**Тема 7: ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ДИСБАЛАНСА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У НАСЕЛЕНИЯ**

**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. Биосфера как источник химических элементов для обеспечения жизнедеятельности человека.
2. Биогеохимические провинции и биохимические микроэлементные эндемии. Их формирование и значение. Биогеохимические провинции с пониженным содержанием отдельных элементов. Биогеохимические провинции с повышенным содержанием элементов. Зональные и азональные провинции.
3. Йоддефицит – причина развития эндемической зобной болезни. Клинические проявления. Профилактические мероприятия.
4. Заболевания и синдромы, обусловленные избытком или недостатком фтора. Клинические проявления избытка и недостатка фтора в организме. Профилактические мероприятия.
5. Проблема селенодефицитных состояний. Болезнь Кешана или эндемическая селенодефицитная кардиопатия.
6. Эндемические заболевания, связанные с избытком стронция, бора, кремния, меди, молибдена.

**Основные понятия темы**

1. Биосфера характеризуется геохимической неоднородностью и мозаичностью. При этом живые организмы поглощают из среды все доступные химические элементы, образующие растворимые соединения, или активно превращают все нерастворимые соединения в доступные формы. В связи с этим В. В. Ковальский ставил вопрос о том, что химический состав организмов, несмотря на присущий им гомеостаз, должен меняться, организмы должны приспосабливаться. Отсюда следует, что в различных биогеохимических условиях должна проявляться химическая неоднородность живых организмов (одного вида). Химическая неоднородность жизни должна изучаться на различных уровнях её организации: биоценоз, популяция, на уровне вида организмов, на уровне органов, тканевом, клеточном молекулярном уровнях.

Отсюда, в частности, возникает необходимость биогеохимического районирования биосферы. В. В. Ковальский предложил выделять следующие биосферные таксоны: регионы биосферы, субрегионы биосферы, биогеохимические провинции.

Таксоны 1-го порядка – регионы биосферы, имеют по протяженности признаки почвенно-климатических зон или их сочетаний, они учитывают особенности биогеохимической пищевой цепи элементов питания, преобладающие реакции организмов на естественный химический состав среды или его техногенное изменение.

Таксоны 2-го порядка – субрегионы биосферы. Это, по сути, разделение регионов на части, характеризующееся географической непрерывностью, но биогеохимически они могут быть и неоднородны.

Таксоны 3-го порядка – биогеохимические провинции – это части субрегионов, отличающиеся определенными биогеохимическими, биохимическими, а иногда и морфологическими особенностями организмов.

1. Термин «биогеохимическая провинция» был введен в науку в 1938 году А. П. Виноградовым. Биогеохимическая провинция – это область на поверхности Земли, отличающаяся содержанием химических элементов в почвах, водах и других средах. Причём содержание этих элементов может быть выше или ниже биологического оптимума.

В. В. Ковальский крупные биогеохимические зоны разделил на биогеохимические провинции двух видов:

* Зональные провинции, которые соответствуют общим зональным характеристикам, но отличаются друг от друга концентрациями и соотношением химических элементов.
* Азональные провинции – признаки их не соответствуют общей характеристике зоны, как правило, это – геохимические аномалии, связанные с рудопроявлением или техногенным загрязнением.

В настоящее время, когда природные и техногенные потоки веществ образуют единый техно-биогеохимический поток, многие ученые объединяют биогеохимические, техногенные и геохимические аномалии в техно-биогеохимические провинции.

Биогеохимические провинции с пониженным содержанием отдельных элементов связаны с особенностями состава почвообразующих пород или интенсивным проявлением элювиального процесса. Биогеохимические провинции с повышенным содержанием элементов формируются в расположении рудных месторождений, в районах аккумулятивных ландшафтов. Повышенные концентрации могут быть обусловлены выбросами крупных промышленных предприятий и загрязняющим влиянием мегаполисов.

1. Термин «йододефицитные заболевания» был введен ВОЗ в 1983 г. для того, чтобы подчеркнуть, что при дефиците йода развивается не только эндемический зоб, но и заболевания или нарушения функций всех органов и систем организма, главным из которых является снижение интеллекта. Для борьбы с дефицитом йода при ВОЗ в 1990 г. был создан специальный Международный совет по контролю за йододефицитными заболеваниями (МСК ЙДЗ). Проблеме ликвидации дефицита йода во всех странах мира уделяется огромное внимание, так как, по данным ВОЗ, при тяжелой йодной недостаточности у 1–10% населения может наблюдаться врожденный кретинизм, у 5–30% населения – неврологические нарушения и умственная отсталость, у 30–70% населения – снижение умственных способностей.
2. В большинстве случаев излишек фтора накапливается у жителей тех местностей, где его много в питьевой воде.   Например, это районы вокруг предприятий по производству алюминия.

Кроме того, избыток фтора может быть вызван хронической интоксикацией на производстве, длительной передозировкой препаратов фтора или внутренними нарушениями регуляции его обмена. Симптомом хронического избытка фтора служит появление пятен на зубах. Чем выше его концентрация, тем они темнее.  В дальнейшем возможны кровоизлияния в деснах, слизистых оболочках рта и носа, потеря голоса, раздражение кожи. Отдаленные последствия избыточного потребления фтора на протяжении 10-20 лет может привести к флюорозу скелета. Он начинается с болей и нарушения подвижности суставов, приводит к деформации сухожилий и связок, образованию костных шпор, прогрессирующей мышечной слабости, неврологическим проблемам и неподвижности.

Симптомы дефицита фтора: кариес зубов, хрупкость костей, облысение, кроме того, железо без фтора плохо усваивается, что провоцирует возникновение железодефицитной анемии.

1. Кешанская болезнь — это селенодефицитная, эндемичная дилатационная кардиомиопатия (ДКМП), впервые зарегистрированная в округе Кешан провинции Хейлундаянь на севере Китая в 1935 году. Заболевание характеризуется миокардинальной дегенерацией, некрозом и рубцовыми образованиями, сопровождающимися различной степени кардиомегалией и сердечной недостаточностью. На территории России данное заболевание было впервые выявлено в 1987 году в Читинской области как эндемическое заболевание. В последующем были диагностированы случаи болезни на территории Бурятии, Якутии, Иркутской Амурской областей, а также спорадические случаи в городах Москве, Минске, Санкт-Петербурге, Владивостоке и др.

С целью выявления основных клинических признаков селенодефицитной кардиомиопатии — кешанской болезни — специально созданной исследовательской группой были предприняты обширные клинические обследования на территории селенодефицитных районов КНР в 1974-1979 гг. Оказалось, что самой пораженной популяцией явились дети до 16 лет и женщины детородного возраста. Эндемия превалировала в сельских районах, где жители использовали в пищу продукты местного производства. Болезнь могла возникнуть у человека, приехавшего в эндемичный район через 3-4 месяца. Было зарегистрировано несколько случаев болезни плода у пораженной матери, отмечена высокая пораженность среди детей одной семьи.

1. Эндемические остео- и хондродистрофии вызываются избытком стронция в рационе (уровская болезнь) в Читинской, Амурской областях, в Таджикистане, в Северо-Восточном Китае, в центральной части юга Корейского полуострова. Предупреждение возникновения уровской болезни у человека может быть достигнуто улучшением общего и минерального питания с увеличением в рационе солей кальция в период беременности и в раннем детском возрасте, когда растущий детский организм особенно нуждается в минеральных веществах.

На территории Арало-Каспийской низменности выявлена биогеохимическая провинция с повышенным содержанием бора в почвах, водах и в пищевых продуктах, что приводит к возникновению эндемических энтеритов среди животных и людей, проживающих в данной местности. В условиях борных биогеохимических провинций поступление бора в организм человека возрастает в несколько раз. При этом нарушается нормальная функция кишечника, что проявляется в воспалительных процессах (энтеритах). Болезнь сопровождается диареей, похуданием, общим ослаблением организма. В основе механизма возникновения болезни лежит нарушение углеводного и белкового обмена, поскольку повышенная концентрация бора угнетает ферментные системы, катализирующие процессы нормального усвоения углеводов и белков.

При анализе заболеваемости населения Чувашии обнаружена закономерная связь между распространением мочекаменной болезни и содержанием кремния в питьевой воде и пищевых продуктах. В некоторых районах Балканского полуострова с силикатной геохимической структурой, в населенных пунктах, расположенных на берегах рек, питьевая вода в периоды половодья загрязнена кремнием из подвергшихся эрозии силикатных горных пород. Систематическое потребление в течение долгого времени такой воды вызывает развитие хронического заболевания почек – эндемической нефропатии, за которой часто следует заболевание раком мочевого тракта

Описана анемия у людей, проживающих в условиях Баймакской медно-цинковой биогеохимической провинции. С суточным рационом и водой население провинции получает 13,26 мг меди вместо 2-3 мг, т.е. в 6 раз больше, чем необходимо. Для человека верхним пределом, при котором организм способен регулировать обмен меди, является 12 мг/кг рациона или несколько выше. С пищевым рационом жители получают всего 0,08 мг молибдена вместо 0,2-0,5 мг в сутки. Если исходить из физиологической нормы соотношения между молибденом и медью, равного 1:10, то в рационе должно быть не менее 1,33 мг меди. В условиях медных провинций Южного Урала отношение молибден:медь равно 1:170. Гематологическими исследованиями у 18,4% обследованных выявлена анемия гипохромного типа, у 66,3% - нормохромная анемия и лишь у 15,3% лиц установлены показатели, соответствующие нормам.

У человека в биогеохимических провинциях, богатых молибденом, наблюдается повышение содержания в крови молибдена, активности ксантиноксидазы и усиленное образование мочевой кислоты, что приводит к возникновению эндемического заболевания типа подагры. Подагрические заболевания у людей часто наблюдаются в Армении. Медицинское обследование населения, проживающего в этих районах, показало, что в отдельных населенных пунктах 37% людей болеет эндемической подагрой.

**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 контроль

I вариант

1. Дайте определение «Биогеохимическая провинция» - это
2. Заболевания и синдромы, обусловленные избытком или недостатком фтора
3. Кешанская болезнь - это

II вариант

1. Дайте определение «Биосфера» – это
2. Классификация биогеохимических провинций. Примеры.
3. Заболевания и синдромы, обусловленные избытком или недостатком стронция

Ответьте на вопросы:

1. Оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой в существенных чертах обусловлены прошлой или современной деятельностью живых организмов.
2. Создатель учения о биосфере.
3. Взрослому человеку требуется приметно 1 мг данного микроэлемента в сутки, он играет немаловажную роль в предотвращении болезней костной ткани.
4. Кем был введен в науку в 1938 году термин «биогеохимическая провинция».
5. Что такое ноосфера?
6. В биогеохимической провинции, обедненной фтором, при содержании фтора в воде источников водоснабжения 0,4 мг/л и менее имеет место повышенная заболеваемость …
7. Суточная потребность в йоде у взрослых.
8. Флюороз – это.
9. Уровская болезнь – это.
10. При избыточном поступлении развивается эндемическое заболевание типа подагры.
11. Железо, скапливающееся в печени, не сможет принимать участие в образовании гемоглобина без данного элемента.
12. Назовите два основных типа биогеохимических провинций по генезису.
13. Исследования показали, что данный МЭ задерживается в возрастающих количествах с возрастом, а также в зависимости от характера питания. При этом было установлено, что рационы, бедные кальцием, влекут за собой значительную задержку его в организме.
14. МЭ восстанавливает нервную систему, в частности широко применяется в излечении начальных стадий эпилепсии.
15. Перечислите 2 группы природных эндогенных микроэлементозов по А.П. Авцыну.
16. Сколько всего элементов обнаружено в организме человека.
17. При уровне потребления данного МЭ ниже 50 мкг резко возрастает риск сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.
18. В отличие от обычного рахита данный рахит не излечивается ни препаратами витамина D, ни питанием, в котором оптимально сбалансированы кальций и фосфор.
19. Организм взрослого человека содержит около 20 мг данного МЭ. Более половины общего количества находится в костных тканях.
20. В Израиле, где в питьевой воде содержатся высокие концентрации данного МЭ, артриты и артрозы встречаются всего у 10% населения страны, тогда как в странах, где вода и пища бедны этим веществом, эта цифра достигает 70%.
21. С недостатком потребления данного МЭ связывают развитие катаракты, высокую восприимчивость к инфекциям, болезни сердца, бесплодие у мужчин, облысение, медленный рост детей, высокий риск заболевания многими формами рака, среди которых рак простаты, желудка, легких, особенно у курящих.
22. Что А.П. Вернадский понимал под биогеохимической функцией биосферы?
23. При столь высокой концентрации микроэлемента бразильские орехи могут явиться и источником риска гипермикроэлементоза при их постоянном длительном использовании.
24. Перечислите 12 структурных элементов в организме.
25. Если совместно с данным МЭ принимать витамины А и D, то возможно образование кальцификатов – твердых образований на костях.
26. Дефицит каких элементов приводит к накоплению меди в организме.
27. Мировой анализ показывает: там, где нет дефицита данного элемента, практически нет экономической отсталости. Яркий пример тому – Япония, где профилактике данного гипомикроэлементоза уделяется огромное внимание.
28. Известными биогеохимическими провинциями глубокого дефицита данного МЭ являются Читинская область, Бурятия, часть республики Саха, Хабаровского края, Амурской и Иркутской областях.
29. Данный МЭ означает «разрушение» (с греческого) и такое название ему было дано не случайно. Многие ученые погибали или становились инвалидами в попытках получить чистый МЭ, именно поэтому этот элемента прозвали «несущим гибель».
30. В свободном виде данный МЭ не встречается. Он входит в состав около 40 минералов. Чаще всего он присутствует как примесь в различных кальциевых минералах.