**Тема 8: РОЛЬ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПИТАНИИ И ПОДДЕРЖАНИИ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА**

**Инструкция к самостоятельной работе студентов в рамках дистанционного обучения**

1. Изучите теоретический материал по теме занятия, обратив внимание на основные понятия темы, используя рекомендуемую для изучения литературу.
2. Оформите практическую часть занятия (решение ситуационных задач). Прикрепите в ИС выполненные задания в **ОДНОМ** файле формата Word, в который необходимо вставить фотографию (Функция: Вставка рисунок) Вашей тетради с выполненным заданием. Файл с обозначением ФИО, курса и группы прикрепите в ИС в день прохождения занятия **по Вашему расписанию**. Каждое занятие оформляется отдельным файлом.

Преподаватель: Кудусова Луиза Халимовна

**Теоретические вопросы для самостоятельного изучения:**

1. Пищевые вещества, пища, питание в нутрициологии. Теории и концепции питания. Принципы рационального питания. Пищевой рацион современного человека.

2.Изменения минеральных веществ в технологическом потоке. Антиалиментарные факторы питания.

3. Значение минеральных веществ в питании человека. Роль воды в пищевых системах и организме человека.

4. БАД к пище как источники эссенциальных микроэлементов.

5. Микроэлементы в питании различных групп населения.

**Основные понятия темы**

1.Формирование научных представлений о питании и роли пищевых веществ в процессах жизнедеятельности началось лишь в середине XIX в. благодаря ряду научных открытий, непосредственно или опосредованно связан­ных с питанием.

Суть первой научной парадигмы питания сводилась к необходимо­сти обеспечения организма требуемыми питательными веществами. Эта парадигма использована в теории сбалансированного питания, в основе которой лежат три главных положения.

1. При идеальном питании приток веществ точно соответствует их потере.
2. Приток питательных веществ обеспечивается путем разрушения пищевых структур и использования организмом образовавшихся органических и неорганических веществ.
3. Энергетические затраты организма должны быть сбалансированы с поступлением энергии.

Формула сбалансированного питания по А. А. Покровскому представ­ляет собой таблицу, включающую перечень пищевых компонентов с по­требностями в них в соответствии с физиологическими особенностями организма: белки, жиры, углеводы; незаменимые аминокислоты; незаменимые жирные кислоты; витамины; минеральные вещества.

Также человеку необходима вода для воспроизведения потерь в различных биологических процессах.

Балансовый подход к питанию привел к ошибочному заключению, что ценными являются только усваиваемые организмом компоненты пищи, остальные же относятся к балласту.

В 80-е гг. XX в. была сформулирована новая теория питания, представляющая собой развитие теории сбалансированного питания с учетом новейших знаний о функциях балластных веществ и кишечной микрофлоры в физиологии питания.

Эта теория, автором которой явился российский физиолог академик А. М. Уголев, была названа теорией адекватного питания. В основе теории лежат четыре принципиальных положения:

1. пища усваивается как поглощающим ее организмом, так и населяющими его бактериями;
2. приток нутриентов в организме обеспечивается за счет извлечения их из пищи и в результате деятельности бактерий, синтезирующих дополнительные питательные вещества;
3. нормальное питание обусловливается не одним, а несколькими потоками питательных и регуляторных веществ;
4. физиологически важными компонентами пищи являются балластные вещества, получившие название «пищевые волокна».

2. При переработке пищевого сырья, как правило, происходит снижение содержания минеральных веществ (кроме технологий, предусматривающих их специальное введение: добавление поваренной соли, производство ферментативных, а также плавленых сыров и т.д.).

В растительных продуктах они теряются с отходами. Так, содержание ряда макро- и микроэлементов при получении крупы и муки после обработки зерна снижается, так как в удаляемых оболочках и зародышах этих компонентов находится больше, чем в целом зерне. При очистке овощей и картофеля теряется от 10 до 30% минеральных веществ. Если их подвергают тепловой обработке, то в зависимости от технологии (варки, обжаривании, тушении) теряется еще от 5 до 30%.

Мясные, рыбные продукты и птица, в основном теряют такие макроэлементы как кальций и фосфор при отделении мякоти от костей. При тепловой кулинарной обработке мясо теряет от 5 до 50% минеральных веществ. Однако, если обработку вести в присутствии костей, содержащих много кальция, то возможно увеличение его содержания в кулинарно обработанных мясных продуктах на 20%.

При производстве жидких молочных продуктов их минеральный состав практически не изменяется. При производстве белковых молочных продуктов: творога, сыры в них концентрируются соли кальция и магния, но снижается содержание калия, натрия и хлора.

В технологическом процессе за счет недостаточно качественного оборудования может переходить в конечный продукт некоторое количество микроэлементов, в том числе и токсичных, что представляет опасность для здоровья человека.

При хранении консервов в жестяных банках с некачественно выполненным припоем или при нарушении защитного лакового слоя в продукт могут переходить такие высокотоксичные элементы как свинец, кадмий, а также олово.

Факторы, снижающие усвоение минеральных веществ. К ним, в первую очередь следует от­нести *щавелевую кислоту* и ее соли (оксалаты), *фитин* и *танины.*

Продукты с высоким содержанием щавелевой кислоты способны приводить к серьезным нарушениям солевого обмена, необратимо связы­вать ионы кальция.

Известны случаи отравлений с летальным исходом, как от самой щавелевой кислоты (при фальсификации продуктов, в частности вин, ког­да подкисление проводили дешевой щавелевой кислотой), так и от из­быточного потребления продуктов, содержащих ее в больших количе­ствах. Смертельная доза для взрослых людей колеблется от 5 до 150 г. Содержание щавелевой кислоты наиболее высокое в растениях шпинат, щавель, красная свекла, но они не представляют угрозы для здоровья человека.

Фитин, благодаря своему химичес­кому строению, легко образует трудно­растворимые комплексы с ионами Са, Mg, Fe, Zn, и Сu. Достаточно большое количество фитина содержится в злаковых и бобо­вых культурах: в пшенице, горохе, ку­курузе, причем основная часть сосредоточена в наружном слое зерна. Поэтом фитин практически отсутствует в хлебе, выпеченном из муки высшего сорта. Также фитин отсутствует в хлебе из ржаной муки, где в процессе подготовки теста фитин разрушается ферментом фитазой.

Дубильные вещества, кофеин, а также балластные соединения (пищевые волокна) также могут рассмат­риваться как факторы, снижающие усвоение минеральных веществ, так как эффективно их связывают.

3. Вода, не является питательным веществом, но она жизненно необходима, как стабилизатор температуры тела, переносчик нутриентов (питательных веществ) и пищеварительных отходов, реагент и реакционная среда в ряде химических превращений. Кроме того, вода формирует органолептические показатели продукта.

Содержание влаги (%) в пищевых продуктах изменяется в широких пределах: от 5-15% в муке, сухом молоке, масле, маргарине до 85-95% в молоке, фруктах, овощах, пиве, соке. Установлено, что в продуктах с низкой влажностью при хранении могут происходить окисление жиров, неферментативное потемнение, потеря водорастворимых веществ (витаминов), порча, вызванная ферментами. Роль микроорганизмов здесь минимальна. В продуктах с промежуточной влажностью могут протекать разные процессы, в том числе значительно возрастает роль микроорганизмов порчи. В процессах, протекающих при высокой влажности, микроорганизмам принадлежит решающая роль.

4. Биологически активные добавки, по определению Института питания РАМН, представляют собой концентраты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенные для непосредственного приема и/или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона питания отдельными биологически активными веществами или их комплексами. БАД к пище вырабатываются в виде экстрактов, настоев, бальзамов, изоляторов, порошков, сухих и жидких концентратов, сиропов, таблеток, капсул и других форм.

БАД классифицируют по 2м основным группам:

1.      нутрицевтики и

2.      парафармацевтики.

Биологически активные добавки – это химически заданные формулы, в составе которых компоненты не превышают рекомендуемую суточную потребность в пищевых веществах (нутрицевтики) или терапевтическую дозу активного вещества (парафармацевтики).

Нутрицевтики (эссенциальные нутриенты) являются природными ингредиентами пищи. К нутрицевтикам 1-й группы относятся: витамины, минералы, ферменты,  пищевые волокна, аминокислоты, эссенциальные жирные кислоты. К нутрицевтикам 2-й группы относятся: холин, карнитин, лецитин, инозит, октаконазол, метилсульфония хлорид, биотин, β-ситосерин, β-каротин, сапонины, флавоноиды, пангамовая кислота, ксантофиллы, липоевая кислота.

Парафармацевтики, в зависимости от биотехнологического способа изготовления, разделяются на содержащие продукты:

1.     растительного синтеза,

2.     животного синтеза,

3.     микробиологического синтеза (эубиотики),

4.     пчеловодства,

5. натурального химического синтеза.

БАД к пище не должны содержать сильнодействующие, наркотические и ядовитые вещества и/или растительное сырье, не применяемое в медицинской практике и не используемое в питании.

5.В настоящее время выделяют восемь возрастных групп детей, питание которых нормируется по энергической ценности и 25 нутриентам. Дополнительно выделяется группа школьников шестилетнего возраста, а с 11 лет вводится половая дифференцировка нормативов питания. Наличие в питании детей различных макро- и микроэлементов отвечает за обеспечение процессов роста, развития костей, нервной ткани, мышц, мозга и зубов. Из них особое внимание следует уделить кальцию и фосфору, которые содержатся в молочных продуктах, а также в  мясе, рыбе, яйцах и овсяной крупе. Такие химические соединения как соли железа принимают участие в процессе кроветворения, а соли магния - в формировании ферментативных систем, в углеводном и фосфорном обменах. Химические элементы натрий и калий задействованы во всех основных биологических процессах организма, водном обмене, кроме того, они ответственны за поддержание щелочного резерва крови. Йод отвечает за нормализацию функции щитовидной железы.

Потребность в воде ребенка в возрасте 1-3 года составляет 100 мл воды на 1 кг массы тела, в возрасте 3-6 лет - 60 мл, а в от 7 до 17 лет -  50 мл на 1 кг массы тела.

Дефицит питательных микроэлементов широко распространен среди беременных и кормящих, что обусловлено повышенными потребностями в питании матери и ее развивающегося плода. Этот дефицит может отрицательно сказаться на здоровье матери, на протекании беременности и на здоровье новорожденного.

В пожилом и старческом возрасте возможно как перенасыщение организма некоторыми минеральными веществами, так и их недостаточность. Например: соли кальция откладываются в стенках кровеносных сосудов, суставах и других тканях. При дефиците кальция в пище или избытке пищевых веществ ухудшается его усвоение (фитины зерновых и бобовых продуктов, щавелевая кислота, жиры), кальций выводится из костей. Это, особенно на фоне недостатка белков, может вести к старческому остеопорозу. Потребность организма пожилых и старых людей в кальции — 0,8 г, а в фосфоре — 1,2 г. Количество магния целесообразно увеличить до 0,5-0,6 г в день, учитывая его антиспастическое действие, способность стимулировать перистальтику кишечника и желчеотделение, нормализовать обмен холестерина. При достаточно высоком содержании калия в рационе (3-4 г в день) следует умеренно ограничивать количество натрия хлорида — до 10 г в день, главным образом за счет уменьшения потребления соленых продуктов. Особое значение это имеет при склонности к повышению артериального давления. При гипертонической болезни в рационе должно быть более 10 г соли. Потребность в железе — 10-15 мг в день вне зависимости от пола. Если в рационе преобладают зерновые продукты и мало мяса, рыбы, фруктов и ягод, это количество железа может быть недостаточным. Надо учитывать, что в старости нередко отмечаются железодефицитные анемии, особенно при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Кроме того, при физиологической старости уменьшаются запасы костномозгового железа и снижается эффективность включения железа в эритроциты крови

**Рекомендуемая литература:**

### 1. Королев А.А. Гигиена питания: учебник для студ. высш. учеб.заведений. - М.: Издательский центр "Академия", 2006.

2. Гигиена : учебник / под ред. Г. И. Румянцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 608 с.

3. Гигиена с основами экологии человека: учебник / Под ред. проф. П.И. Мельниченко. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. — 752 с.

4. Пивоваров Ю. П. Гигиена и основы экологии человека : учебник для студентов мед. вузов/ Ю. П. Пивоваров, В. В. Королик, Л. С. Зиневич; под ред. Ю. П. Пивоварова. -М.: Академия, 2004. -528 с.

5. Микроэлементы и доказательная медицина: монография / В. М. Боев. - М. : Медицина, 2005. - 208 с.

6. Витамины, макро- и микроэлементы. Ребров В.Г., Громова О.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 960 с. [Консультант Студента].

**Практическая часть занятия**

Входной тестовый контроль

I вариант

1. Принципы рационального питания, все кроме

1. Удовлетворение энергопотребностей

2. Количества белка в ликворе

3. Определение отдельных аминокислот

4. Определение соотношения белков, липидов, углеводов

2. Дайте определение понятия «биологически активные добавки»

1. Это вещества, полученные из растительного, животного или минерального сырья, а также химическими или биологическими способами

2. Это природные или идентичные природные вещества, обладающие биологической активностью и предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов

3. Это комплекс нутрицевтиков, парафармацевтиков и эубиотиков

4. Это комплекс живых микроорганизмов и (или) их метаболитов, оказывающих нормализующее воздействие на состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта

3. Дайте определение понятия «нутрицевтики»

1. Это источники белков, жиров и углеводов

2. Это вещества, функциональное действие которых направлено на восполнение дефицита эссенциальных пищевых веществ.

3. Это вещества, функциональное действие которых направлено на направленные изменения метаболизма веществ и лечебное питание.

4. Это биологически активные добавки, применяемые для коррекции химического состава пищи человека (дополнительные источники нутриенов: белков, незаменимых аминокислот, жиров, незаменимых полиненасыщенных жирных кислот омега-3 и –6 ряда, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон)

4. К биологически активным добавкам (БАД) относят

1. Пищевые красители

2. Микроэлементы

3. Эмульгаторы

4. Антиокислители

5. Подсластители

5. Укажите нормативный документ, регламентирующий порядок государственной регистрации бадов к пище

1. Приказ МЗ РФ от 15.04.97 г. №117

2. Приказ МЗ РФ от 02.12.97 г. №349

3. Приказ ФС по надзору в сфере прав потребителей и благополучия человека от 18.06.04 г. №2

4. Постановление Правительства РФ от 23.04.97 г. №481

II вариант

1. Под термином «рациональное питание» понимают:

А) питание, соответствующее по калорийности энергозатратам человека, б) питание, содержащее все пищевые вещества в необходимых количествах, в) питание, сбалансированное по содержанию основных пищевых веществ, г) питание, способствующее хорошему усвоению питательных веществ вследствие высоких органолептических свойств пищи, д) питание, предусматривающее соблюдение определенного режима

1) а, б, в, г

2) а, б, в, д

3) а, в, г, д

4) б, в, г, д

2. Дайте определение понятия «парафармацевтики

1. Это биологически активные добавки, применяемые для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности органов и систем

2. Это комплекс органических кислот, биофлавоноидов, гликозидов, биогенных аминов, регуляторных ди- и олигопептидов, олигосахаридов и других так называемых натурпродуктов

3. Это вещества, обладающие адаптоенным эффектом, способностью к регуляции деятельности нервной системы и микробиоценоза желудочно-кишечного тракта

4. Это биологически активные вещества на растительной основе, а также на основе переработки мясомолочного сырья и субпродуктов, рыбы и морепродуктов

3. К биологически активным добавкам (БАД) относят

1. Пищевые красители

2. Эмульгаторы

3. Антифламинги

4. Эубиотики

5. Подсластители

4. Пробиотики – это

1. Это препараты и продукты питания, содержащие непатогенные штаммы микроорганизмов, способные заселять желудочно-кишечный тракт и оказывать благоприятное воздействие на организм человека
2. Это продукты, содержащие пищевые компоненты, которые используются полезными микроорганизмами в процессе роста
3. Композиции биологически активных веществ, предназначенных для непосредственного приёма

5. Не допускается реализация БАД все, кроме

1. Не прошедших государственной регистрации
2. Без декларации о соответствии
3. Не соответствующих санитарным правилам и нормам

4. Без разрешения общественной организации «Ассоциация биологически активных добавок и специализированных продуктов»

**«Гигиеническая оценка собственного минерального статуса»**

1. Определить свою суточную потребность в основных макро- и микроэлементах с помощью таблиц.

2. Провести анализ и оценку адекватности питания с точки зрения соответствия качественного состава рациона по основным микроэлементам нормам физиологических потребностей организма в пище, для чего определить качественный состав пищи (кальций, фосфор, магний, железо, йод, цинк), определить соотношение кальция и фосфора, кальция и магния.

3. Составить рекомендации по улучшению рациона питания в плане сбалансирования его по основным пищевым веществам.

Гигиеническая оценка фактического питания

Рацион питания человека может быть правильно оценен по средним количественным показателям отдельных компонентов пищи и их соотношений за определенный период времени (7-10 дней). Для овладения методикой подсчета содержания основных минералов студент должен составить меню-раскладку рациона питания за 1 день с указанием пола и возраста. В меню-раскладке перечислить все виды продуктов и их количества, вошедшие в блюда, полученные данным человеком на завтрак, обед, ужин и другие приемы пищи, и произвести подсчет химического состава рациона. На основании данных провести анализ и составить заключение о полноценности питания с учетом «Норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения» для соответствующей профессиональной или возрастной группы, используя приведенные в учебном материале таблицы и дать рекомендации по коррекции питания.

В протоколе должны быть отражены количество солей кальция, магния и фосфора, соответствие нормам и их соотношение, количество полученных микроэлементов железа, йода, цинка.

Таблица 1

Качественный состав пищи и количество

основных пищевых компонентов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Состав пищевых  веществ | Фактическое питание | | | | Рекомендованная суточная пореб-  ность |
| Завт-  рак | Обед | Ужин | Итого |
| Минеральные  элементы, мг:  кальций  фосфор  магний  железо  йод  цинк |  |  |  |  |  |

На основании полученных данных написать санитарно-гигиеническое заключение о качестве рациона питания и составить рекомендации, в которых следует дать конкретные предложения по приближению фактического питания к физиолого-гигиеническим нормам и рекомендациям. Поскольку сбалансированность питания связана с его разнообразием, желательно, чтобы в суточном рационе были представлены различные группы продуктов: молоко и молочные продукты; мясо, птица, яйца, рыба; хлебобулочные, крупяные, макаронные и кондитерские изделия; жиры; картофель и овощи; фрукты и ягоды.