**Тема 4: ВАЖНЕЙШИЕ ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯ**

**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. Источники поступления, суточная потребность, метаболизм и биологическая роль меди. Основные проявления нарушения обмена меди в организме.
2. Источники поступления, суточная потребность, метаболизм и биологическая роль марганца. Патологические состояния при недостаточном и избыточном поступлении марганца в организм.
3. Источники поступления, суточная потребность, метаболизм и биологическая роль селена в организме человека. Патологические состояния при недостаточном и избыточном поступлении селена в организм.
4. Источники поступления, суточная потребность, метаболизм и биологическая роль хрома в организме человека. Патологические состояния при недостаточном и избыточном поступлении хрома в организм.
5. Источники поступления, суточная потребность, метаболизм и биологическая роль молибдена. Патологические состояния при недостаточном и избыточном поступлении молибдена в организм.
6. Источники поступления, суточная потребность, метаболизм и биологическая роль кобальта в организме человека. Патологические состояния при недостаточном и избыточном поступлении кобальта в организм.
7. Основные пути профилактики микроэлементной недостаточности.

**Основные понятия темы**

1. В организм медь поступает в основном с пищей. В некоторых овощах и фруктах содержится от 30 до 230 мг% меди. Много меди содержится в морских продуктах, бобовых, капусте, картофеле, крапиве, кукурузе, моркови, шпинате, яблоках, какао-бобах. Оптимальная доза поступления меди в организм составляет 2-3 мг/сутки. Максимальная концентрация меди отмечена в печени, почках, мозге, крови, однако медь можно обнаружить и в других органах и тканях. Ведущую роль в метаболизме меди играет печень, поскольку здесь синтезируется белок церулоплазмин, обладающий ферментативной активностью и участвующий в регуляции гомеостаза меди. Медь является жизненно важным элементом, который входит в состав многих витаминов, гормонов, ферментов, дыхательных пигментов, участвует в процессах обмена веществ, в тканевом дыхании и т.д. Медь имеет большое значение для поддержания нормальной структуры костей, хрящей, сухожилий (коллаген), эластичности стенок кровеносных сосудов, легочных альвеол, кожи (эластин). Медь входит в состав миелиновых оболочек нервов. Медь обладает выраженным противовоспалительным свойством, смягчает проявления аутоиммунных заболеваний (напр., ревматоидного артрита), способствует усвоению железа.
2. Марганец является эссенциальным элементом для человека и животных. Соединения марганца в основном поступают в организм с пищей. Много марганца содержится в ржаном хлебе, пшеничных и рисовых отрубях, сое, горохе, картофеле, свекле, помидорах, чернике и в некоторых лекарственных растениях (багульник, вахта трехлистная, лапчатка, эвкалипт). В повышенных количествах он присутствует в печени, трубчатых костях, поджелудочной железе, почках. Выводится марганец преимущественно с калом, потом, мочой. Среднесуточная потребность в марганце человека составляет 2,5-5 мг. Биоусвояемость марганца невысока, всего 3-5%. Оптимальная доза поступления марганца в организм 3-5 мг/день; уровень, приводящий к дефициту, и порог токсичности оцениваются в 1 и 40 мг/день соответственно. Марганец относится к важнейшим биоэлементам (микроэлементам) и является компонентом множества ферментов, выполняя в организме многочисленные функции:

• участвует в синтезе и обмене нейромедиаторов в нервной системе;

• препятствует свободно-радикальному окислению, обеспечивает стабильность

структуры клеточных мембран;

• обеспечивает нормальное функционирование мышечной ткани;

• участвует в обмене гормонов щитовидной железы (тироксин);

• обеспечивает развитие соединительной ткани, хрящей и костей;

• усиливает гипогликемический эффект инсулина;

• повышает гликолитическую активность;

• повышает интенсивность утилизации жиров;

• снижает уровень липидов в организме;

• противодействует жировой дегенерации печени;

• участвует в регуляции обмена витаминов С, Е, группы В, холина, меди;

• участвует в обеспечении полноценной репродуктивной функции;

• необходим для нормального роста и развития организма.

1. Оптимальной интенсивностью поступления селена в организм считают 20-70 мкг/день. Дефицит селена в организме развивается при поступлении этого элемента в количестве 5 мкг/день и менее, порогом токсичности является 5 мг/день. Суточная потребность организма человека в селене составляет 20-100 мкг. Высоко содержание селена в чесноке, свином сале, пшеничных отрубях и белых грибах. Также много селена содержится в оливковом масле, морских водорослях, пивных дрожжах, бобовых, маслинах, кокосах, фисташках и кешью. В организме селен стимулирует процессы обмена веществ. Его важной биохимической функцией является участие в построении и функционировании глутатионпероксидазы, глицинредуктазы и цитохрома С - основных антиоксидантных соединений. Селен участвует как в первой фазе биохимической адаптации (окисление чужеродных веществ с образованием органических окисей и перекисей), так и во второй (связывание и выведение активных метаболитов). Селен является основным компонентом фермента пероксидазы глютатиона, который защищает организм от вредных веществ, образующихся при распаде токсинов. Селен антагонист ртути и мышьяка, способен защитить организм от кадмия, свинца, таллия. Селен участвует и в других формах антиоксидантной защиты. Селен оказывает лечебный эффект при кардиопатиях различной этиологии, при гепатитах, панкреатитах, заболеваниях кожи, уха, горла и носа. Общеизвестна роль селена в профилактике и лечении злокачественных новообразований.
2. Кобальт является жизненно необходимым элементом для животных и человека. В организм человека кобальт поступает с пищей. Особенно много кобальта в печени, молоке, красной свекле, редисе, зеленом луке, капусте, петрушке, салате и чесноке. Оптимальная доза поступления кобальта в организм человека составляет 20-50 мкг/сутки. Кобальт входит в состав молекулы цианокобаламина, активно участвует в ферментативных процессах и образовании гормонов щитовидной железы, угнетает обмен йода, способствует выделению воды почками. Кобальт повышает усвоение железа и синтез гемоглобина, является мощным стимулятором эритропоэза.
3. Естественным источником хрома для человека являются растения. Хром содержится вомногих овощах, ягодах и фруктах; в некоторых лекарственных растениях (сушеница топяная, гинкго билоба, мелисса); а также в рыбе, креветках, крабах, печени, куриных яйцах, пивных дрожжах и черном перце. Потребность человеческого организма в хроме составляет 50-200 мкг в сутки.

Основные функции хрома в организме:

• хром участвует в регуляции синтеза жиров и обмена углеводов, способствует превращению избыточного количества углеводов в жиры;

• входит в состав низкомолекулярного органического комплекса – фактора толерантности к глюкозе, обеспечивающего поддержание нормального уровня глюкозы в крови;

• вместе с инсулином действует как регулятор уровня сахара в крови, обеспечивает нормальную активность инсулина;

• способствует структурной целостности молекул нуклеиновых кислот;

• участвует в регуляции работы сердечной мышцы и функционировании кровеносных сосудов;

• способствует выведению из организма токсинов, солей тяжелых металлов, радионуклидов.

1. Соединения молибдена попадают в организм с пищей. В организме молибден скапливается в печени, а в крови распределяется равномерно между форменными элементами и плазмой. Физиологическое значение молибдена для организма животных и человека было впервые показано в 1953 г, с открытием влияния этого элемента на активность фермента ксантиноксидазы. Молибден входит в состав ряда ферментов (альдегидоксидаза, сульфитоксидаза, ксантиноксидаза и др.), выполняющих важные физиологические функции, в частности, регуляцию обмена мочевой кислоты. Недостаток молибдена в организме сопровождается уменьшением содержания в тканях ксантиноксидазы. Тиомолибдат аммония (растворимая соль молибдена), является антагонистом меди и нарушает ее утилизацию в организме. Есть сведения, что молибден играет важную роль в процессе включения фтора в зубную эмаль, а также в стимуляции гемопоэза.

7. Основные способы профилактики минеральной недостаточности:

* увеличение потребления обогащенных витаминами продуктов питания;
* обогащение массовых продуктов питания микроэлементами (хлебобулочные, макаронные, кондитерские изделия, молочные продукты);
* обогащение пищи в пунктах питания организованных коллективов (детские сады, школы, лечебно-профилактические учреждения, промышленные предприятия);
* прием поливитаминных препаратов.

**Рекомендуемая литература:**

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

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

3. 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.

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

5. 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. Микроэлемент, в составе витамина В12 участвующий в процессах кроветворения

1. Цинк

2. Йод

3. Железо

4. Фтор

5. Кобальт

2. К основным способам профилактики минеральной недостаточности относится все, кроме

1. Увеличение потребления обогащенных витаминами продуктов питания

2. Обогащение массовых продуктов питания микроэлементами

3. Обогащение пищи в пунктах питания организованных коллективов

4. Прием поливитаминных препаратов

5. Соблюдение режима питания

3. Основная часть поступающего марганца концентрируется:

1. В печени, поджелудочной железе и почках

2. В головном мозге и почках

3. В селезенке

4. В эндотелии сосудов

4. Источниками селена в продуктах питания являются:

1. Растительные масла, картофель, бобовые

2. Яйца, рыба, куриная грудка, семена подсолнечника

3. Пшеничная мука, картофель

4. Молоко, кефир, сыр

5. Гипоманганоз может приводить к

1. Нарушению углеводного обмена
2. Гиперхолестеринемии
3. Гипопротеинемии
4. Гиперурикемии

II вариант

1. Соединения молибдена относятся к веществам:

1. с высокой токсичностью

2. умеренной токсичностью

3. низкой токсичностью

4. не проявляют токсических свойств

2.Входит в состав некоторых ферментов и повышает их активность; участвует в развитии костей, улучшает усвоение организмом меди:

1. Никель

2. Хлор

3. Марганец

4. Железо

3. Микроэлемент, усиливающий действие витамина Е:

1. железо

2. молибден

3. магний

4. бром

5. селен

4. Признаками марганцевой интоксикации являются:

1. общая слабость, снижение мышечного тонуса, расстройство координации движений

2. Анемия и лейкопения

3. Парестезии и лейкоцитоз

4. Сухость кожных покровов и дерматиты

5. Суточная потребность селена составляет:

1. 70-100 мкг

2. 200-300 мкг

3. 1.2-1.5 г

4. 1000 мкг

Решите проблемно-ситуационные задачи:

Задача 1.

На машиностроительном заводе в цехе сборки проводятся сварочные работы. При изучении условий труда установлено, что в воздухе на рабочем месте сварщика определяются окислы марганца в концентрации 0,5 мг/м3 (марганец входит в состав сварочных электродов и флюсов).

Вопросы:

1. Какие изменения могут наблюдаются у электросварщиков при длительной работе в данных условиях?
2. Что такое кумуляция? Каким видом кумуляции обладает марганец?

Задача 2.

Вспомните основные признаки недостаточности железа, йода, цинка, меди, марганца, хрома, селена, марганца, хрома.

Отмечаете ли вы какие-то симптомы у индивидуума (себя)?

Глаза----------------.

Губы ---------------.

Язык ---------------.

Десны ------------.

Зубы -------------.

Кожа --------------.

Ногти -------------.

Заболевания ------.

Субъективные ощущения (недомогание, бессонница и т.д.).

Заключение о пищевом статусе индивидуума (собственного).

Задача 3.

Женщина 29 лет поступила в терапевтическое отделение городской больницы с жалобами на ощущения нехватки воздуха, кашель в течение 3х недель, который сопровождается выделением небольшого количества слизистой водянистой мокроты, повышение температуры тела, потливость, слабость, головная боль, снижение работоспособности, боли в горле при глотании, боли в области сердца, зуд кожи по всему телу. При объективном обследовании выявлено гиперемия и отечность кожных покровов, признаки хронического бронхита, гиперплазия щитовидной железы, признаки кардиомегалии, аритмия. Из анамнеза известно, что больная комплексной терапии железодефицитной анемии длительное время (несколько месяцев) принимала Витамин В12 в дозировке 400 мкг/сут ежедневно.

Вопросы:

Какой диагноз можно предположить в соответствии с жалобами, анамнезом и объективным обследованием.

Предположите причину данного заболевания.

Какие исследования необходимо провести.

Дайте рекомендации по профилактике и лечении данного состояния.

Задача 4.

Мужчина 48 лет. Жалобы на боли в грудной клетке, одышку, сердцебиение, перебои и «неправильную» работу сердца, частные обмороки, приступы одышки и кашля в ночные часы, тошноту и боли в правом подреберье. При суточном ЭКГ-мониторировании выявлены наджелудочковая и желудочковая экстрасистолия, желудочковая тахикардия. Увеличение размеров сердца при ультразвуковом исследовании. Врожденные аномалии развития сердца, клапанные пороки сердца отсутствуют. Из анамнеза длительно проживал йод- и селенодефицитном регионе. Содержание селена в сыворотке крови 5 мкг/л.

Вопросы:

Какой диагноз можно предположить в соответствии с жалобами, анамнезом и объективным обследованием.

Какие критерии диагностики данного состояния Вы знаете?

Дайте рекомендации по профилактике и лечении данного состояния.