

# ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

МЕЖДУ ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ И  
КЛЕТКАМИ ОРГАНИЗМА

# БАЛАНС ВЕЩЕСТВ –

СОПОСТАВЛЕНИЕ ПРИХОДА И РАСХОДА  
В-В В ОРГАНИЗМЕ

ОБЩАЯ ФОРМУЛА БАЛАНСА В-В:

ПРИХОД = РАСХОД + НАКОПЛЕНИЕ

ФУНКЦИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ В-В:

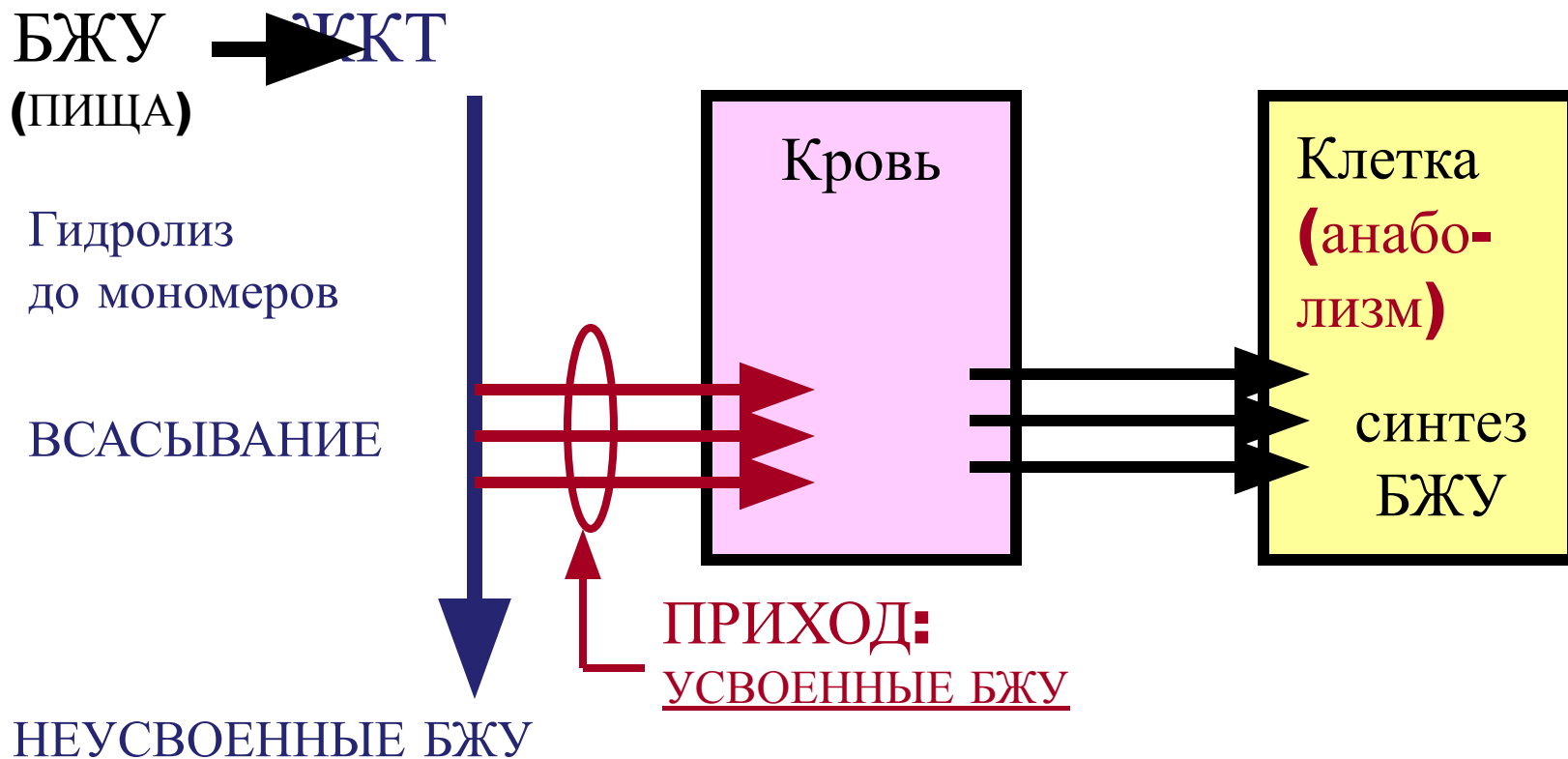
- пластическая (синтез новых БЖУ)
- энергетическая (окисление и выделение энергии)

# ПРИХОД В-В В ОРГАНИЗМ

- Питательные в-ва (белки, углеводы, жиры) в составе пищи поступают в ЖКТ
- В ЖКТ происходит гидролиз БЖУ до мономеров:
  - Б – до аминокислот
  - Ж – до жирных кислот и глицерола
  - У – до моносахаров (глюкоза и др.)
- Из ЖКТ мономеры всасываются в кровь (т.е. поступают во внутреннюю среду организма) и используются клетками
- Неусвоенные БЖУ выделяются из ЖКТ в составе кала

# ПРИХОД В-В В ОРГАНИЗМ (ассимиляция)

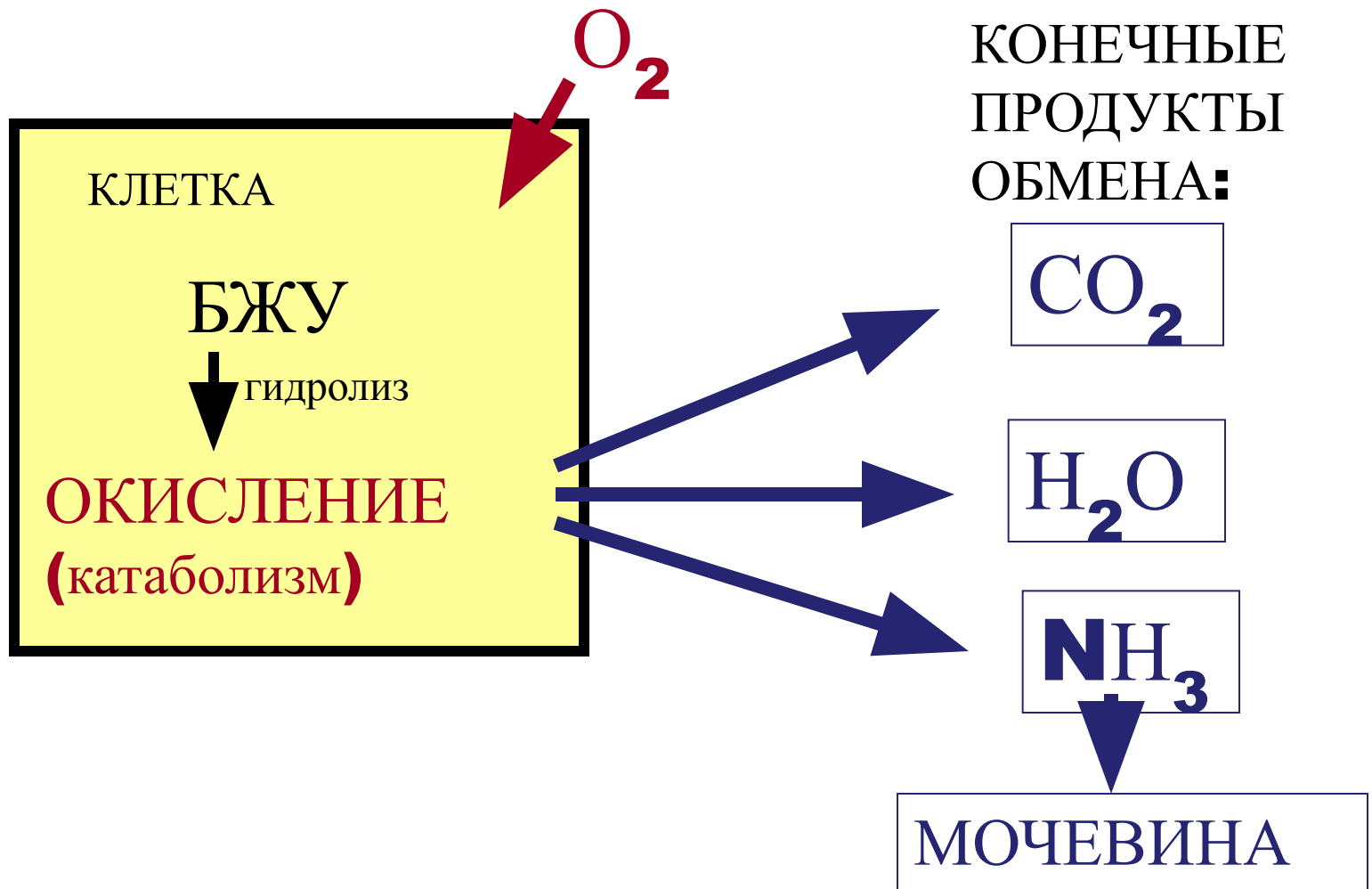
ПРИХОД = БЖУ (пищи) – БЖУ (кала)



# РАСХОД В-В В ОРГАНИЗМЕ -

ЭТО КОЛИЧЕСТВО ПИТАТЕЛЬНЫХ В-В, КОТОРЫЕ  
**ОКИСЛЯЮТСЯ В КЛЕТКАХ** организма за сутки.

# РАСХОД В-В В ОРГАНИЗМЕ (диссимилиация, катаболизм)



# НАКОПЛЕНИЕ (депонирование)

- **УГЛЕВОДЫ** – гликоген в печени и мышечных волокнах (**400 г**)
- **ЖИРЫ** – жировая ткань и другие клетки организма (до **50%** от массы тела, иногда больше)
- **БЕЛКИ** – не накапливаются  
**ДЕПО БЕЛКОВ В ОРГАНИЗМЕ НЕТ**

# ЗНАЧЕНИЕ БЕЛКОВ ДЛЯ ОРГАНИЗМА

- Рост и самообновление структур
- Синтез ферментов,  
гормонов,  
иммуноглобулинов,  
гемоглобина,  
белков плазмы крови,  
факторов свёртывающей системы и др.
- Участие в глюконеогенезе



# ОБМЕН БЕЛКОВ

- Только белки содержат азот (в составе аминокислот).
- **1** г азота содержится в **6,25** г белка.
- Обмен белков оценивается по азотистому балансу.

# АЗОТИСТЫЙ БАЛАНС

- Азотистое равновесие:

приход = расход

$$N(\text{пищи}) - N(\text{кала}) = N(\text{мочи})$$

- Отрицательный баланс:

приход < расход

- Положительный баланс:

приход > расход

# ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ АЗОТИСТЫЙ БАЛАНС

- 1. ДЕТИ** (рост организма)
- 2. БЕРЕМЕННЫЕ** (рост организма)
- 3. ВЫЗДОРАВЛИВАЮЩИЕ** (восстановление массы тела)
- 4. СПОРТСМЕНЫ** (но только в период наращивания мышечной массы – например, «боди-билдинг» )

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ АЗОТИСТЫЙ БАЛАНС  
– при голодании

# КОЭФФИЦИЕНТ ИЗНАШИВАНИЯ

- Расход белка за сутки при безбелковой диете достаточной калорийности (за счёт Ж и У):

Приход белка = **0**

Расход белка = **20-30** г

(расходуются собственные белки организма)

## СПЕЦИФИЧЕСКИ-ДИНАМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ В-В (СДД)

- Увеличение расхода веществ и энергии, связанное с усвоением питательных В-В.
- При смешанном питании обмен увеличивается на **5-15%**
- Белковая пища увеличивает обмен на **30%**.
- СДД начинается через **1** час, достигает максимума через **3-4** часа и продолжается **12-18** часов после приёма пищи.

# БЕЛКОВЫЙ МИНИМУМ

- Минимальное количество белка, при поступлении которого в организме возможно азотистое равновесие.
- Приход = **50** г ; расход = **50** г
- Азотистое равновесие при этом неустойчивое: оно сохраняется в условиях покоя, а в состоянии напряжения (нагрузки, стресс) быстро переходит в отрицательный азотистый баланс.

# БЕЛКОВЫЙ ОПТИМУМ

- Количество белка, которое при поступлении в организм, обеспечивает устойчивое азотистое равновесие, а также:
  - хорошее самочувствие,
  - высокую работоспособность,
  - надёжную защиту от действия стрессорных факторов.
- Приход = **100** г; расход = **100** г.
- Превышать белковый оптимум не рекомендуется.

# МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- ПРИХОД В-В В ОРГАНИЗМ:

- исследование состава пищи химическими методами
- определение коэффициента усвоения питательных В-В
- использование таблиц (**- 10%**)

- РАСХОД В-В В ОРГАНИЗМЕ:

- по конечным продуктам метаболизма и данным газообмена

методом Шатерникова («Физиология человека» под ред. В.М.Смирнова, **2001**, стр. **399**)



# РЕГУЛЯЦИЯ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА

- **АНАБОЛИЧЕСКИЕ ГОРМОНЫ:**
  - гормон роста (СТГ)
  - андрогены (тестостерон)
  - инсулин (сберегающий белки)
  - тироксин (при нормальном питании)
- **КАТАБОЛИЧЕСКИЕ ГОРМОНЫ:**
  - глюкокортикоиды (глюконеогенез)
  - тироксин (при голодании, когда депо жиров и углеводов использовано)

# ПИЩЕВОЙ РАЦИОН

- 1. КАЛОРИЙНОСТЬ** (зависит от пола, возраста, массы, роста и вида трудовой деятельности)
- 2. КОЛИЧЕСТВО БЖУ** и их соотношение **Б:Ж:У = 1:1:4** (**100** г белков, **100** г жиров и **400** г углеводов)
- 3. КАЧЕСТВО БЖУ:**
  - белки – **1/3** животного происхождения;
  - жиры – **1/3** растительного происхождения;
  - углеводы – необходимы клетчатка и пектины
- 4. Вода, минеральные соли, витамины.** **Б:Ж:У = (1:1:5,6)**
- 5. РЕЖИМ ПИТАНИЯ:** **3-4** раза в день

## Суточное распределение пищевого рациона (в %)

Питание	1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Ужин
4-разовое	20-30	10-25	40-50	15-20
3-разовое	30	-	45-50	20-25

# ЗНАЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

## КЛЕТЧАТКА И ПЕКТИНЫ НЕ УСВАИВАЮТСЯ

- Как механические раздражители – стимулируют секрецию, моторику, образование гормонов ЖКТ.
- Как мощные сорбенты – выводят из ЖКТ токсины, избыток холестерина.
- Являются субстратом для развития нормальной микрофлоры кишечника.

Необходимы для профилактики рака, атеросклероза, дисбактериоза.

# пищевая пирамида



# БУДЬТЕ ЗДОРОВЫ!

