**Метаболизм *- ∑ процессов, которые обеспечивают превращения веществ, энергии и информации в клетке. Обмен веществ состоит из трех этапов: поступление веществ в клетку, внутриклеточные преобразования веществ и образование и выведение конечных продуктов распада из клетки***

**Основные этапы обмена веществ и энергии**

|  |  |
| --- | --- |
| **Поступление веществ** **в клетку** | Пища Вода Кислород  П и щ е в а р и т е л ь н ы й т р а к т легкие   *пищеварение, внешнее дыхание,* *всасывание, газообмен,* *диффузия диффузия* тканевая жидкость и лимфа  |
| **Внутриклеточные изменения** |   К Л Е Т К А  *Анаболизм Катаболизм*  образование сложных соединений, расщепление органических веществ необходимых для роста, восстановления на более простые соединения, в  клеток и обеспечения их функций результате чего образуется энергия белки*внутриклеточные* *ферменты* *С6 Н 12 О6 + О2 =* *пищевари- гор- белки белки**тельные моны плазмы тканевые* *ферменты Н2О+ СО2 ,*  |
| **Выведение конечных продуктов распада** |   Легкие Почки Кожа *диффузия, (моча) (пот)* *газообмен* |

 Белки участвуют в выполнении всех функций организма. Аминокислоты, из которых состоят белки, соединяются между собой в разнообразной последовательности и образуют чрезвычайно большое количество разного строения белков. В клетке белки используются для построения всех ее структурных элементов, поэтому белковая пища очень нужна растущему организму. Углеводы являются основным источникомэнергии в организме. В крови человека концентрация глюкозы поддерживается на постоянном уровне гормонами поджелудочной железы.

 Жиры выполняют различные функции: входят в состав мембран, являются источником энергии и жирорастворимых витаминов, защищают организм от потери тепла. Часть запасного жира может поступить в кровь, расщепиться на глицерин и жирные кислоты и с кровью попасть в печень, где они превращаются в гликоген. Это свидетельствует о том, что между жировым и углеводным обменом существует взаимосвязь



**

 **Состав и значение пищевых продуктов**

***Пищевые продукты***

питательные вещества: белки, жиры, углеводы

витамины

*жирорастворимые*: А, Д, Е, К

 *водорастворимые:* С, Н, В (В1, В 2,В 5 , В 6, В 9, В 12, В 15 )

 антивитамины

 *авидин* - находится в яичном белке, связывает биотин (Н)

 *тиаминаза* – содержится в сырой рыбе, разрушает тиамин (В1)

 *кумарин* – ухудшает свертываемость крови

соли:

микроэлементы

*функция которых известна:* Fe входит в состав гемоглобина; F, I участвуют в образовании гормонов щитовидки; Mo, Mn, Cu являются компонентами ферментов;

*оказывают токсическое действие*: Pb, Hg, Cd;

 *не выполняют физиологических функций:* Al, Ag, B, Te

эстративные вещества определяют вкус, запах, не нужны для жизнедеятельности, играют

 роль в создании хорошего самочувствия и секреции пищеварительного сока

грубоволокнистые вещества стимулируют перистальтику, ускоряя продвижение химуса по

 кишечнику, способствуют образованию каловых масс более мягкой консистенции

**Сравнительная характеристика макроэлементов и микроэлементов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Минеральные элементы** | **Функции** | **Пищевые продукты, в которых содержится** |
| **Макроэлементы - концентрация в организме превышает 0,001%** | Кальций (Ca) | участвует в формировании костей; обуславливает сокращения скелетных мышц и сердца, свертывание крови | молоко, молочные продукты, яичный желток, капуста |
| Фосфор (Р) | входит в состав костей, зубов; необходим для функционирования сердца и нервной системы | молоко, молочные продукты, мясо, рыба, яйца |
| Магний (Mg) | входит в состав ферментов, нормализирует возбудимость нервной системы, стимулирует перистальтику  | фасоль, горох, овсяная и гречневая крупы |
| Калий (K) | активизирует ферменты; участвует в проведении нервных импульсов и поддержании гомеостаза | фасоль, горох, картофель, крупы, рыба, щавель |
| Натрий (Na) | участвует в проведении нервных импульсов, поддержании гомеостаза  | кухонная соль |
| Хлор (Cl) | участвует в регуляции водно-солевого обмена и кислотно-щелочного баланса | кухонная соль |
| **Микроэлементы - концентрация в организме от 0,001% до 0,000001%** | Железо (Fe) | входит в состав гемоглобина, миоглобина и ферментов окислительно-восстановительных реакций | мясо, печень, желток куриного яйца, гречневая и овсяная крупы, шпинат, чернослив |
| Медь (Cu) | входит в состав некоторых окислительных ферментов, участвует в кровообразовании | печень, куриные яйца, бобовые, зерновые, шампиньоны  |
| Марганец (Mn) | влияет на рост, кровообразование, функции желез внутренней секреции и синтез нуклеиновых кислот | злаки, бобовые, зеленые овощи, чай |
| Цинк (Zn) | активизирует ферменты, усиливает действие инсулина, поддерживает пространственную структуру РНК | мясо, печень, злаки |
| Кобальт (Co) | входит в состав витамина В12, усиливает синтез мышечных белков, стимулирует кровообразование | молоко, печень, почки, яйца, рыба, салат, картофель, огурцы |
| Фтор (F) | ускоряет образование костной ткани, улучшает формирование зубной ткани, предупреждает кариес | питьевая вода (оптимальная концентрация F – 1-1,5 мг/л) |
| Йод (I) | входит в состав гормонов щитовидной железы | мясо, яйца, горох, фасоль, пшеница, капуста, морковь |

**Сравнительная характеристика витаминов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Витамины** | **Признаки авитаминоза** | **Пищевые продукты, в которых содержится** |
| А | Ретинол | замедление роста молодого организма, сухость кожи, роговицы глаза, кишечника, куриная слепота | сливочное масло, яичный желток, печень, рыбий жир |
| D | Ергокальциферол | развитие рахита у детей | рыбий жир, печень, яичный желток |
| E | Токоферол | у человека проявлений нет | растительные масла: подсолнечное, кукурузное |
| К | Филохинон | нарушение свертывания крови, сильные кровотечения | синтезируется кишечными микроорганизмами |
| В1 | Тиамин | заболевания бери-бери: похудение, нарушение движений, поражения нервной системы | зерна риса, пшеницы, ржи, печень |
| В2 | Рибофлавин | задержка роста организма, поражение глаз, слизистой рта | молоко, дрожжи, яичный белок, овощи, печень |
| В6 | Пиридоксин | дерматиты на лице, потеря аппетита, усталость или повышенная раздражительность | печень, дрожжи, синтезируются бактериями микрофлоры кишечника |
| В9 | Фолиевая кислота | нарушения кровообразования, желудочно-кишечные расстройства  | печень, листовые овощи; синтезируется в кишечнике |
| В12 | Цианкобаламин | злокачественная анемия | печень, мясо, яйца, черный хлеб |
| В15 | Пангамовая кислота | нарушения сердечно - сосудистой деятельности | свежие фрукты и овощи, рисовые отруби, дрожжи |
| С | Аскорбиновая кислота | цинга: быстрая утомляемость, боль в суставах и мышцах, разрушение десен, кровотечения | молоко, печень, овощи, шиповник, черная смородина, лимон |
| Р | Биофлавоны | нарушение прочности и проницаемости капилляров  | плоды цитрусовых, шиповник, черная смородина |

**Нормы питания:**

**признаки недостаточного и чрезмерного потребления пищевых продуктов**

Рекомендации по суточному потреблению питательных веществ (для взрослых)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Питательныевещества | Суточная потреб-ность | Дополнительные потребности | Депо | Проявление недостаточности | Проявление избыточного потребления |
| Белки  | 0,8 г∕кг массы при достаточном к-ве незамени-мых а∕к -т | - при тяжелой физической работе;- усиленном росте мышц;-беременности;- тяжелых заболеваниях | Мобилизирующий резерв 45 г: 40г в мышцах и 5г в крови и печени | Голодные отеки, подверженность инфекциям, апатия атрофия мышц, нарушения развития у детей | Преобладание гниения в кишечнике, подагра вследствие избыточного потребления мяса |
| Углеводы  | 100 г (для питания мозга) | При физической нагрузке | 300-400 г гликогена | Похудение, снижение работоспособности, нарушения обмена веществ, гипогликемия | Преобладание процессов брожения в кишечнике, ожирение |
| Жиры.*Насыщенные и мононена-сыщенные жирные кислоты* | 25% общего числа калорий | При физической нагрузке | Широко варьирует | Похудение, снижение работоспособности, нарушение всасывания жирорастворимых витаминов  | Атеросклероз, ожирение |
| *Незаменимые жирные кислоты* | 1∕3 общего количества жиров | При физической нагрузке | Широко варьирует | Болезни кожи, повреждение митохондрий, нарушения обмена веществ | Увеличение в потребности витамина Е(токофероле) |