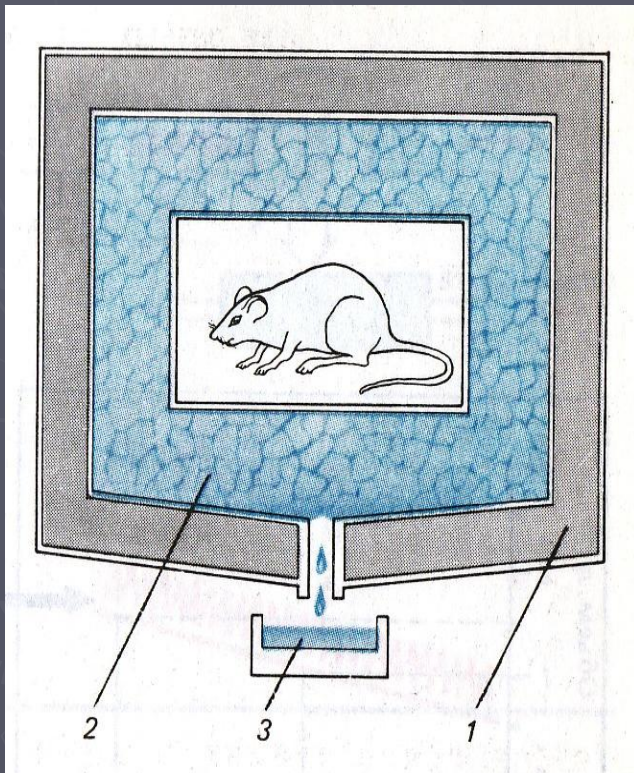
Для женщин = на 10 % меньше (1500
ккал/сут)

Энергетические затраты организма при различной интенсивности физической работы

группа	Вид деятельности	Энерготрата, ккал/сут
1	работники умственного труда , не занятые физическим трудом: руководители предприятий и организаций; инженерно-технические работники; медицинские работники (кроме врачей-хирургов, медсестер, санитарок); педагоги; воспитатели; работники науки и литературы; печати; учета; делопроизводители и т.п.	2200-2800
2	работники, занятые легким физическим трудом : инженерно-технические работники, труд которых связан с некоторыми физическими условиями; работники, занятые на автоматизированных производствах; агрономы; зоотехники; медсестры; санитарки; тренеры и т.п.	2300-3000
3	работники среднего по тяжести труда : станочники, наладчики, врачи-хирурги; текстильщики; работники пищевой промышленности; водители различного вида транспорта; железнодорожники; полиграфисты.	2500-3200
4	работники тяжелого физического труда : строительные рабочие; сельскохозяйственные рабочие и механизаторы; горнорабочие; работники нефтяной и газовой промышленности; деревообработчики; плотники.	2900-3700
5	работники очень тяжелого физического труда : шахтеры; сталевары, вальщики леса, каменщики, бетонщики, землекопы, грузчики.	3900-4300

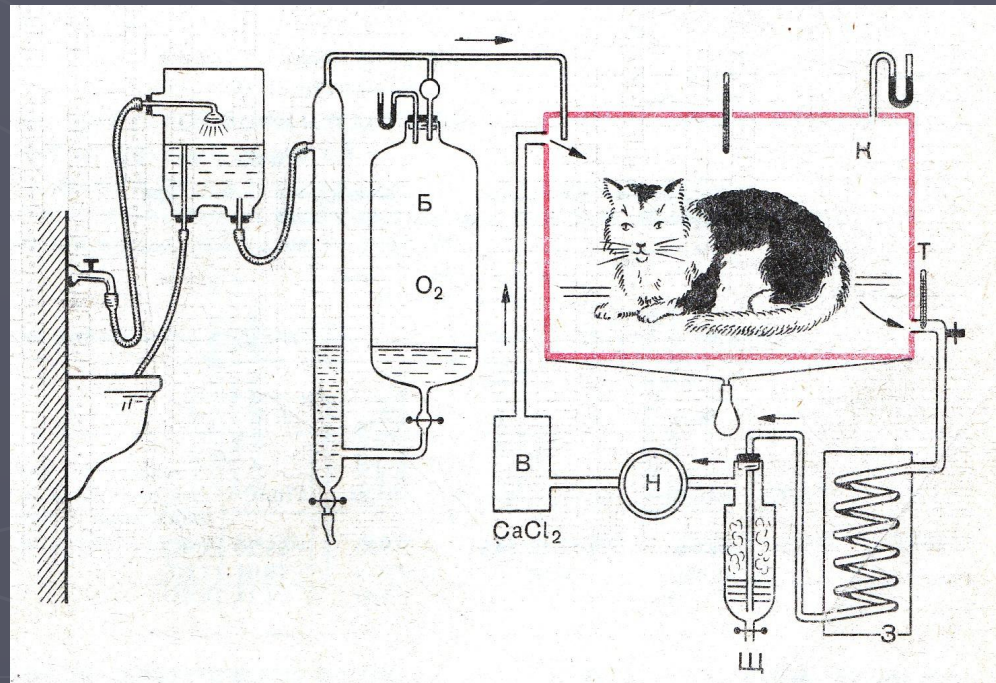
Методы изучения обмена энергии

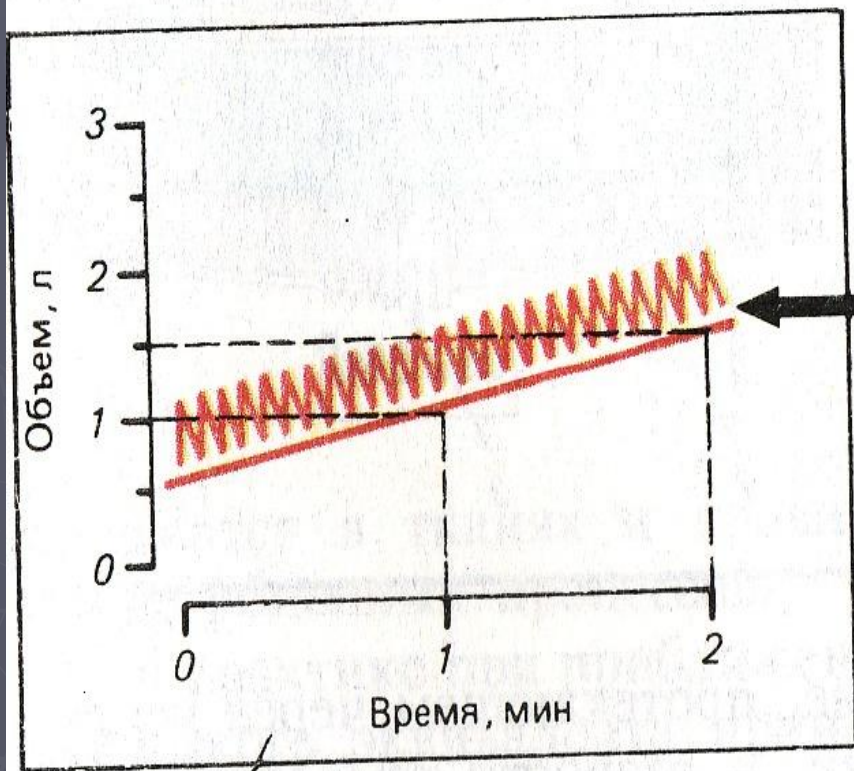
- 1. Прямая калориметрия** – непосредственный учет количества тепла, выделяемого организмом в биокалориметрах (камерах Лавуазье- Лапласа и Этуотера- Бенедикта-)



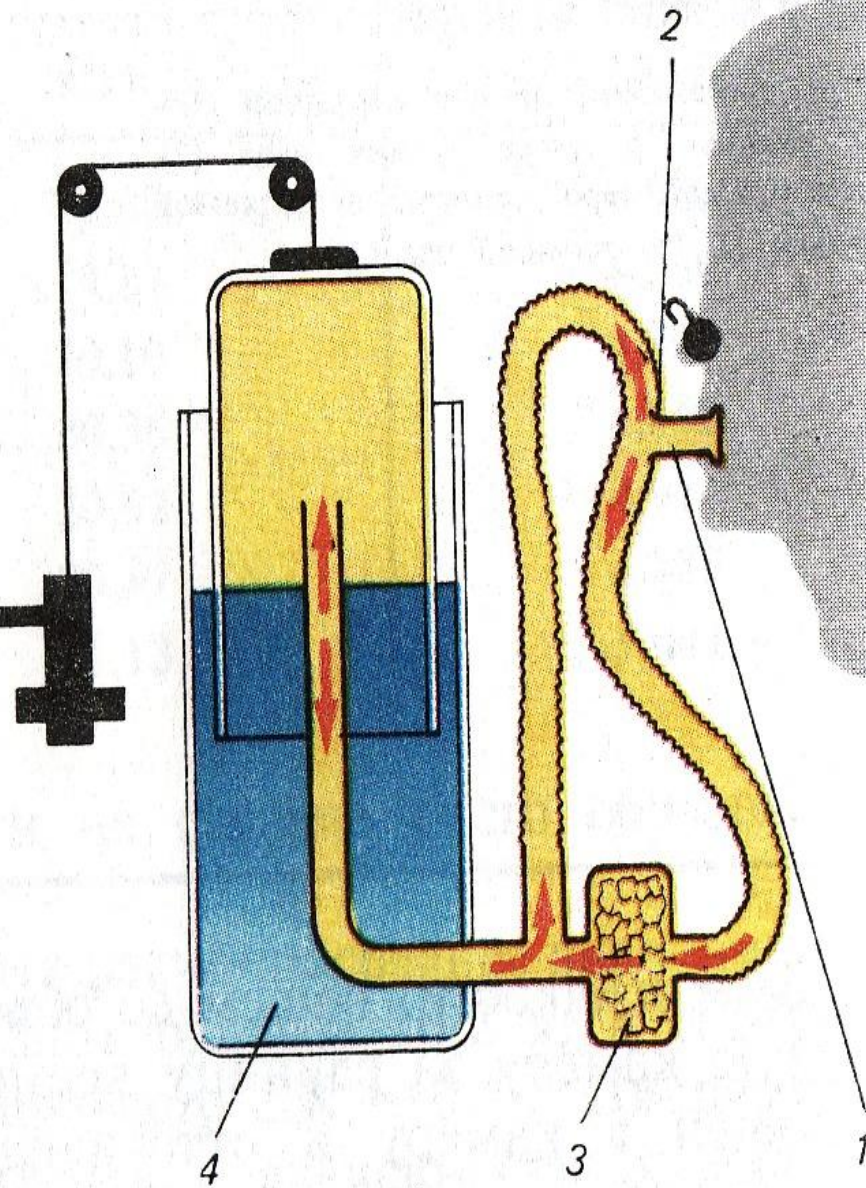
Методы изучения обмена энергии

2. Непрямая калориметрия – определение теплообразования в организме по его газообмену – учет количества потребляемого кислорода и выделяемого углекислого газа с последующим расчетом основного обмена организма (способ Дуглас-Холдена, оксиспирография).





5



4

3

2

1

На основе данных газообмена, количество поглощенного кислорода и выделенного углекислого газа рассчитывается **дыхательный коэффициент (ДК)**

$$\text{ДК} = \frac{\text{CO}_2 \text{ (объем выделенного)}}{\text{O}_2 \text{ (объем поглощенного)}}$$

ДК зависит от характера пищи

$$\text{ДК}_{\text{для белков}} = 0,8$$

$$\text{ДК}_{\text{для углеводов}} = 1,0$$

$$\text{ДК}_{\text{для жиров}} = 0,7$$

$$\text{ДК}_{\text{при смешанной пище}} = 0,85$$

2) **КЭК – калорический эквивалент O_2** – это количество энергии, которое выделяется при употреблении 1 л O_2 . При смешанной пище = 4,865 ккал.

3) **Калорический или тепловой коэффициент питательных веществ.** – это количество тепла, освобождающееся при сгорании 1 г питательного вещества (белки, жиры, углеводы)

Тепловую энергию питательных веществ определяют путем сжигания их в калориметрической бомбе Бертло.

Калорический коэффициент питательных веществ при окислении в организме

1 г белка	4,1 ккал	17,17 кДж
1 г жира	9,3 ккал	38,94 кДж
1 г углеводов	4,1 ккал	17,17 кДж

Роль питательных веществ и их физиологические нормы

- ▶ **Питание**- процесс поступления переваривания, всасывания и усвоения в организме пищевых веществ (нутриентов), необходимых для покрытия пластических и энергетических нужд организма, образования физиологически активных веществ.
- ▶ Макронутриенты (белки, углеводы, липиды)- при их окислении высвобождается энергия, необходимая для всех процессов жизнедеятельности организма.

▶ Обмен белков

- ▶ Основной источник белка для организма – белок пищи.
 - ▶ **Значение белков :**
- ▶ **Пластическая роль** - из белка восполняются или вновь образуются структурные компоненты клетки.
- ▶ **Энергетическая**- использование энергии белка, образующейся при их расщеплении
- ▶ **Двигательная функция** (актин, миозин).
- ▶ **Ферментативная функция** (ферменты-белки, обеспечивающие основные функции организма: дыхание, пищеварение, выделение.

- ▶ **Иммунная защитная роль** - осуществляют иммуноглобулины, интерферон, антитела.
- ▶ **Гуморальная роль** – белково-пептидные гормоны составляют 80% всех гормонов.
- ▶ **Транспортная функция** –перенос с помощью белков билирубина, липидов и др.
- ▶ **Поддержание коллоидно - осмотического давления.**
- ▶ **Участвуют в свертывании крови** (фибриноген).
- ▶ **Образуют сложные соединения** (нуклеопротеиды и хромопротеиды)
- ▶ **Регуляция работы генов** – осуществляют факторы транскрипции.

► Физиологическая норма белков: 90-100г в сутки.

Из 20 аминокислот, входящих в состав белков организма 12 синтезируются в организме, 8 не синтезируются

(незаменимые аминокислоты: метин, лизин, треонин и др).

► В организме в белках содержится азот.

Об обмене белка (т.е. об его поступлении и выведение) можно судить по величине поступившего и выделенного азота.

Соотношение количества азота, поступившего с пищей и выделенного с мочой и потом, называется **азотистым балансом**.

► У взрослого человека количество введенного в организм азота равно количеству азота, выведенного из организма. - **сохраняется азотистый баланс.**

Положительный азотистый баланс - синтез белка преобладает над распадом (у детей, беременных).

Отрицательный азотистый баланс – выделение азота превышает его поступление (при недостаточным питании- усиленный распад белков в организме).

► Регуляция белкового обмена-

Центры регуляции белкового обмена находятся в ядрах гипоталамуса.

Симпатическая нервная система усиливает распад белка (диссимиляцию).

Парасимпатическая усиливает синтез белки (ассимиляцию).

Усиливают синтез белков гормоны -

СТГ, трийодтиронин, тироксин, глюкокортикоиды в печени.

Распад белка увеличивают глюкагон и глюкокортикоиды в мышцах и лимфоидной ткани.

▶ Обмен углеводов

▶ Основной источник энергии поступают в виде ди-полисахаридов, всасываются в виде моносахаридов. В печени из глюкозы синтезируется гликоген. При уменьшении глюкозы крови – усиливается распад гликогена печени.

▶ Регуляция обмен углеводов:

Гипергликемия вызывает раздражение гипоталамуса и коры головного мозга, реализация влияния через вегетативные нервы. Симпатическая нервная система усиливает распад гликогена-гликолиз. Парасимпатическая нервная система

▶ Обмен жира

- ▶ Пластическая, энергетическая роль . Жиры всасываются из кишечника в лимфу и кровь в виде глицерина и жирных кислот (образуя мицеллы с желчными кислотами).
- ▶ **Регуляция** осуществляются гипоталамусом. Распад жиров происходит под действием адреналина, норадреналина СТГ, и тироксина Раздражение симпатической нервной системы – усиливает распад жира .
Парасимпатическая – способствует отложению жира.

▶ Пища состоит из многих компонентов, белков, жиров, углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов, фитонцидов и пищевых волокон. Рациональное питание- это питание, которое удовлетворяет энергетические, пластические и другие потребности организма и обеспечивает необходимый уровень обмена.

▶ Основные составляющие рационального питания :

- ▶ 1) Сбалансированность
- ▶ 2) Режим питания
- ▶ 3) Энергетический баланс

Суточные физиологические нормы пищевых веществ для взрослого населения:

- ▶ **Белки**-80-100г белка (не менее 1 г белка на 1 кг массы тела) в том числе животных белков-55%
- ▶ **Липиды**-80-100г. (50-60% животный жир, 30-40% растительный)
- ▶ **Углеводы**-400-500г.
- ▶ Соотношение белков, жиров и углеводов : Б:Ж:У-1:1:4,6

Зависимость величин энерготрат от тяжести нагрузки определяет «рабочий обмен».

В зависимости от интенсивности труда для взрослого трудоспособного населения составлены рекомендуемые средние величины потребления энергии, питательных веществ в сутки.