**Тема 3: 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. Понятие «эссенциальные МЭ». Полигипомикроэлементозы. Причины возникновения.
2. Источники поступления, суточная потребность, метаболизм и биологическая роль йода в организме человека.
3. Заболевания, связанные с недостаточным и избыточным поступлением йода в организм человека.
4. Источники поступления, суточная потребность, метаболизм и биологическая роль железа в организме человека.
5. Заболевания, связанные с недостаточным и избыточным поступлением железа в организм человека.
6. Источники поступления, суточная потребность, метаболизм и биологическая роль цинка в организме человека. Заболевания, связанные с недостаточным и избыточным поступлением цинка в организм человека.

**Основные понятия темы**

1. Минеральная недостаточность – это состояние, вызванное пониженной концентрацией в организме необходимых для здоровья минеральных веществ.

Основные причины минеральной недостаточности:

1. **Внешние факторы:**

* природно-климатические условия (специфическая география и геохимия территории);
* антропогенное загрязнение окружающей среды (техногенная нагрузка);
* неблагоприятными условиями труда (неблагоприятные производственно-профессиональные факторы).

   2. **Внутренние факторы:**

* Использование рафинированных продуктов питания.
* Использование продуктов, содержащих консерванты.
* Дефицит в рационе белка, клетчатки, крахмала.
* Низкоминерализованная питьевая вода.
* Нарушение микрофлоры кишечника (дисбактериоз).
* Вредные привычки (курение, алкоголь, наркотики,  избыточное употребление кофе, чая).
* Однообразное питание (например, молочная диета является полноценной по кальцию, но в молоке мало железа, меди и магния).
* Несбалансированное питание (например, избыток растительной клетчатки в рационе уменьшает всасывание многих минеральных элементов; недостаток витамина D приводит к нарушению обмена кальция и фосфора и т.д.).
* Несбалансированность по самим минеральным веществам (например, избыток магния затрудняет всасывание кальция, недостаток меди ведет к нарушению всасывания железа).
* Применением специальных диет.
* Неправильная кулинарная обработка продуктов - много минеральных элементов теряется при размораживании продуктов в горячей воде, удаляется с отваром.
* Увеличенная потребность в минеральных элементах в период роста организма, во время беременности, при заболеваниях органов пищеварения, когда затрудняется процесс всасывания многих питательных веществ, при потерях с потом или поносами (натрий), при ожогах и травмах, после применения мочегонных аппаратов (калий).
* Неправильное хранение продуктов питания. Так, при нарушении правил хранения овощей и фруктов в них уменьшается содержание йода, при длительной варке очищенных овощей около тридцати процентов минеральных веществ переходят в отвар, при размораживании мороженого мяса в горячей воде также теряются минеральные вещества.
* Патология желудочно-кишечного тракта, сопровождающаяся нарушением ассимиляции и метаболизма витаминов (заболевания желудка, кишечника, гепатобилиарной системы; врожденные дефекты или незрелость транспортных и ферментных механизмов абсорбции витаминов; гельминтозы, инфекционные заболевания желудочно-кишечного тракта).
* полное парентеральное питание;
* гемодиализ;
* врожденные дефекты метаболизма;

2. Йод является жизненно-важным элементом. Оптимальная интенсивность поступления йода в организм составляет 100-150 мкг/день. Дефицит йода может развиться при поступлении этого элемента в организм в количестве менее чем 10 мкг/день, а порог токсичности равен 5 мг/день. Основными источниками йода для организма человека являются морепродукты, а также применяемые в пищевой промышленности йодофоры и йодированная соль. Наиболее богаты йодом такие морепродукты, как треска, красные и бурые водоросли, пикша, палтус, сельдь, сардины, креветки. Таким образом, йод поступает в организм с продуктами растительного и животного происхождения и отчасти с водой. Всасывается йод преимущественно в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта. В норме в организме человека содержится 15-25 мг йода, причем половина от этого количества находится в щитовидной железе. Йод обладает высокой физиологической активностью и является обязательным структурным компонентом тиреотропного гормона и тиреоидных гормонов щитовидной железы.

Основные функции йода в организме:

• участие в регуляции скорости биохимических реакций;

• участие в регуляции обмена энергии, температуры тела;

• участие в регуляции белкового, жирового, водно-электролитного обмена;

• участие в регуляции обмена некоторых витаминов;

• участие в регуляции дифференцировки тканей, процессов роста и развитияорганизма, в том числе нервно-психического;

• индукция повышения потребления кислорода тканями.

3. В организм человека железо поступает с пищей. Пищевые продукты животного происхождения содержат железо в наиболее легко усваиваемой форме. Большое количество железа содержится в говядине, в говяжьей печени, рыбе (тунец), тыкве, устрицах, овсяной крупе, какао, горохе, листовой зелени, пивных дрожжах, инжире и изюме. В организме взрослого человека содержится около 3-5 г железа; почти две трети этого количества входит в состав гемоглобина. Считается, что оптимальная интенсивность поступления железа составляет 10-20 мг/сутки. Основной функцией железа в организме является перенос кислорода и участие в окислительных процессах (посредством десятков железосодержащих ферментов). Железо входит в состав гемоглобина, миоглобина, цитохромов. Большая часть железа в организме содержится в эритроцитах; много железа находится в клетках мозга. Железо играет важную роль в процессах выделения энергии, в ферментативных реакциях, в обеспечении иммунных функций, в метаболизме холестерина. Насыщение клеток и тканей железом происходит с помощью белка трансферрина, который способен переносить ионы трехвалентного железа. Лигандные комплексы железа стабилизируют геном, однако в ионизированном состоянии могут являться индукторами ПОЛ, вызывать повреждение ДНК и провоцировать гибель клетки.

Основные проявления дефицита железа:

• развитие железодефицитных анемий;

• головные боли и головокружения, слабость, утомляемость, непереносимость

холода, снижение памяти и концентрации внимания;

• замедление умственного и физического развития у детей, неадекватное поведение;

• учащенное сердцебиение при незначительной физической нагрузке;

• растрескивание слизистых оболочек в углах рта, покраснение и сглаженность

поверхности языка, атрофия вкусовых сосочков;

• ломкость, утончение, деформация ногтей;

• извращение вкуса (тяга к поеданию непищевых веществ), особенно у детей

младшего возраста, затрудненное глотание, запоры;

• угнетение клеточного и гуморального иммунитета;

• повышение общей заболеваемости (простудные и инфекционные болезни у детей,

гнойничковые поражения кожи, энтеропатии);

• увеличение риска развития опухолевых заболеваний

4. Оптимальная доза поступления цинка в организм 10-15 мг/день. В организм цинк попадает с пищей. Особенно много цинка содержится в говядине, печени, морских продуктах (устрицы, моллюски, сельдь), пшеничных зародышах, рисовых отрубях, овсяной муке, моркови, горохе, луке, шпинате и орехах. Для лучшего усвоения цинка организмом необходимы витамины А и В6. Усвоению цинка препятствуют медь, марганец, железо и кальций (в больших дозах). Кадмий способен вытеснять цинк из организма. В организме взрослого человека содержится 1,5-3 г цинка. Цинк можно обнаружить во всех органах и тканях; но наибольшее его количество содержится в предстательной железе, коже, волосах, мышечной ткани, клетках крови. Цинк является кофактором большой группы ферментов, участвующих в белковом и других видах обмена, поэтому он необходим для нормального протекания многих биохимических процессов. Этот элемент требуется для синтеза белков, в т.ч. коллагена и формирования костей. Цинк принимает участие в процессах деления и дифференцировки клеток, формировании Т-клеточного иммунитета, функционировании десятков ферментов, инсулина поджелудочной железы, антиоксидантного фермента супероксидадисмутазы, полового гормона дигидрокортикостерона. Цинк играет важнейшую роль в процессах регенерации кожи, роста волос и ногтей, секреции сальных желез. Цинк способствует всасыванию витамина Е. Цинк входит в состав инсулина, ряда ферментов, участвует в кроветворении.

Основные проявления дефицита цинка:

• раздражительность, утомляемость, потеря памяти, нарушение сна;

• гиперактивность;

• депрессивные состояния;

• предрасположенность к алкоголизму;

• снижение остроты зрения;

• потеря вкусовых ощущений, язвы во рту;

• расстройства обоняния;

• снижение аппетита;

• диарея;

• уменьшение массы тела, исхудание;

• накопление в организме железа, меди, кадмия, свинца;

•чешуйчатые высыпания на коже, угри, фурункулез, экзема, дерматит, псориаз, трофические язвы, плохое заживление ран;

• расслаивание ногтей, появление на них белых пятен;

• тусклый цвет волос, перхоть, замедление роста, выпадение волос;

• снижение уровня инсулина, риск развития сахарного диабета;

• задержка роста, позднее половое созревание у детей (особенно у мальчиков);

• снижение оплодотворяющей способности сперматозоидов;

• снижение сексуальной активности, импотенция у мужчин;

• увеличение риска развития аденомы простаты;

• преждевременные роды, рождение ослабленных детей, стерильность у женщин;

• снижение Т-клеточного иммунитета, снижение сопротивляемости инфекциям;

• частые и длительные простудные заболевания;

• аллергические заболевания;

• анемия;

• увеличение риска развития опухолевых процессов;

• ускоренное старение.

**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, входящий в состав гормонов щитовидной железы, регулирующих обмен веществ, ростовые процессы, деятельность нервной системы это

1. Цинк

2. Йод

3. Железо

4. Сера

5. Марганец

2. При избытке железа в организме может развиваться дефицит

1. Цинка и меди

2. Кобальта

3. Селена и фтора

3. Функциональные антагонисты цинка

1. Медь, кобальт, свинец

2. Железо, селен

3. Бор, кадмий, ртуть

4. Укажите микроэлементы, наличие которых является обязательным условием для кроветворения:

1. Железо и медь
2. Азот и фосфор
3. Калий и кальций
4. Железо и кальций

5. Первоначальными признаками избыточного поступления йода являются:

1. Кожные высыпания и ринит, аллергическая реакция, повышенная потливость, асомния

2. Ослабление слуха и зрения

3. Ослабление зрения и парестезии

4. Иммунодепрессия

II вариант

1. Суточная потребность железа у женщин составляет

1. 20-30 мг

2. 2-5 мг

3. 30-50 мг

4. 5-10 мг

2. Избыток железа, в первую очередь, может оказать токсическое влияние на

1. Репродуктивную систему

2. Ретикулярную формацию

3. Печень, селезенку и головной мозг

4. Систему крови

3. Источника йода в продуктах питания являются:

1. Морепродукты, морская рыба, шпинат, бобовые

2. Картофель, вода, клубника

3. Молоко, фасоль, рыба, капуста

4. Кукуруза, вода, рыба

4. Первоначальными признаками недостатка йода являются:

1. Повышенная утомляемость, общая слабость организма, мигрень, ослабленная память

2. Ослабление слуха и зрения

3. Ослабление зрения и парестезии

4. Иммунодепрессия

5. Источника цинка в продуктах питания являются:

1. Горох, картофель, сливочное масло

2. Капуста, клубника, картофель

3. Мясо, печень, пшеничные отруби, морепродукты

4. Молоко, дрожжи, подсолнечное масло

**Решите проблемно-ситуационные задачи:**

Задача 1.

У пожилого мужчины в возрасте 75 лет при незначительном механическом воздействии происходили частые переломы костей, в частности, шейки головки бедренной кости. При обследовании этого человека в стационаре было выявлено отложение солей в суставах и хрящах и в то же время – истончение и порозность костей (старческий остеопороз). При опросе пациента было выявлено, что в его рационе полностью отсутствует мясо, молоко, творог и др.

Вопросы:

1. Каковы причины старческого остеопороза?

2.Какие минеральные вещества усиливают щелочной компонент питания особенно необходимый в пожилом возрасте?

3. Какова суточная потребность человека в кальции, магнии и калии?

4. Какой минеральный компонент усиливает выведение из организма воды и хлористого натрия? В каких продуктах он содержится?

Задача 2.

Пожилая женщина в возрасте 67 лет, пенсионер. Нуждается в рекомендациях по оптимизации питания, с точки зрения минеральной минеральной сбалансированности рациона.

1. Какие пищевые вещества и продукты следует включить в рацион в связи с физиологическими особенностями, происходящими в организме?

2. Как осуществлять профилактику тканевого ацидоза в пожилом возрасте?

3. Какие питательные вещества в рационе устраняют устраняют иммунобиологическую депрессию.

4. Дефицит каких микроэлементов является фактором риска развития заболеваний системы кровообращения?

Задача 3.

При гигиеническом анализе фактического питания студента (20 лет, масса тела — 65 кг) выявлено, что содержание в его рационе эссенциальных микроэлементов (с учетом потерь при кулинарной обработке) составило: 2 мг/сут - железа, йода — 150 мкг. При опросе студент жаловался на шум в ушах, неприятные ощущения в области сердца, резкую общую слабость и быструю утомляемость, частые респираторные заболевания. При обследовании у студента выявлено бледность кожных покровов и слизистых оболочек, одышка, тахикардия.

1. Рассчитайте суточную потребность студента в железе и йоде.
2. Оцените обеспеченность организма данными микроэлементами.
3. Дайте рекомендации по устранению данных проявлений гипомикроэлементоза.

Задача 4.

Женщина 24 года, беременность 25 недель. Жалобы на общую слабость, недомогание, быструю утомляемость, мышечная слабость, извращение вкуса, сухость и пощипывание языка, нарушение глотания с ощущением инородного тела в горле, сердцебиение, одышку, боль в груди, головокружение, головные боли, жжение и зуд вульвы. При объективном обследовании: атрофия сосочков языка, хейлит («заеды»), сухость кожи и волос, изменения зубной эмали. Кожа бледная, ногти тонкие, матовые, легко расслаиваются и ломаются, видна исчерченность. В мазках крови преобладают небольшие гипохромные эритроциты, аннулоциты, анизоцитоз, пойкилоцитоз. Гемоглобин крови – 85 г/л.

1. Клиническая картина какого состояния наблюдается у женщины. Дефицит какого микроэлемента является фактором риска развития данного патологического состояния?

2. Какие пищевые вещества и продукты следует включить в рацион?

3. Как осуществлять профилактику данного состояния при беременности?

Задача 5.

При гигиеническом анализе фактического питания студентки (19 лет, масса тела — 45 кг) выявлено, что содержание в его рационе эссенциальных микроэлементов (с учетом потерь при кулинарной обработке) составило : 10 мг/сут - железа, йода — 50 мкг, цинка – 10 мг, меди 1,5 мг. При опросе студентка жаловалась на сонливость, вялость, снижение работоспособности, сложности с удерживанием внимания и запоминанием новой информации, ломкость ногтей и выпадение волос, появление охриплости голоса, зябкость, нарушение менструального цикла, бессоницу. При обследовании у студентки выявлено АД 102/58 мм.рт.ст., ЧСС 55 уд/мин, ОАК: гемоглобин – 115 г/л, признаки сухого дерматита лица.

1. Оцените обеспеченность эссенциальными микроэлементами рацион питания.
2. Определите, для какого микроэлемента характерна данная картина гипомикроэлементозного состояния.
3. Рассчитайте суточную потребность студентки в микроэлементах.
4. Дайте рекомендации по устранению проявлений гипомикроэлементоза.

Задача 6.

Дайте рекомендации по коррекции собственного питания.

При составлении рекомендации по улучшению питания с целью сбалансирования рациона всеми пищевыми веществами и оптимизации структуры питания анализируется набор пищевых продуктов. Среднесуточный набор должен включать все 6 групп пищевых продуктов:

1 – молоко и молочные продукты;

2 – мясные, рыбные продукты, яйца, птица;

3 – хлебопродукты, крупяные, макаронные и кондитерские изделия;

4 – жиры.

5 – картофель, овощи, в том числе зеленые;

6 – фрукты, ягоды.

При энергетических затратах организма в пределах 3000 ккал набор пищевых продуктов должен содержать представлен: 200–250 г мясных и рыбных продуктов; 500 мл молока и кисломолочных продуктов;400–450 г хлеба и хлебобулочных изделий; 300 г картофеля; 250–300 г овощей; 200 г фруктов; 40 г макаронных изделий и крупы; 25–30 г сливочного масла; 20–25 г растительного масла; 30 г творога;15 сметаны;15–25 сыра; 1 яйцо в два дня.