

# Физиологические основы рационального питания



# план

---

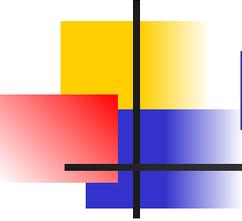
- Принципы и теории рационального питания
- Составляющие энергетического обмена
- Потребность организма в основных питательных веществах
- Режим питания
- Оценка пищевого статуса организма
- Альтернативные теории питания



**Питание** – сложный процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения организмом питательных веществ, необходимых для покрытия энергетических трат, построения и возобновления клеток и тканей организма и регуляции функций организма. *Питание* - средство поддержания жизни, роста и развития, здоровья и высокой работоспособности человека



**Рациональное питание -**  
это питание,  
удовлетворяющее  
энергетическим,  
пластическим и другим  
потребностям организма,  
обеспечивающее при  
этом необходимый  
уровень обмена веществ



# Основные принципы рационального питания:

---

- Сохранение баланса энергии – равновесие между поступлением и расходом энергии
- Удовлетворение потребности организма в определенных пищевых веществах (белки, жиры, углеводы, витамины, вода, соли, микроэлементы)
- Соблюдение режима питания (регулярность, дробность, правильное распределение объема пищи в течение дня)

# ЗАДАЧИ ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ:

- оценить калорийность  
пищи
- сбалансировать рацион  
питания
- выбрать режим  
питания



Внешняя среда

Организм

Внешняя среда

Энергия  
пищевых  
веществ

Синтез  
АТФ

Внешняя работа

Тепло 25%

Тепло 50%

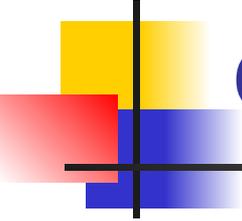
В  
100%

50%

25%

25%

Тепло 50%



# Составляющие энергетического обмена

---

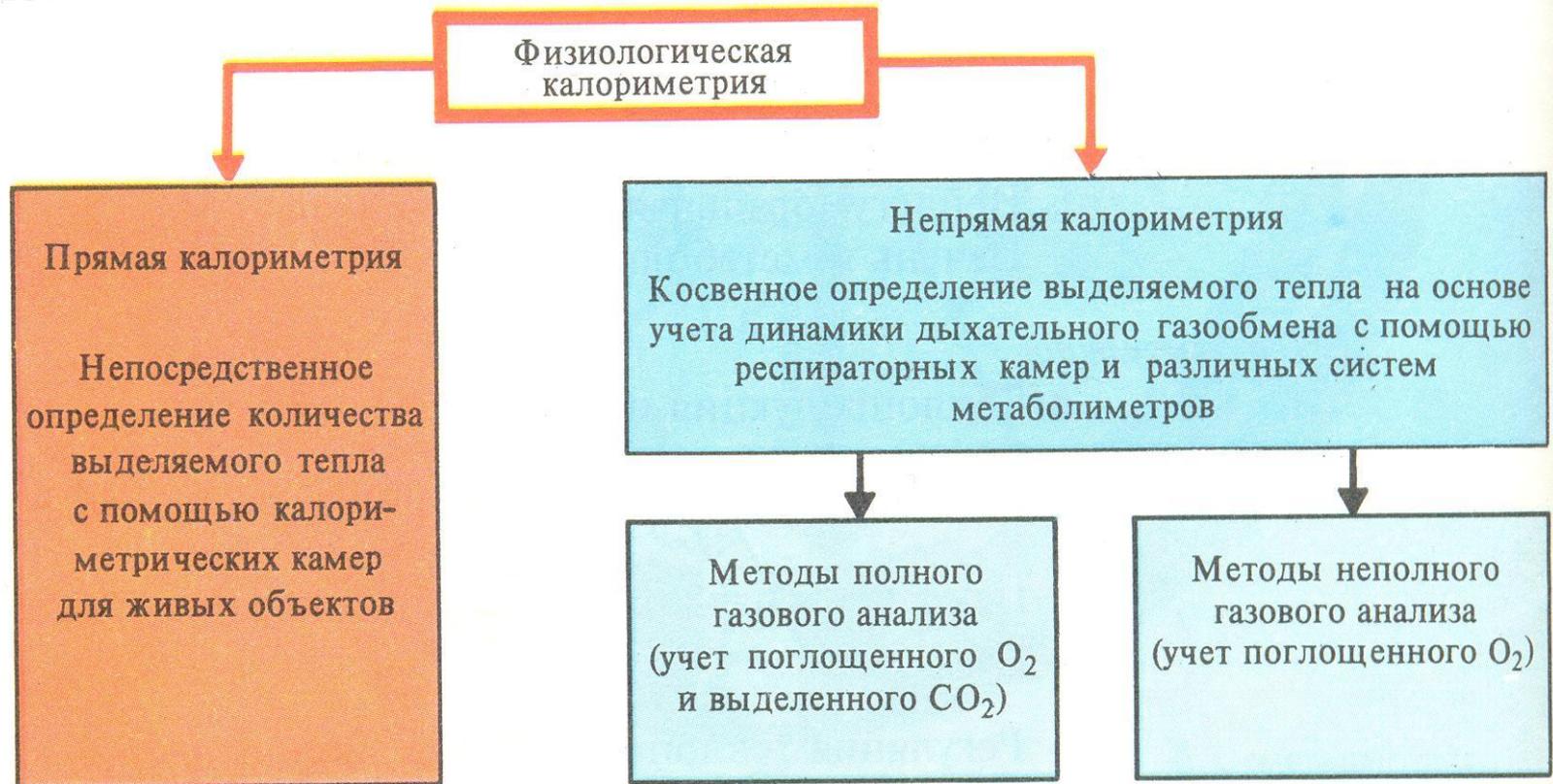
- *Основной обмен* – минимальные затраты энергии, необходимые для поддержания жизни в состоянии спокойного бодрствования (в стандартных условиях)
- *Рабочая надбавка* – затраты энергии на различные виды деятельности
- *Специфически-динамическое действие пищевых веществ*– увеличение энергетического обмена в процессе пищеварения (белки увеличивают обмен на 30%, жиры и углеводы – на 14-15%)

# ОСНОВНОЙ ОБМЕН

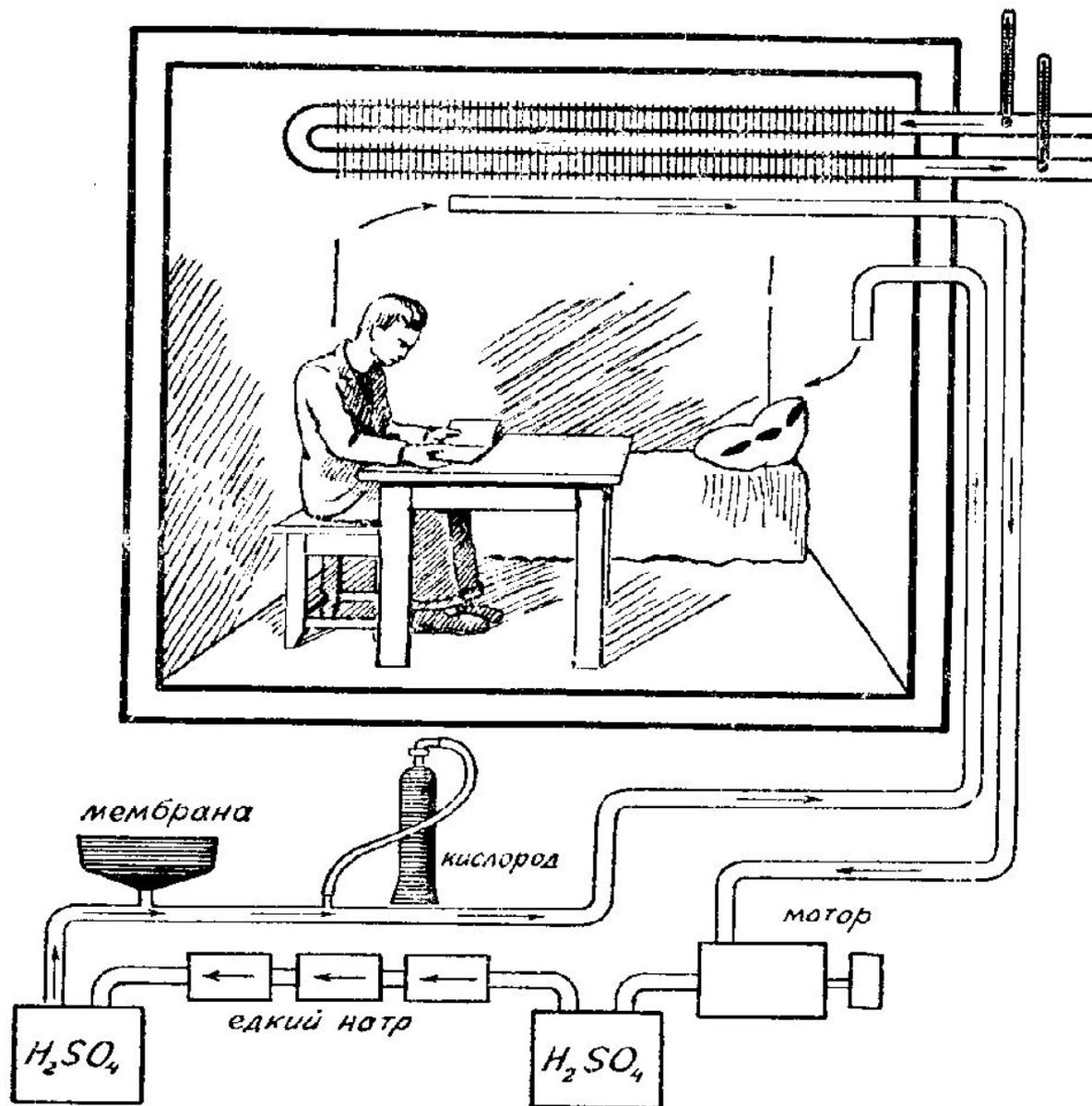
- **Основной обмен** - минимальный (базисный) уровень энерготрат, необходимый для поддержания жизнедеятельности организма в условиях физического и эмоционального покоя
- **Условия основного обмена:** утро, положение лежа, состояние бодрствования, мышцы расслаблены, натощак. температура среды около  $22^{\circ}$  .
- **Условные нормы основного обмена:**
  - у мужчин среднего возраста - 1 ккал/кг/час
  - у женщин среднего возраста - 0,9 ккал/кг/час
  - у детей 7 лет - 1,8 ккал/кг/час; 12 лет - 1,3 ккал/кг/ч
  - у стариков - 0,7 ккал/кг/час

# Методы определения основного обмена

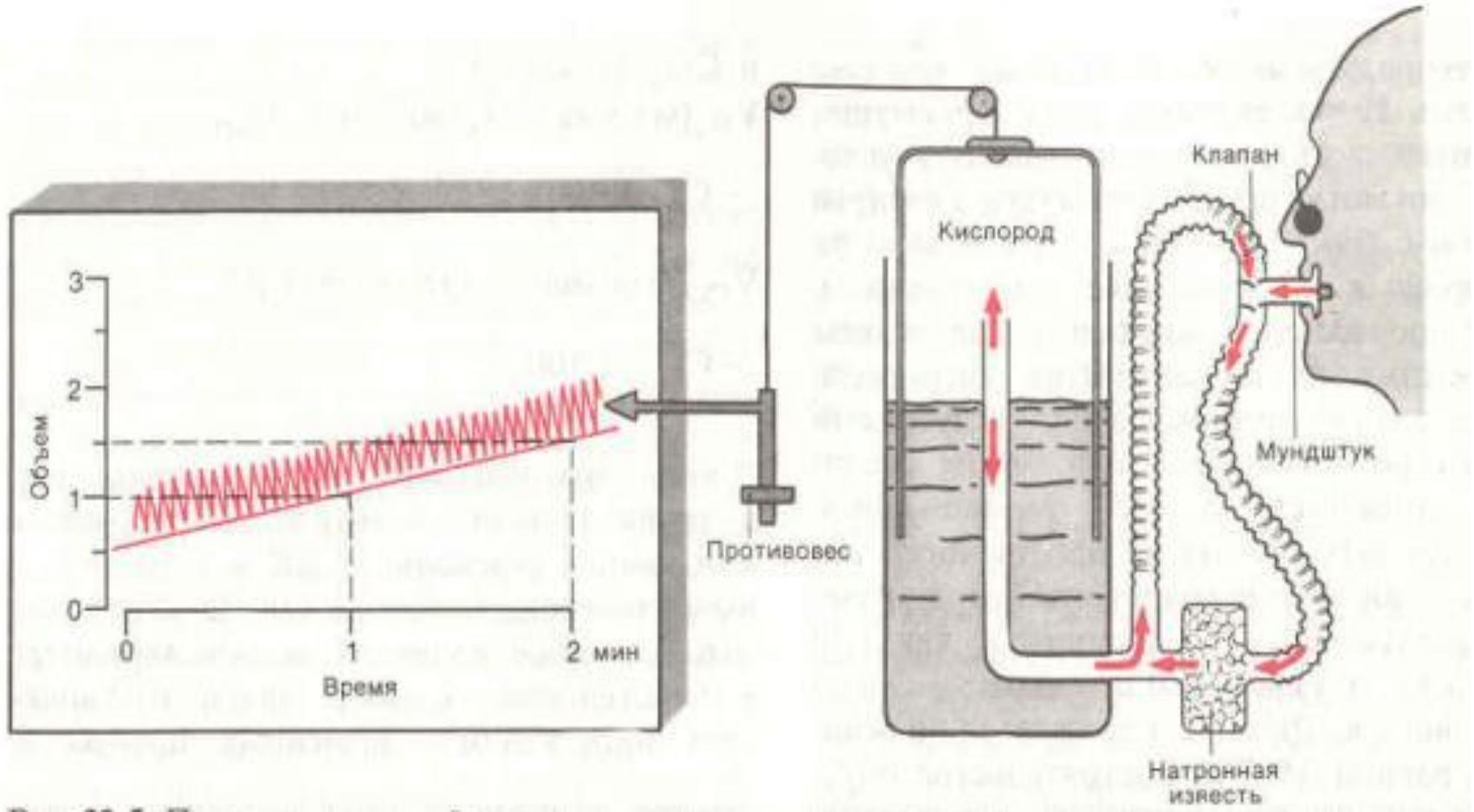
182

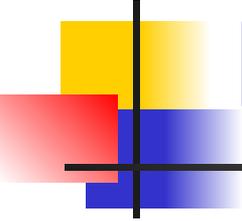


# Камера Шатерникова для человека



# Принцип работы метаболиметра





# Непрямая калориметрия

---

Определение основного обмена по количеству использованного  $O_2$  и выделенного  $CO_2$

**Дыхательный коэффициент (ДК)**- отношение выделенного  $CO_2$  к поступившему  $O_2$ ;  $ДК = CO_2/O_2$

О.О. зависит от пола, возраста, роста и массы тела.

В среднем у мужчин – 1700 кКал

у женщин – на 10% ниже, чем у

мужчин

Суточный расход энергии – больше, чем у взрослых, прибавка

групп	Особеннос	Коэф. физ.	Суточный расход E, кДж, (кКал)
а первая	Умственный	1,4	10 000 (2 300)
вторая	Легкий физ. труд	1,6	11 100 (2 650)
третья	Средняя физ. труд.	1,9	13 100 (3 100)
четвертая	Тяжелый физ. тр.	2,2	15 200 (3 700)
пятая	Особо тяж. Физ. труд	2,5	16 900 (4 000)

я

# ГРУППЫ РАБОТНИКОВ ПО ЭНЕРГОТРАТАМ

- **1. Работники, преимущественно умственного труда:** инженерный состав, врачи(кроме хирургов), работники науки и искусства, литературы, руководители и т.п. - **2500-2800 ккал/сут**
- **2. Работники легкого физического труда:** инженерно-технический состав, работники связи, радиоэлектронной промышленности, медсестры, санитарки и т.п. - **2800-3000 ккал/сут**
- **3. Работники труда средней тяжести:** токари, слесари, железнодорожники, врачи-хирурги, водители автотранспорта, продавцы продуктов, водники - **3000 - 3200 ккал/сут**
- **4. Работники тяжелого физического труда:** строительные рабочие, металлурги и литейщики, механизаторы, плотники, нефтяники и газовики, сельхозрабочие - **3400 - 3700 ккал/сут**
- **5. Работники особого тяжелого труда:** шахтеры, сталевары, вальщики леса, землекопы, грузчики - **3900 - 4500 ккал/сут**

# Суточный расход энергии у детей

- 6 мес. - 1 год - 800 ккал
- 1 – 1,5 года - 1300 ккал
- 1,5 – 2 года - 1500 ккал
- 3 – 4 года - 1800 ккал
- 5 - 6 лет - 2000 ккал
- 7 - 10 лет - 2400 ккал
- 11 -14 лет - 2850 ккал
- 14 – 17 лет: юноши – 3150 ккал; девушки – 2750 ккал

# Калорийность пищевых продуктов (на 100 г. продукта)

- *1-я — очень большая калорийность (450—900 ккал)* — масло сливочное, растительное, орехи, шоколад, халва, пирожные слоеные с кремом, свинина жирная, колбаса сырокопченая;
- *2-я—большая калорийность (200—400 ккал)* — сливки, сметана, творог жирный, сыр, мороженое пломбир, свинина мясная, колбасы вареные, сосиски, гуси, утки, сельдь жирная, сайра, семга, икра, крупы, макароны, хлеб, сахар, мед, варенье, мармелад, конфеты помадные;
- *3-я — умеренная калорийность (100—199 ккал)* — творог полужирный, молочное мороженое, баранина, говядина, мясо кролика, куры, яйца, ставрида, скумбрия, сардины, сельдь нежирная, осетрина;
- *4-я — малая калорийность (30—99 ккал)* — молоко, кефир, творог нежирный, треска, хек, судак, камбала, карп, щука, фрукты, ягоды, картофель, свекла, морковь, зеленый горошек;
- *5-я — очень малая калорийность (менее 30 ккал)* — кабачки, капуста, огурцы, редис, салат, репа, томаты, тыква, перец сладкий, клюква, грибы свежие.

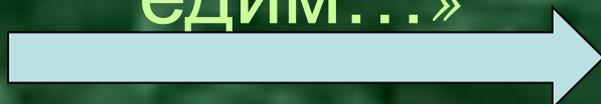
# Правило изодинамии

- энерготраты организма можно покрыть за счёт одного питательного вещества, например, углеводов, исходя из энергетической ценности веществ:
- расщепление одного грамма жира даёт организму 39,1 кДж (9,3 ккал); одного грамма углеводов или белков – 17,2 кДж (4,1 ккал).

«Мы есть то, что мы

едим...»

П



Вод



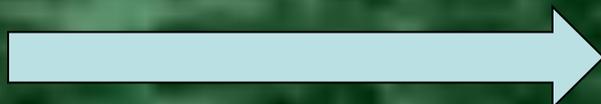
Минеральные

И



вещества

Щ



Дипид



Белк

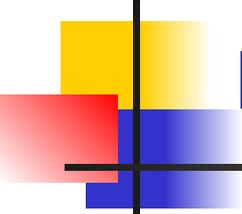
А



И  
Витамин



ы  
Пищевые  
волокна



# Потребность в основных питательных веществах

---

соотношение белков , жиров и углеводов в пищевом рационе -

**1 : 1,2 : 4,6**

Дети грудного возраста: **1 : 3 : 6**

в 1 год **1 : 1,5 : 3,7**

после года **1 : 1 : 4**

после 70 лет – 1: 0,8:3,5

# БЕЛКИ

ОРГАНИЗМ – БЕЛОК = ОРГАНИЗМ +  
БЕЛОК

## ПЛАСТИЧЕСКА

**В** : - 2 источника - мясо животных и овощи (соя, морские водоросли, миндаль, фундук, + шоколад (энергетическая злаковые и бобовые))

НЕЗАМЕНИМЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ: валин, лейцин, изолейцин, лизин,

метионин, триптофан, треонин,  
фенилаланин, аргинин, гистидин

$M_{\text{ПОСТ}} =$

$M_{\text{ВЫВОД}}$

$M_{\text{ПОСТ}} >$

$M_{\text{ВЫВОД}}$

$M_{\text{ПОСТ}} <$

$M_{\text{ВЫВОД}}$



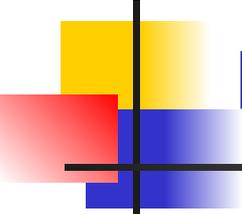
азотистое равновесие

положительный азотистый  
баланс

отрицательный азотистый  
баланс

# Белки

- Составляют 13-15% от общей калорийности (0,8-1 г/кг веса), из них не менее 30% - полноценные белки животного происхождения, в которых содержатся незаменимые аминокислоты
- Недостаток белка ведет к замедлению роста, умственного развития, снижению иммунитета, кроветворения и т.д. (см. функции белков)
- Избыток белка – увеличение продуктов азотистого обмена ( развитие подагры), усиление процессов гниения в толстом кишечнике (интоксикация организма), повышение обмена веществ и теплообразования.
- *Белковый минимум* соответствует 25 – 35 г белка в сутки.



# Суточная потребность в белках на кг массы тела у детей

---

- Новорожденные – 2,5 г
- 1 год – 3,5 г
- 3 года – 4,0 г
- 5 лет – 3,5 г
- 7 лет – 3 г
- 10 лет - 2,5г
- 14-17 лет – 1,7 г

# ЖИРЫ

(~50% всей Е; запасы ~10-20% от массы

тела)  
Энергетическая

-  
триглицериды  
Холестерин

Голод

Стресс

Физ.  
нагрузка

ЖИР

Пластическая

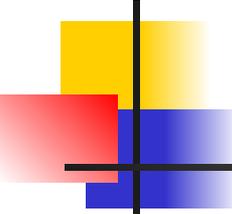
-  
фосфолипиды

-холестерин  
интенсивное

расщепление

запасенных

жиров



# Жиры

---

- Составляют 25-30% от общей калорийности. Незаменимыми факторами питания являются линолевая и леноленовая ненасыщенные жирные кислоты, содержащиеся в рыбе и растительном масле, их содержание должно составлять от  $1/3$  до  $1/2$  всего жира суточного рациона
- Недостаток жиров нарушает всасывание жирорастворимых витаминов, снижение пластических функций
- Избыток жиров снижает мобилизацию жира из депо, ведет к ожирению, гиперхолестеринемии (фактор риска заболеваний сердечно-сосудистой системы).  
*Нормальная масса тела = рост x окр.груди / 240*

# ЖИРЫ

Незаменимые:

*Ненасыщенные жирные*

*кислоты*

линолевая    линоленовая

арахидоновая

-простогланди

ны

-простациклин

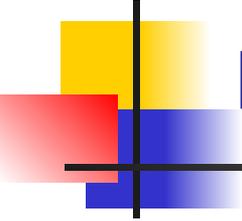
ы

-тромбоксаны

-лейкотриены

Ж : живот. происхождения – в мясе, рыбе, масле, молоч.  
продуктах, яйцах

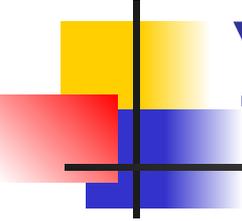
растительн. происх. – масла и маргарин



# Суточная потребность в жирах на кг массы тела у детей

---

- Новорожденные – 6 г
- 1 год – 5,5 г
- 3 года – 4,0 г
- 5 лет – 3,5 г
- 7 лет – 3 г
- 10 лет - 2,5г
- 14-17 лет – 1,7 г



# Углеводы

---

- Составляют до 55 % от общей калорийности суточного рациона. Могут синтезироваться в организме из аминокислот и жира (глюконеогенез)
- Избыток углеводов приводит к ожирению, нарушению фосфорно-кальциевого обмена, рахиту (у детей), к снижению буферных свойств слюны и кариесу

# УГЛЕВОДЫ

(моно-, ди-,  
олигосахариды)

энергетическая

-растительный  
крахмал

-глюкоза

-целлюлоза

У : хлеб, горох, чечевица, картофель, мед,  
свекла, бананы, мука

пластическая

гликог

**МЫШЦЫ**

морковь, сахар, рис,

# Суточная потребность в углеводах на кг массы тела у детей

---

- Новорожденные – 13 г
- 1 год – 13 г
- 3 года – 16 г
- 5 лет – 14 г
- 7 лет – 12 г
- 10 лет - 10 г
- 14-17 лет – 7 г

## ВОДА

~73% от массы  
тела

СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ 21-43 мг/

кг

При недостатке воды более чем на  
20%

от массы тела – гибель организма

При избыточном содержании-  
интоксикация

(возможна  
судорога)

-при питье  
1200мл  
-с пищей 900 мл  
-обменн. проц. в  
организме 300  
мл

## ВИТАМИНЫ

Органические вещества, необходимые в  
небольших  
количествах для нормальной  
жизнедеятельности, но не  
могут (или в недостаточном количестве )  
выработаться  
организмом

# ВИТАМИНЫ

## ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВОДОРАСТВОРИМЫЕ

*A* - 1,1 мг

*D* - 25

МКГ

*E* - 12 мг

*K* - 1 мг

Группа В, биотин,  
группы  
фолиевой к-ты,  
НИКОТИНО-  
вая к-та и  
НИКОТИНАМИД,

# МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

С известной функцией	токсич. действия	без к-либо
физиологич. функций (входит в состав Гема), <i>F</i> , <i>I2</i> (горм. щит. железы), <i>Cu</i> ,	Сурьма, <i>As</i> , <i>Pb</i> , <i>Cd</i> , <i>Hg</i> и таллий	<i>Al</i> , <i>B</i> , серебро, теллур

# Пищевые волокна

## Компоненты растительных клеток:

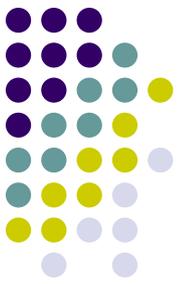
Целлюлоза (клетчатка),  
гемицеллюлоза,  
лигнин, смолы, пектины и  
пентозаны

- Препятствуют развитию атеросклероза
- Смягчают консистенцию экскрементов
- Уменьшают риск сахарного диабета

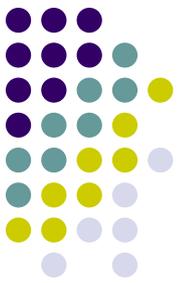
# Правила режима рационального питания:

- 1) 4-разовое питание (завтрак, обед, ужин, стакан кефира перед сном);
- 2) исключение еды в промежутках между основными приемами пищи;
- 3) время между завтраком и обедом, обедом и ужином должно составлять 5—6 ч, а интервал между ужином и началом сна 3—4 ч;
- 4) набор продуктов при каждом приеме пищи должен предусматривать оптимальное соотношение всех необходимых питательных веществ, здоровый человек за завтраком и обедом должен получать более  $\frac{2}{3}$  общего количества калорий суточного рациона, а за ужином — менее  $\frac{1}{3}$ ;
- 5) прием пищи в строго установленные часы играет большую роль в формировании условнорефлекторных реакций
- 6) не торопиться во время еды; так, на еду во время обеда нужно затрачивать не менее 30 мин;
- 7) тщательное, неторопливое пережевывание пищи (хорошее состояние зубов);
- 8) последний прием пищи (не позднее, чем за 1.5—2 ч до сна) должен включать только малокалорийные продукты (молоко, кисломолочные напитки, фрукты, соки); запрещаются жареные блюда, продукты, богатые жирами, грубой клетчаткой, специями, поваренной солью;

# Пищевой статус-состояние организма, определяемое питанием в данных конкретных условиях.



- *Оценка* пищевого статуса включает: показатели функции питания, пищевую адекватность организма и уровень заболеваемости.
- *функции питания* оценивают по показателям процессов пищеварения и различных сторон обмена веществ
- *Пищевую адекватность* организма оценивают на основании выявленных признаков пищевой недостаточности, избыточности или несбалансированности рациона



# Пищевой статус

- **Нормальный** - структура и функции организма не нарушены, адаптационные резервы достаточно высокие, и человек питается в соответствии с физиологическими нормами для обычных условий существования.
- **Избыточный** - проявляется в ухудшении функции и структурных нарушениях, снижении адаптационных резервов организма. Этот статус связан с избыточным поступлением питательных веществ.
- **Недостаточный** формируется при количественной и качественной недостаточности пищи и проявляется в ухудшении функций и структурных нарушениях, снижении адаптационных резервов организма.



# Вегетарианство

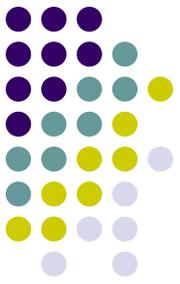
## Преимущество:

- 1. Продукты растительного происхождения наиболее богаты биологически активными веществами, фитонцидами, ферментами, органическими кислотами, пищевыми волокнами и т. д.
- 2. Продукты животного происхождения образуют при переваривании повышенное количество гнилостных и токсических соединений, которые отравляют человека.
- 3. Растительные продукты способствуют профилактике атеросклероза.

## Недостатки вегетарианства:

- 1. животные продукты содержат набор необходимых биологически активных веществ, которых нет в растительных продуктах (витамины В12, Д и др.).
- 2. белки растений неполноценны, т. е. лимитированы по одной или нескольким незаменимым аминокислотам. Недостаток белка, особенно животного, задерживает рост и развитие ребенка.
- "*старовегетарианство*", не признающее никаких продуктов животного происхождения
- "*младовегетарианство*", допускающее употребление в пищу наряду с растительными продуктами также молока, сливочного масла, яиц.

# Теория *раздельного* питания



- *К сильнокислотообразующим продуктам относятся:* мясо, колбаса, рыба, сыр, сладости, продукты из белой муки, алкоголь и кофе.
- *К слабокислотообразующим продуктам относятся:* творог, сметана, орехи и продукты из муки грубого помола.
- *К слабощелочеобразующим продуктам относятся:* сухие фрукты, сырое молоко и грибы.
- *К сильнощелочеобразующим продуктам относятся:* овощи, свежие фрукты, картофель, зеленый салат.

## Резюме:



- Сбалансированное питание (Б:Ж:У = 15:30:55%) восполняет энергетические затраты организма, обеспечивает его нормальную жизнедеятельность, хорошее самочувствие, высокую работоспособность, сопротивляемость инфекциям, рост и развитие.
- Потребности каждого человека индивидуальны и зависят от его возраста, состояния здоровья, интенсивности и вида трудовой деятельности.