

**Методические рекомендации для преподавателей к занятиям по радиационной и экологической медицине (раздел «Экологическая медицина») со студентами
4 курса, обучающимися по специальности
1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело»**

Занятие № 1

Тема: «1.1. Основы экологической медицины»

Цель занятия:

сформировать экологическую направленность мышления студентов; усвоить патогенетические механизмы действия экологических факторов на организм человека и профилактику возможных неблагоприятных последствий данного воздействия, усвоить возможные эффекты и методы оценки биологического действия УФИ, профилактику возможных неблагоприятных последствий воздействия физических, химических и биологических факторов.

Задачи занятия:

- 1) подчеркнуть роль и место экологии как науки в современной системе знаний;
- 2) закрепить знания по основам общей экологии;
- 3) усвоить патогенетические механизмы действия экологических факторов на организм человека, подчеркнув их влияние на состояние здоровья населения;
- 4) показать наличие экологически зависимой заболеваемости населения при загрязнении окружающей среды;
- 5) усвоить патогенетические механизмы формирования окислительного стресса при действии геомагнитных факторов и профилактику возможных неблагоприятных последствий;
- 6) усвоить роль генетических факторов в возникновении экологически зависимой патологии человека;
- 7) усвоить основные мероприятия по профилактике экологически обусловленной патологии человека;
- 8) усвоить особенности патогенетических механизмов действия ультрафиолетового излучения на организм человека;
- 9) усвоить методику расчета безопасного времени загара;
- 10) усвоить способы защиты от воздействия УФИ и методы профилактики возможных неблагоприятных последствий данного воздействия.

Примерная тематика рефератов и презентаций

- 1) Экологические проблемы современного большого города
- 2) Город как искусственная среда обитания
- 3) Сравнительная характеристика средств защиты от воздействия ультрафиолетового излучения на кожу
- 4) Эфффекторы эндокринной системы (ЭЭС). Источники и пути поступления в организм человека. Возможные последствия длительного поступления ЭЭС в зависимости от возраста.
- 5) Презентация по интересам студентов

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Понятия «экология», «экосистема», «ксенобиотик», «трофическая цепь».
2. Понятия «факторы среды обитания», «факторы риска».
3. Биосфера: определение понятия, характеристика основных составляющих. Биогенез, ноогенез, ноосфера. Экосистема, составляющие экосистемы (экоотоп и биоценоз), их характеристика. Основные принципы функционирования экосистем.
4. Трофические уровни и пищевые цепи. Продуценты, консументы и редуценты. Закономерности передачи энергии и вещества по пищевой цепи. Концентрирование чужеродных химических веществ, в том числе токсичных соединений и радионуклидов, при продвижении по пищевой цепи.
5. Уровни организации живой материи.
6. Понятие «ген», мутагенез, «репарация», «генотоксичность».
7. Понятия «физические факторы», «электромагнитные излучения». Шкала и свойства электромагнитных излучений.

8. Понятия «химические факторы», «ксенобиотик»,
9. Биологические факторы: понятие, примеры.
10. Виды взаимодействия живых организмов.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Экологическая медицина: определение понятия, цели, задачи, методы. Основные отличия между традиционной и экологической медициной. Особенности подхода к диагностике и лечению с позиций экологической медицины. Примеры экологически зависимых заболеваний.
2. Классификация экосистем по доступным источникам энергии, примеры экосистем и их особенности. Город как экосистема, основные характеристики и отличительные особенности. Влияние деятельности человека на устойчивость экосистем.
3. Экологические факторы, классификация. Вклад различных экологических факторов и возможные механизмы развития экологически зависимых заболеваний. Экологически зависимая заболеваемость населения.
4. Лучистая энергия, видимый свет. Биологические ритмы: понятие, виды. Биологические часы, механизм регуляции суточного цикла. «Сезонное эмоциональное заболевание»: механизм возникновения, клинические проявления, принципы лечения.
5. Геомагнитные факторы: понятие, механизм возникновения магнитных бурь. Реакция человека на действие геомагнитных факторов, механизм возникновения окислительного стресса. Профилактика неблагоприятных последствий воздействия геомагнитных факторов на организм человека.
6. Метеочувствительность: понятие, клинические проявления, классификация по степени тяжести клинических проявлений и типам метеопатических реакций.
7. Роль генетических факторов в возникновении экологически зависимой патологии человека. Механизмы генотоксичности ксенобиотиков. Мутации на хромосомном уровне. Процессы репарации ДНК. Значение геномной нестабильности в возникновении заболеваний у человека. Определение мутационных спектров – скрининг генотоксичных ксенобиотиков окружающей среды.
8. Ультрафиолетовое излучение (УФИ): определение понятия, характеристика, механизм повреждающего действия. Естественные защитные механизмы от действия ультрафиолетового излучения.
9. Понятие о минимальной эритемной дозе (МЭД). УФ-индекс. Типы чувствительности кожи к УФИ. Методика расчета безопасного времени загара.
10. Последствия воздействия УФИ на организм человека. Профилактика неблагоприятных последствий воздействия УФИ на кожу и глаза.
11. Патогенетические механизмы действия химических факторов на организм человека. Чужеродные химические вещества (ксенобиотики): понятие, классификация, основные пути поступления в организм человека.
12. Токсическое действие ксенобиотиков на молекулярном и клеточном уровнях. Понятие об избирательной токсичности: тропность к определенным тканям, органам и системам.
13. Эфффекторы эндокринной системы (ЭЭС): понятие, классификация, характеристика, метаболизм и механизм действия, возможные последствия их длительного поступления организм человека. Защитный эффект фитоэстрогенов.
14. Клинические проявления хронического токсического воздействия химических факторов окружающей среды на организм человека.
15. Патогенетические механизмы действия биологических факторов на организм человека, примеры влияния.

«Расчет безопасного времени загара»

NB! Согласно рекомендациям международных организаций, для непигментированной кожи всех типов чувствительности допустимым уровнем воздействия УФИ является доза, соответствующая 0,4 МЭД в сутки; для индивидуума с загорелой кожей II типа чувствительности допустимым уровнем (ДУ) УФИ является доза 1 МЭД в сутки.

NB! Для детей любого возраста допустимым уровнем считается величина 0,8 МЭД.

ребенок		Тип чувстви- тельности кожи	взрослый	
первичное возд-е (неэкспонир.кожа)	повторное возд-е (экспонир.кожа)		первичное возд-е (неэкспонир.кожа)	повторное возд-е (экспонир.кожа)
0,4×0,8 МЭД	0,8 МЭД	I	0,4×0,8 МЭД	0,8 МЭД
		II	0,4×1 МЭД	1 МЭД
		III	0,4×1,4 МЭД	1,4 МЭД
		IV	0,4×1,8 МЭД	1,8 МЭД

Методика расчета:

1. Прежде всего необходимо рассчитать значение мощности эритемной дозы (МД) при данном значении УФ-индекса:

$$\text{МД(МЭД/ч)} = \text{УФ-индекс} * 0,43(\text{МЭД/ч}).$$

2. Далее рассчитываем время в часах, за которое при данном значении УФ-индекса и типе чувствительности кожи будет сформирована допустимая суточная доза:

$$t(\text{ч}) = \text{ДУ}/\text{МД}.$$

3. Полученное время переводим в минуты:

$$t(\text{мин}) = t(\text{ч}) * 60$$

Задача: Рассчитайте безопасное время загара для членов семьи, состоящей из: ребенка 5 лет со вторым типом чувствительности кожи (непигментированная кожа), мамы со вторым типом чувствительности кожи (непигментированная кожа), папы с четвертым типом чувствительности кожи (непигментированная кожа), если УФ индекс равен 5.

Решение: $\text{МД} = \text{УФ-инд} * 0,43 = 5 * 0,43 = 2,15$

$$T(\text{мин}) = (\text{ДУ} * 0,4) / \text{МД} * 60$$

$$T(\text{мин}) = (0,8 * 0,4) / 2,15 * 60 = 8,80(\text{ребенок})$$

$$T(\text{мин}) = (1 * 0,4) / 2,15 * 60 = 11,16(\text{мать})$$

$$T(\text{мин}) = (1,8 * 0,4) / 2,15 * 60 = 20,04(\text{отец})$$

Ответ: безопасное время загара определяется наименьшим из рассчитанных для каждого члена семьи.

Литература

Основная литература

1. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров А.Н. – Минск: Выш. шк., 2007 – 368 с.: стр. 5-119.
2. Радиационная и экологическая медицина. Лабораторный практикум: учеб. пособие А.Н. Стожаров [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 184 с.: стр. 4-19.

Дополнительная литература

3. Стожаров А.Н. Экологическая медицина: Учебн. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: БГМУ, 2002. – 198 с: стр. 5–70.

Занятие № 2

Тема: «1.2. Экологические и медицинские последствия загрязнения атмосферы»

Цель занятия:

установить причинно-следственные связи между загрязнением атмосферы и состоянием здоровья человека; освоить методику оценки качества атмосферного воздуха по суммарному показателю его загрязнения и эколого-эпидемиологической оценки риска для здоровья населения при загрязнении атмосферного воздуха.

Задачи занятия:

- 1) рассмотреть экологические и медицинские последствия загрязнения атмосферы;
- 2) изучить возможные эффекты, развивающиеся в организме человека при хроническом действии загрязнителей, образующихся в результате химических превращений в атмосфере (тропосферный озон и другие фотохимические окислители; продукты химического смога);
- 3) показать связь заболеваемости населения с загрязнением атмосферного воздуха.

Примерная тематика рефератов и презентаций

- 1) Сравнительная характеристика тропосферного и стратосферного озона
- 2) Особенности действия ксенобиотиков, поступающих в организм ингаляционным путем
- 3) Презентация по интересам студентов

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Атмосфера: определение, строение и состав.
2. Влияние деятельности человека на газовый состав атмосферы.
3. Понятия «источник загрязнения», «фактор загрязнения».
4. Реакции взаимодействия оксидов углерода, серы и азота с водой.
5. Активные формы кислорода (АФК) и их образование в организме человека в норме и патологии.
6. Физиологические и патологические формы гемоглобина.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Атмосфера: понятие, строение, состав.
2. Классификация газов атмосферы по степени устойчивости к антропогенной деятельности. Влияние деятельности человека на газовый состав атмосферы.
3. Источники загрязнения атмосферного воздуха (природные и антропогенные).
4. Особенности ингаляционного поступления ксенобиотиков (их влияния на организм человека).
5. Экологические и медицинские последствия загрязнения атмосферы.
6. Стратосферный озон: характеристика, механизм образования и разрушения. Факторы, влияющие на концентрацию озона. Биологические и медицинские последствия разрушения озонового слоя.
7. Оксиды азота: их характеристика, источники поступления в атмосферу, механизмы токсичного действия на организм человека.
8. Механизм и клинические проявления раздражающего действия ксенобиотиков, находящихся в атмосферном воздухе.
9. Особенности пульмонотоксичности и гематотоксичности ксенобиотиков, поступающих ингаляционным путем.
10. Фотохимический смог: характеристика, источники и факторы образования; действие на организм человека компонентов фотохимического смога, в том числе тропосферного озона и других фотохимических окислителей.
11. Механизм образования тропосферного озона и других фотохимических окислителей.

Литература

Основная литература

1. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров А.Н. – Минск: Выш. шк., 2007 – 368 с.: стр. 130 -166.
2. Радиационная и экологическая медицина. Лабораторный практикум: учеб. пособие А.Н. Стожаров [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 184 с.: стр.21-23.
3. Лабораторные работы по радиационной медицине и экологии: учеб.-метод. пособие. 2-х ч. Ч 2. – Экология / А.Н. Стожаров [и др.]. – Мн.: БГМУ, 2006. – 59 с.: стр. 14 – 21.

Дополнительная литература

1. Стожаров А.Н. Экологическая медицина: Учебн. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: БГМУ, 2002. – 198 с: стр. 80 – 106.

Занятие № 3

Тема: «1.2. Экологические и медицинские последствия загрязнения атмосферы». Защита презентаций

Цель занятия:

усвоить оценку качества атмосферного воздуха по суммарному показателю его загрязнения и эколого-эпидемиологическую оценку риска для здоровья населения при загрязнении атмосферного воздуха.

Задачи занятия:

- 1) рассмотреть экологические и медицинские последствия загрязнения атмосферы;
- 2) изучить возможные эффекты, развивающиеся в организме человека при хроническом действии загрязнителей, образующихся в результате химических превращений в атмосфере (тропосферный озон и другие фотохимические окислители; продукты химического смога);

- 3) показать связь заболеваемости населения с загрязнением атмосферного воздуха.

Примерная тематика рефератов и презентаций

- 1) Глобальные экологические последствия загрязнения атмосферы
- 2) Химические превращения загрязнителей в воздухе: химический смог и кислотные осадки, их возможные экологические и медицинские последствия
- 3) Особенности загрязнения атмосферного воздуха в городах в современных условиях, сопутствующие этому процессу изменения заболеваемости городского населения.
- 4) Презентация по интересам студентов

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Атмосфера: определение, строение и состав.
2. Понятие «смог».
3. Напишите реакции взаимодействия оксидов углерода, серы и азота с водой.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Характеристика основных компонентов, загрязняющих атмосферу (оксиды углерода, серы, летучие органические соединения, тяжелые металлы, пестициды и их метаболиты и др.). Механизмы токсического действия на человека.
2. Смог: определение понятия, виды, характеристика. Химические превращения загрязнителей в воздухе и их последствия.
3. Оксиды углерода. Их характеристика, источники поступления в атмосферу, механизм токсического действия на человека.
4. Парниковый эффект, последовательность изменений в биосфере при глобальном потеплении, возможные экологические и медицинские последствия глобального потепления климата.
5. Оксиды серы. Химические превращения загрязнителей в воздухе: химический смог и кислотные осадки, их возможные экологические и медицинские последствия.
6. Выхлопные газы автотранспорта: характеристика, экологические и медицинские последствия их воздействия, способы предупреждения их воздействия на организм человека.
7. Аэрозольные частицы: понятие, состав, последствия их воздействия на организм человека.

Литература

Основная литература

1. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров А.Н. – Минск: Выш. шк., 2007 – 368 с.: стр. 130 -174.
2. Радиационная и экологическая медицина. Лабораторный практикум: учеб. пособие А.Н. Стожаров [и др.]. – Минск.: ИВЦ Минфина, 2012. – 184 с.: стр.21-24.

Дополнительная литература

2. Стожаров А.Н. Экологическая медицина: Учебн. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: БГМУ, 2002.– 198 с: стр. 80 – 106.

Занятие № 4

Тема: «1.3. Экологические и медицинские последствия загрязнения гидросферы»

Цель занятия:

усвоить ранние признаки хронического токсического действия веществ, поступающих в организм человека с водой.

Задачи занятия:

- 1) изучить экологические и медицинские последствия загрязнения гидросферы;
- 2) усвоить особенности действия на организм человека ксенобиотиков, поступающих с водой.

Примерная тематика рефератов и презентаций

- 1) Эвтрофикация водоемов: понятие, причины, последствия для водоема, его обитателей и человека. Антропогенная и естественная эвтрофикация.
- 2) Шистосоматидные дерматиты: связь с экологической ситуацией регионов, распространение, профилактика.
- 3) Экологические и медицинские последствия загрязнения окружающей среды соединениями цинка и кадмия.
- 4) Нитраты и нитриты: характеристика, токсикокинетика, возможные клинические проявления хронического низкодозового поступления, первая помощь при нитритной метгемоглобинемии способы снижения содержания, в воде.

- 5) Свинец: характеристика, токсикокинетика, возможные клинические проявления хронического низкодозового поступления, способы снижения содержания в воде и в организме человека
- 6) Хлор: характеристика, токсикокинетика, возможные клинические проявления хронического низкодозового поступления, способы снижения содержания в воде
- 7) Железо: характеристика, токсикокинетика, физиологическая роль, возможные клинические проявления хронического низкодозового поступления, способы снижения содержания в воде

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Понятие «гидросфера».
2. Происхождение и функции воды на Земле.
3. Общие представления о запасах пресной воды на Земле.
4. Круговорот воды в биосфере, движущие силы.
5. Параметры, определяющие растворимость химических веществ в воде.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Эколого-медицинская характеристика гидросферы. Факторы и источники экологического неблагополучия гидросферы.
2. Экологическая оценка состояния водных ресурсов в Республике Беларусь.
3. Особенности действия ксенобиотиков, поступающих в организм человека с водой. Нейротоксичность и нефротоксичность ксенобиотиков. Заболевания, связанные с употреблением химически загрязненной воды.
4. Эвтрофикация водоемов: определение понятия, причины, экологические и медицинские последствия. Сине-зеленые водоросли как источник опасных токсинов.
5. Эколого-медицинская характеристика основных ксенобиотиков, содержащихся в воде: свинец, кадмий, фтор, хлор, летучие органические соединения, радон: характеристика, токсикокинетика, возможные клинические проявления хронического низкодозового поступления, способы снижения содержания в воде и в организме человека.
6. Нитриты и нитраты: характеристика, токсикокинетика, возможные клинические проявления хронического низкодозового поступления, первая помощь при нитритной метгемоглобинемии, способы снижения содержания в воде.
7. Железо: характеристика, токсикокинетика, возможные клинические проявления хронического низкодозового поступления, способы снижения содержания в воде и в организме человека.
8. Ртуть и ее соединения: характеристика, токсикокинетика, возможные клинические проявления хронического низкодозового поступления, способы снижения содержания в воде и в организме человека.
9. Основные способы снижения содержания ксенобиотиков в питьевой воде.
10. Заболевания, связанные с экологическим состоянием гидросферы. Шистосоматидный цистицеркоз: этиология, патогенез, клиника, лечение, профилактика.

Литература

Основная литература

1. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров А.Н. – Минск: Выш. шк., 2007 – 368 с.: стр. 174-198.
2. Радиационная и экологическая медицина. Лабораторный практикум: учеб. пособие А.Н. Стожаров [и др.]. – Минск.: ИВЦ Минфина, 2012. – 184 с.: стр.27-33.

Дополнительная литература

3. Стожаров А.Н. Экологическая медицина: Учебн. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: БГМУ, 2002.– 198 с: стр. 107 – 123.

Занятие № 5

Тема: «1.4. Экологические и медицинские последствия загрязнения литосферы и продуктов питания». Защита презентаций

Цель занятия:

усвоить ранние признаки хронического токсического действия ксенобиотиков литосферы.

Задачи занятия:

- 1) ознакомить студентов с экологической характеристикой почв Республики Беларусь, с влиянием их особенностей на процессы миграции загрязнителей по пищевой цепи;

- 2) рассмотреть экологические и медицинские последствия загрязнения литосферы, обратив внимание на экологически опасные вещества, появляющиеся в результате деятельности человека;
- 3) показать, что ухудшение экологической ситуации может стимулировать развитие эндемической патологии, характерной для данной местности;
- 4) усвоить особенности клинических проявлений, методы ранней диагностики и эффективной профилактики эндемических заболеваний.

Примерная тематика рефератов и презентаций

- 1) Основные способы снижения содержания ксенобиотиков в продуктах питания
- 2) Медь, цинк, селен: физиологическая роль в организме человека. Основные источники поступления в организм. Последствия недостаточного и избыточного поступления
- 3) Ртуть: характеристика, токсикокинетика, возможные клинические проявления хронического низкодозового поступления, способы снижения содержания в организме человека

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Назовите физиологические и патологические формы гемоглобина.
2. Особенности строения ксенобиотиков, определяющие их потенциальную токсичность и канцерогенность для человека.
3. Принцип концентрирования при движении ксенобиотика по пищевой цепи.
4. Понятие «рациональное питание».

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Общая характеристика почв Республики Беларусь. Влияние особенностей почв республики на процессы миграции загрязнителей по пищевой цепи.
2. Особенности токсического действия ксенобиотиков при пероральном поступлении в организм человека.
3. Основные источники загрязнения почвы. Экологические и медицинские последствия интенсивного проведения агротехнических и агрохимических мероприятий, загрязнения почв компонентами сточных вод и выхлопных газов, радиоактивными элементами, отходами производства и потребления
4. Геомедицина. Понятие об эссенциальных и неэссенциальных элементах и их роли в возникновении патологии у человека.
5. Естественная и антропогенная геохимическая провинция, взаимосвязь с соответствующей заболеваемостью населения.
6. Эндемическая патология в Республике Беларусь. Эндемическая недостаточность поступления йода в организм человека. Струмогенные факторы (условия и факторы, способствующие формированию эндемического зоба, влияние ксенобиотиков на функцию щитовидной железы).
7. Нормы потребления йода в соответствии с рекомендациями ВОЗ. Эпидемиологические критерии йодной обеспеченности населения. Профилактика йоддефицитных расстройств.
8. Нитраты: источники их поступления в организм взрослого и ребенка из гидросферы и литосферы. Изменение содержания нитратов/нитритов при хранении и кулинарной обработке продуктов. Действие нитратов/нитритов на организм человека. Роль нитратов в патологии детского возраста. Регламентирование содержания нитратов и нитритов в продуктах питания.
9. Острое отравление нитратами и нитритами: клиника, диагностика, оказание медицинской помощи.
10. N-нитрозосоединения: характеристика, метаболизм, источники поступления и действие на организм человека.

Литература

Основная литература

1. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров А.Н. – Минск: Выш. шк., 2007 – 368 с.: стр. 199-210, 302-323.
2. Радиационная и экологическая медицина. Лабораторный практикум: учеб. пособие А.Н. Стожаров [и др.]. – Минск.: ИВЦ Минфина, 2012. – 184 с.: стр.33-42.
3. Экологические и медицинские последствия загрязнения литосферы: Учеб.-метод. пособие / О.М. Жерко, Л.А. Квиткевич, А.Р. Аветисов, А.Н. Стожаров. – Мн.: БГМУ, 2004. – 31 с.

Дополнительная литература

4. Стожаров А.Н. Экологическая медицина: Учебн. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: БГМУ, 2002.– 198 с.: стр.168-182.

Занятие № 6

Тема: «1.4. Экологические и медицинские проблемы загрязнения литосферы и продуктов питания (продолж.)» Защита презентаций

Цель занятия:

- 1) усвоить особенности клинических проявлений, раннюю диагностику и профилактику экологических заболеваний, обусловленных загрязнением продуктов питания;
- 2) усвоить возможные варианты коррекции эффективности детоксикации ксенобиотиков.

Задачи занятия:

- 1) усвоить алгоритм проведения санитарно-гигиенических мероприятий, необходимых для предотвращения загрязнения ксенобиотиками пищевых продуктов на разных этапах их производства и потребления;
- 2) усвоить алгоритм проведения профилактических мероприятий, необходимых для уменьшения возможных неблагоприятных эффектов действия на организм человека наиболее часто встречающихся ксенобиотиков, попадающих в пищевые продукты на разных этапах их производства и потребления.
- 3) сформировать навыки анализа состава пищевых продуктов, закрепить навыки оценки содержания загрязняющих веществ в окружающей среде и продуктах питания.

Примерная тематика рефератов и презентаций

- 1) Экологическая безопасность использования биотехнологий в Республике Беларусь
- 2) Состав пищевых продуктов и вещества, используемые в пищевой промышленности (консерванты, усилители вкуса и запаха, антибиотики и др.). Возможное влияние указанных компонентов продуктов питания на здоровье населения
- 3) Генетически модифицированные организмы (ГМО) и генетически модифицированные продукты питания (понятие, история, использование, риски для здоровья человека и окружающей среды, обеспечение биобезопасности). Использование ГМО в продуктах для детского питания
- 4) Презентация по теме занятия по интересам студентов

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Особенности строения ксенобиотиков, определяющие их потенциальную токсичность и канцерогенность для человека.
2. Принцип концентрирования при движении ксенобиотика по пищевой цепи.
3. Понятие «рациональное питание».

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Краткая характеристика состава пищевых продуктов. Классификация ксенобиотиков пищевых продуктов. Вредные химические вещества естественного происхождения; токсические соединения, образующиеся при определенных условиях в продуктах питания и организме человека. Биогенные амины.
2. Ксенобиотики, поступающие в организм человека в результате получения, обработки и хранения пищевых продуктов («новые продукты», продукты «реакции Малларда»); возможные реакции на их хроническое поступление в организм.
3. Остаточные вещества в продуктах питания, которые применяются в сельском хозяйстве (медикаменты и кормовые добавки, токсины, образующиеся в продуктах питания, микотоксины, металлы).
4. Генетически модифицированные организмы и генетически модифицированные продукты: понятие, общая характеристика, обеспечение биобезопасности.
5. Металлы как токсичные контаминанты пищевых продуктов: ртуть (Hg), алюминий (Al), стронций (Sr), мышьяк (As). Характеристика; источники их поступления в продукты питания и организм человека, механизмы действия, медицинские последствия их поступления в организм.
6. Железо (Fe), медь (Cu), селен (Se), цинк (Zn): характеристика, физиологическая роль в организме человека. Основные источники поступления в организм. Последствия недостаточного и избыточного их поступления в организм.

7. Пестициды: понятие, классификация. Полихлорированные бифенилы и диоксины как опасные загрязнители окружающей среды. Источники поступления в окружающую среду. Эколого-медицинские последствия их накопления в биосфере.
8. Детоксикация ксенобиотиков: понятие, фазы, основные механизмы. Система микросомального окисления. Цитохром Р-450. Регуляция активности системы детоксикации ксенобиотиков. Понятие о метаболической активации ксенобиотиков, примеры. Значение глутатион-S-, глюкокортикоид-, сульфотрансфераз. Ингибиторы и индукторы микросомального окисления.
9. Методы профилактики эффектов воздействия ксенобиотиков на человека: характеристика, особенности применения.

Литература

Основная литература

1. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров А.Н. – Минск: Выш. шк., 2007 – 368 с.: стр. 89-101, 210- 249.

Дополнительная литература

2. Стожаров А.Н. Экологическая медицина: Учебн. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: БГМУ, 2002. – 198 с.: стр.58 – 65, 123 – 143.

Занятие № 7

Тема: «1.5. Медицинские аспекты влияния внутренней среды помещений на состояние здоровья населения». Защита презентаций

Цель занятия:

усвоить основные мероприятия, снижающие риск развития неблагоприятных для человека последствий воздействия факторов внутренней среды помещений.

Задачи занятия:

- 1) усвоить признаки действия факторов внутренней среды помещений на организм человека;
- 2) усвоить патогенетические механизмы формирования повреждений при воздействии физических факторов внутренней среды помещений.

Примерная тематика рефератов и презентаций

- 1) Летучие органические соединения в жилых помещениях и здоровье населения
- 2) «Синдром больного здания»: понятие, причины развития, клинические проявления, лечебно-диагностическая тактика
- 3) Презентация по теме занятия по интересам студентов

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Понятие «микроклимат», основные параметры.
2. Назовите оптимальные показатели температуры и влажности воздуха в жилых помещениях.
3. Терморегуляция: механизмы, способы адаптации организма человека к некомфортным параметрам микроклимата.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Эколого-медицинская характеристика внутренней среды помещений. Физические, химические, биологические факторы внутренней среды помещений, влияющие на состояние здоровья человека. Общая характеристика основных контаминантов.
2. Табачный дым: компоненты, механизмы действия на критические системы организма, возможные реакции организма человека на их хроническое воздействие.
3. Природный газ и продукты его сгорания: характеристика их действия на организм человека; возможные реакции организма человека на хроническое воздействие компонентов природного газа и продуктов его сгорания.
4. Летучие органические соединения (ЛОС). Формальдегид, асбест и другие химические соединения, возможные реакции организма человека на их хроническое воздействие.
5. Биологические факторы: понятие, механизмы действия на критические системы организма, возможные реакции организма человека на их хроническое воздействие.
6. «Синдром больного здания»: понятие, причины развития, клинические проявления, профилактика.
7. Синдром хронической усталости: понятие, клинические проявления, профилактика.

Литература

Основная литература

1. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров А.Н. – Минск: Выш. шк., 2007 – 368 с.: стр. 249 - 270.
2. Радиационная и экологическая медицина. Лабораторный практикум: учеб. пособие А.Н. Стожаров [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 184 с.: стр. 5 - 9.
Дополнительная литература
3. Стожаров А.Н. Экологическая медицина: Учебн. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: БГМУ, 2002. – 198 с: стр. 144 – 167.

Занятие № 8

Тема: «1.5. Медицинские аспекты влияния внутренней среды помещений на состояние здоровья населения (продолж.)». Защита презентаций

Цель занятия:

усвоить методику проведения оценки риска для здоровья человека, обусловленного изменением и загрязнением окружающей среды.

Задачи занятия:

- 1) усвоить методы оценки и контроля качества окружающей среды;
- 2) усвоить патогенетические механизмы формирования повреждений при воздействии факторов окружающей среды.

Примерная тематика рефератов и презентаций

- 1) Применение метода оценки риска для жизни и здоровья населения от воздействия различных факторов окружающей среды
- 2) Социально-гигиенический мониторинг: цели, задачи, осуществление
- 3) Презентация по теме занятия по интересам студентов

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Назовите основные химические соединения, загрязняющие атмосферный воздух.
2. Понятие «социально приемлемый риск»

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Цели и задачи оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека.
2. Методология оценки риска. Этапы и оценка величины потенциального риска. Влияние факторов экспозиции (продолжительности воздействия, массы тела, легочной вентиляции и др.) на вероятность развития неблагоприятных эффектов при воздействии определенной дозы или концентрации ксенобиотика.
3. Оценка риска для неканцерогенных веществ (общетоксического действия). Референтный уровень воздействия. Зависимость «доза-ответ» для веществ, не обладающих канцерогенным эффектом.
4. Оценка риска для веществ с канцерогенным действием. Зависимость «доза-ответ» для веществ, обладающих канцерогенным эффектом.
5. Определение индивидуального риска.

Лабораторная работа: «Оценка риска для здоровья при действии факторов окружающей среды»

Задача: Рассчитайте дополнительное число случаев онкологических заболеваний (на 1 млн. чел.) при постоянном проживании в местности с загрязнением питьевой воды мышьяком в концентрации 0,5 мкг/л.

$$КР = ССПД \times ПИКР(ППКР) \times \alpha,$$

где: $КР$ – дополнительный канцерогенный риск, $ССПД$ – среднесуточная поглощенная доза (мг/кг), $ПИКР(ППКР)$ – значение потенциального ингаляционного (перорального) канцерогенного риска (мг/кг)⁻¹, α – отношение количества прожитых в местности лет к средней продолжительности жизни (70 лет), $\alpha = 1 = 70/70$ при постоянном проживании в исследуемой местности

$$ССПД = C \times V/m, \text{ где:}$$

C – концентрация ксенобиотика в воде (мг/л) или в воздухе (мкг/м³), V – средний объем ежедневно вдыхаемого воздуха (22 м³) или средний объем ежедневно потребляемой воды (3 л), m – средняя масса тела человека (70 кг)

Решение:

Переводим мкг/л в мг/л (0,5 мкг/л = 0,0005 мг/л)

$$ССПД = C \times V/m = (3л \times 0,0005\text{мг/л}) / 70\text{кг} = 0,0000214 \text{ мг/кг}$$

$KP = CСПД \times ППКР \times \alpha = 0,000021 \times 1,5 \times 1 = \underline{0,00003214} \approx 3 \times 10^{-5}$, уровень риска - **допустимый**. При допустимом (низком) уровне риска отмечается тенденция к росту фонового уровня заболеваемости. Данные уровни подлежат постоянному контролю. В некоторых случаях при таких уровнях риска могут проводиться дополнительные мероприятия по их снижению.

$ДЧС = 0,00003214 \times 1000000 \approx \mathbf{32}$ случая на 1 млн. чел.

Ответ: величина риска $\approx 3 \times 10^{-5}$, уровень риска - **допустимый**. ДЧС ≈ 32 случая на 1 млн. чел

Литература

Основная литература

1. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров А.Н. – Минск: Выш. шк., 2007 – 368 с.: стр. 342 - 358.

2. Радиационная и экологическая медицина. Лабораторный практикум: учеб. пособие А.Н. Стожаров [и др.]. – Минск.: ИВЦ Минфина, 2012. – 184 с.: стр. 48 - 53.

Дополнительная литература

3. Стожаров А.Н. Экологическая медицина: Учебн. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: БГМУ, 2002.– 198 с: стр. 182-192.

Занятие № 9

Тема: «1.7. Медицинские аспекты влияния неионизирующих электромагнитных излучений на организм человека»

Цель занятия:

усвоить основные мероприятия, снижающие риск развития неблагоприятных для человека последствий воздействия неионизирующих электромагнитных излучений.

Задачи занятия:

- 1) усвоить патогенетические механизмы формирования повреждений при воздействии неионизирующих электромагнитных излучений;
- 2) усвоить основные принципы защиты при воздействии НИЭМИ;
- 3) познакомить с методикой оценки электромагнитной обстановки в помещении.

Примерная тематика рефератов и презентаций

- 1) Электросmog: понятие, особенности, профилактика неблагоприятных последствий его воздействия на человека.
- 2) Действие электромагнитных полей на человека: основные механизмы формирования повреждений, критические органы и системы. Электрочувствительность
- 3) Источники электромагнитных излучений. Международная классификация НИЭМИ по частотам.
- 4) Физические особенности «ближней» и «дальней» зон ЭМП
- 5) Мобильная телефония. Нормирование облучения. SAR.
- 6) Биологические и медицинские аспекты использования сотовой связи. Электромагнитная совместимость.
- 7) Нормирование воздействия ЭМП разных частот на население.
- 8) Оптимизация условий проживания населения при воздействии на него электромагнитных излучений низкочастотного и среднечастотного диапазонов. Уменьшение воздействия на организм человека пульсирующего микроволнового излучения.
- 9) Оценка рисков. Общие принципы.

Дополнительные темы:

- 10) Токсикокинетика никотина и смол табачного дыма.
- 11) Национальная система мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь.
- 12) Особо охраняемые территории Республики Беларусь.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Понятие: «неионизирующее электромагнитное излучение». Классификация ЭМИ
2. Физические характеристики электромагнитного поля.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Основные источники электромагнитных излучений в помещении. Международная классификация НИЭМИ по частотам. Характеристика «ближней» и «дальней» зон ЭМП.

2. Действие электромагнитных полей на человека: основные механизмы формирования повреждений, критические органы и системы. Электрочувствительность: понятие, клинические проявления.
3. Электросмог: понятие, особенности, профилактика неблагоприятных последствий его воздействия на человека. Действие низкочастотных электромагнитных полей на критические системы организма человека. Снижение неблагоприятных последствий их воздействия на население.
4. Мобильная телефония. Влияние пульсирующего микроволнового излучения на критические системы организма человека. Снижение неблагоприятных последствий его воздействия на человека. Электромагнитная совместимость.
5. Нормирование воздействия ЭМП разных частот на население.
6. Оптимизация условий проживания населения при воздействии на него электромагнитных излучений низкочастотного и среднечастотного диапазонов. Уменьшение воздействия на организм человека пульсирующего микроволнового излучения.

Литература

Основная литература

1. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров А.Н. – Минск: Выш. шк., 2007 – 368 с.: стр. 270 - 302.
2. Радиационная и экологическая медицина. Лабораторный практикум: учеб. пособие А.Н. Стожаров [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 184 с.: стр.42 - 48.

Дополнительная литература

3. Стожаров А.Н. Экологическая медицина: Учебн. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: БГМУ, 2002. – 198 с: стр. 144 – 167, 182-192.

Занятие № 10

Тема: «1.7. Мониторинг окружающей среды и состояния здоровья населения». Защита презентаций. Описание алгоритма расчета риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека. Зачет

Цель занятия:

усвоить принципы организации НСМОС, обработки и анализа получаемой информации и закрепить навыки работы с научной литературой.

Задачи занятия:

- 1) усвоить основные виды мониторинга и современные подходы к анализу качества окружающей среды; продемонстрировать студентам значение мониторинга в жизни современного общества;
- 2) продемонстрировать студентам значимость биологических ресурсов для сохранения стабильности биосферы;
- 3) сформировать представление о взаимодействии различных ведомств в НСМОС;
- 4) усвоить особенности проведения мониторинга атмосферного воздуха;
- 5) ознакомить студентов с нормативными основами охраны окружающей среды в Республике Беларусь; продемонстрировать современные подходы к правовой оценке действий физических и юридических лиц по соблюдению природоохранного законодательства;
- 6) закрепить навыки ведения дискуссии.

Примерная тематика рефератов и презентаций

- 4) Концепция устойчивого развития и экологическая стратегия Республики Беларусь
- 5) Государственная структура охраны природы в Республике Беларусь
- 6) Международное сотрудничество Республики Беларусь в сфере охраны окружающей среды
- 7) Участие населения в решении экологических проблем регионов
- 8) Экологический аудит

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Понятия: «мониторинг», «ПДК», «проба», «окружающая среда», «закон», «подзаконный акт», «экспертиза».

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Мониторинг окружающей среды: понятие, цели и уровни мониторинга, объекты наблюдения и контроля. Национальная система мониторинга окружающей среды.
2. Виды мониторинга, принципы проведения мониторинга, органы государственного управления, осуществляющие проведение видов мониторинга и их роль.

3. Мониторинг атмосферного воздуха: цель, объекты контроля, обработка и анализ полученной информации. Трансграничный перенос загрязняющих веществ.
4. Биологические ресурсы: понятие, классификация, значимость для биосферы. Экологические и медицинские последствия интенсивного вовлечения лесных экосистем в хозяйственную деятельность.
5. Социально-гигиенический мониторинг (СГМ): цель и задачи, структурная организация системы СГМ. Нормативная база ведения СГМ. Оценка риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека. Взаимодействие системы СГМ с НСМОС.
6. Особо охраняемые природные территории, их значимость для биосферы и человека. Рекреационные ресурсы. Закон РБ «Об особо охраняемых природных территориях и объектах». Биоиндикация - один из методов оценки качества окружающей среды. Пассивная и активная биоиндикация; тест-организмы для проведения активной биоиндикации.
7. Природоохранное законодательство. Основные принципы охраны окружающей среды. Система правовой охраны природы. Система контроля состояния окружающей среды. Ответственность за нарушение законодательства об охране окружающей среды и возмещение вреда, причиненного этими действиями.
8. Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды». Гарантии прав граждан на здоровую и благоприятную для жизни окружающую среду. Разработка и утверждение экологических нормативов. Сущность экономического механизма обеспечения охраны окружающей среды. Финансирование экологических программ и мероприятий по охране окружающей среды. Учет объектов, воздействующих на окружающую среду.
9. Закон Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе» и «Инструкция о порядке проведения государственной экологической экспертизы проектной документации в Республике Беларусь»: цели, принципы и объекты государственной экологической экспертизы; проведение государственной экологической экспертизы (кто проводит, сроки, порядок представления документов, заключение; обжалование заключения государственной экологической экспертизы; ответственность экспертов).
10. Закон Республики Беларусь «Об отходах». Охрана окружающей среды от загрязнения производственными, бытовыми и иными отходами: отвод земельного участка для складирования, захоронения и переработки отходов; определение лимитов на размещение отходов; порядок хранения, переработки и захоронения отходов; экономическое стимулирование использования отходов; трансграничная перевозка отходов.
11. Участие Республики Беларусь в выполнении международных соглашений в области охраны окружающей среды.

Литература

Основная литература

1. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров А.Н. – Минск: Выш. шк., 2007 – 368 с.: стр. 323 - 341.
Дополнительная литература
2. Лабораторные работы по радиационной медицине и экологии: учеб.-метод. пособие. 2-х ч. Ч 2. – Экология / А.Н. Стожаров [и др.]. – Мн.: БГМУ, 2006. – 59 с.: стр. 40 – 56.
3. Закон Республики Беларусь от 26.11.1992 N 1982-ХІІ (ред. от 18.06.2019, с изм. от 16.12.2019) «Об охране окружающей среды».

Методические рекомендации к занятиям по радиационной и экологической медицине (раздел «Экологическая медицина») со студентами 4 курса, обучающимися по специальности 1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело», пересмотрены и утверждены на заседании кафедры радиационной медицины и экологии.

Протокол № 3 от 29 сентября 2022 г.

Заведующий кафедрой радиационной
медицины и экологии, доцент



А.Р.Аветисов