УДК 612.014.426:613.648

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

© 2018 г. И. Б. Ушаков, \*В. И. Попов, \*О. А. Попова

ФГБУ «ГНЦ РФ – Федеральный медицинский биофизический центр имени А. И. Бурназяна»

ФМБА России, г. Москва; \*Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко, г. Воронеж

В эксперименте, выполненном на белых лабораторных крысах­самцах с начальным возрастом 4 месяца, рассматривали динамику митотической активности эпителиоцитов крипт слизистой оболочки тощей кишки после 5, 7 и 10 месяцев воздействия импульсов электромагнитного поля с плотностью наведенных токов 0,37; 0,7; 0,8; 2,7 кА/м2 и периодичностью импульсов 50, 100 и 500 в неделю независимо от их дробности. Целью исследования индивидуальных клеточных реакций служит не только выявление наиболее чувствительных компонентов системы, но и определение органов­мишеней для повышения эффективности защитных мероприятий по экологической безопасности человека от электромагнитного поражения. Проанализировав полученные данные, следует отметить, что в условиях применения воздействия импульсов электромагнитного поля в изученных параметрах обнаруживалась чувствительность недифференцированных эпителиоцитов крипт и наблюдался разнонаправленный эффект, который зависел от периодичности и плотности наведенных токов, причем при их повышении поражаемость эпителия слизистой оболочки тощей кишки усиливалась за счет снижения митотической активности с увеличением коэффициента поражаемости в хронодинамике для ряда параметров, экспериментально подтверждая принадлежность импульсов электромагнитного поля к биоэффективным экологическим факторам.

**Ключевые слова:** экологический фактор, электромагнитное поле, митотическая активность

УДК 551.586(477.75)

СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА КОМПЛЕКСНЫХ БИОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
В КУРОРТНЫЙ СЕЗОН НА КРЫМСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

© 2018 г. Т. Е. Данова, \*М. П. Никифорова

Морской гидрофизический институт РАН,

\*Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, г. Севастополь

Представлена современная динамика комплексных биоклиматических показателей, рассчитанных на основании ряда метеорологических параметров для курортного сезона (с мая по сентябрь) по данным суточных наблюдений 19 станций Крымского полуострова за период 2006–2014 годов. Для оценки влияния метеорологических факторов на организм человека выбрана радиационно­эквивалентно­эффективная температура (РЭЭТ), а также индекс жары (ИЖ). Динамика распределения повторяемости (%) РЭЭТ по градациям показала, что на всей территории полуострова происходит снижение числа случаев, попавших в градации меньше зоны комфорта. Подобная динамика является следствием климатических изменений, выраженных в повышении температуры воздуха. Для градаций «зона комфорта» и «выше зоны комфорта» характерно деление территории Крымского полуострова на восточную и западную зоны с разнонаправленными тенденциями. В градациях «выше зоны комфорта» для одетого и раздетого человека в западной части полуострова наблюдается снижение числа случаев, а для восточной части – их рост. Наиболее благоприятные условия для гелиотерапии больных с различными формами заболеваний сердечно­сосудистой системы складываются в начале курортного сезона – мае, июне. Использование методики Стедмена для расчета ИЖ впервые позволило оценить пространственно­временное распределение этой характеристики на территории Крымского полуострова. Показано формирование максимума повторяемости (%) индекса жары ИЖ в 16 часов в центральной части Крыма, в прибрежной части сказывается смягчающее влияние Черного моря, в сезонном ходе максимум повторяемости индекса жары смещен на сентябрь. Распределение значений ИЖ по градациям показало, что подавляющее большинство случаев (до 90 %) приходится на градацию 32–41 °С, оставшаяся часть – на градацию 41–54 °С. Выявлена динамика, свидетельствующая об устойчивом смещении повторяемости в градацию 32–41 °С.

**Ключевые слова:** радиационно­эквивалентно­эффективная температура, индекс жары, курортный сезон, Крымский полуостров

УДК [614.1:331.522] (470.21)

МЕДИКО­ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ФОРМИРОВАНИЕ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В АРКТИКЕ (НА ПРИМЕРЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

© 2018 г. 1,3А. Н. Никанов, 2,5В. П. Чащин, 4,5А. Б. Гудков, 1В. М. Дорофеев,

5Н. В. Стурлис, 1П. И. Карначев

1Научно­исследовательская лаборатория Северо­Западного научного центра гигиены и общественного здоровья, г. Кировск; 2Северо­Западный научный центр гигиены и общественного здоровья Роспотребнадзора, г. Санкт­Петербург; 3Министерство здравоохранения Мурманской области, г. Мурманск; 4Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск; 5Северный (Арктический) федеральный университет имени
М. В. Ломоносова, г. Архангельск

Охарактеризованы демографические процессы в динамическом развитии, происходящие в Мурманской области, расположенной за Полярным кругом на территории европейской части Арктической зоны Российской Федерации, за период 2001–2015 годов. Дана оценка основных составляющих естественного движения населения (рождаемость, смертность), в том числе трудового потенциала. Основные потери трудового потенциала в исследуемый период обусловлены сокращением численности населения (на 22,4 %), несмотря на позитивное увеличение в 1,38 раза суммарного коэффициента рождаемости и ожидаемой продолжительности жизни – среди мужчин до 64,0, женщин – до 75,7 года. Показано, что в регионе зафиксировано увеличение смертности среди мужского населения трудоспособного возраста от тех заболеваний, которые могут быть связаны не только с климатогеографическими условиями Арктики, но и условиями труда на производствах промышленного комплекса Кольского Заполярья. В Мурманской области повышен порог болезней органов дыхания и системы кровообращения, а также злокачественных новообразований в моногородах. На территории ее 93 % населения проживает в городах, которые являются источниками рабочей силы для градообразующих предприятий. Удельный вес работающих во вредных и опасных условиях труда на предприятиях промышленного комплекса составил среди мужчин 68,0 %, среди женщин – 36,8 %, в том числе на предприятиях по добыче полезных ископаемых среди мужчин 78,7, среди женщин – 50,0 %.

**Ключевые слова:** Арктическая зона Российской Федерации, трудовой потенциал, рождаемость, смертность, продолжительность жизни

УДК 613.32:614.777(571.621­25)

ОЦЕНКА ПЕРОРАЛЬНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА С ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ ГОРОДА БИРОБИДЖАНА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

© 2018 г. В. Ю. Поляков, И. Л. Ревуцкая, С. И. Крохалёва

Приамурский государственный университет имени Шолом­Алейхема,

г. Биробиджан

В статье рассмотрены проблемы оценки поступления железа с питьевой водой в организм человека и оценки неканцерогенного риска этого процесса. Цель работы: количественная оценка содержания железа в питьевой воде города Биробиджана и установление количественных характеристик его перорального поступления с питьевой водой для различных возрастных групп населения. Материал включает анализ 480 проб питьевой воды. Период исследования с января 2013 по декабрь 2015 года. Для определения массовой концентрации железа применён фотометрический метод. Установлено, что среднесуточная доза поступления железа с питьевой водой города составила от 0,005 до 0,067 мг/кг×сутки для взрослого в зависимости от его концентрации в питьевой воде и от 0,006 до 0,155 мг/кг×сутки для детей в зависимости от их возраста и других факторов. Полученные результаты не превышают референтной дозы 0,300 мг/кг×сутки. Рассчитанная потенциальная доза поступления железа с питьевой водой при его хроническом ежедневном поступлении в течение многолетней экспозиции составила от 3 942 до 53 217 мг для взрослого за 30 лет; от 264 до 7 983 мг для детей за 6 лет. Наименьший коэффициент опасности HQ = 0,017 получен при оценке водопотребления взрослым населением Биробиджана для группы проб питьевой воды с концентрацией железа общего 0,18 мг/дм3. Наибольший коэффициент опасности HQ = 0,517 получен при оценке водопотребления детьми возрастом менее 6 лет для группы проб питьевой воды с концентрацией железа общего 2,43 мг/дм3.

**Ключевые слова:** питьевая вода, железо, пероральное поступление, неканцерогенный риск

УДК 616.74:615.849.19

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МИОФИБРОЗА

© 2017 г. 1,2Н. Ю. Малькова, 1А. В. Попов

1Северо­Западный научный центр гигиены и общественного здоровья, 2Северо­Западный государственный

медицинский университет имени И. И. Мечникова, г. Санкт­Петербург

В статье представлены данные по лечению больных миофиброзом, одним из наиболее распространенных заболеваний верхних конечностей, встречающихся у работающих практически во всех отраслях промышленности, строительства и сельского хозяйства, причем заболевания мышц верхних конечностей могут встречаться как самостоятельно, так и в комплексе с другими профессиональными заболеваниями костно­суставной и периферической нервной систем. Основными неблагоприятными факторами условий труда, способствующими развитию миофиброза, являются статико­динамическая нагрузка на мышцы верхних конечностей, работа в неудобной рабочей позе, в режиме стоя. Обследована группа специалистов, работающих в неблагоприятных условиях труда, связанных с большими нагрузками на руки и действием локальной вибрации. Лечение с применением низкоинтенсивного лазерного излучения было проведено у 36 штукатуров и 33 подземных проходчиков, больных миофиброзом первой и второй степени. На плечелучевую мышцу действовали рассеянным лазерным излучением красной области спектра. Оценивалось периферическое кровообращение кистей рук, мышечная сила рук, состояние мышц. Показана эффективность метода. Предлагаемый запатентованный метод может быть использован при лечении профессионального миофиброза.

**Ключевые слова:** лечение, лазер, миофиброз

УДК 621.791.7:613.62:697.95

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВИНЦОВО­КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

© 2018 г. О. Л. Маркова, Е. В. Иванова, М. Н. Кирьянова, В. П. Плеханов

Северо­Западный научный центр гигиены и общественного здоровья,

г. Санкт­Петербург

В работе представлена гигиеническая оценка загрязнения воздушной среды производственных помещений при изготовлении свинцово­кислотных аккумуляторов больших типов. Исследования проводились в различных условиях: на участках со старым технологическим оборудованием, после проведения реконструкции систем вентиляции и на участках с новыми технологическими линиями и системами вентиляции. Для оценки воздушной среды производственных помещений были выполнены химические анализы проб воздуха на содержание аэрозолей свинца и серной кислоты на рабочих местах основных профессий производства свинцово­кислотных аккумуляторов. В работе использованы утвержденные методы: атомно­абсорбционный для измерения свинца и фотометрический метод для измерения серной кислоты в воздухе рабочей зоны, промышленных выбросов. Проведена оценка эффективности работы применяемого вентиляционного оборудования, санитарно­гигиенических характеристик местных отсосов по индексу экономичности после масштабной модернизации в соответствии с действующими нормативными документами. На основании выполненных испытаний пылегазоулавливающего оборудования определена эффективность очистки удаляемого воздуха. При проведении исследований выполнены измерения метеорологических параметров (температура, влажность и скорость движения воздуха) в рабочей зоне. Проблема дальнейшего совершенствования инженерных решений по удалению загрязненного воздуха из производственных помещений по­прежнему актуальна, так как содержание свинца в воздухе рабочей зоны остается высоким, несмотря на изменения в технологических процессах и применении различных санитарно­технических мероприятий.

**Ключевые слова:** свинцово­кислотные аккумуляторы, воздух рабочей зоны, эффективность систем вентиляции

УДК 546.73:615.015.35

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА НАНОРАЗМЕРНОГО ОКСИДА КОБАЛЬТА

© 2018 г. 1­3М. А. Землянова, 2А. И. Тиунова, 1,2М. С. Степанков, 2А. С. Иванова

1Федеральный научный центр медико­профилактических технологий управления рисками здоровью населения; 2Пермский государственный национальный исследовательский университет; 3Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь

Проведен анализ данных литературы, представленных в исследованиях ведущих российских и зарубежных центров, о физико­химических, молекулярно­биологических, цитологических и токсикологических характеристиках наноразмерного оксида кобальта. Аналитическое обобщение полученной информации и определение потенциальной опасности вещества показало, что нанодисперсный оксид кобальта обладает высокой степенью потенциальной опасности для здоровья человека. Наночастицы оксида кобальта имеют размер в диапазоне 41,2–77,9 нм, преимущественно сферическую форму, гидрофобны, потенциально высокореакционноспособны; обладают способностью к внутриклеточной генерации активных форм кислорода, вызывая окислительный стресс (в частности, окислительное повреждение белков и опосредованное повреждение ДНК). Способны к прямому повреждению ДНК, имеющему дозо­ и времязависимый характер; взаимодействуют с мембраной клетки, вызывая ее повреждение (цитотоксичность), о чем свидетельствуют снижение митохондриальной активности, выброс из клетки лактатдегидрогеназы, снижение общей жизнеспособности клетки. Для наночастиц оксида кобальта характерна значительная индукция хромосомных аберраций. Они вызывают нарушение протеомного и метаболомного профиля, повышают антиоксидантный энзим экспрессии генов НО­1, образование цитокинов МСР­1 и IL­8, обладают возможной канцерогенностью для человека, обусловленной увеличением уровня внутриклеточного образования активных форм кислорода, сигнальных каскадов, повреждением макромолекул – белков и ДНК.

**Ключевые слова:** наночастицы, оксид кобальта, потенциальная опасность, токсичность

УДК [612.015.3:618.33](470.1/.2)

КОРРЕЛЯЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УГЛЕВОДНО­ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА У ЖЕНЩИН С МАКРОСОМИЕЙ ПЛОДА, ПРОЖИВАЮЩИХ НА СЕВЕРЕ

© 2018 г. Л. А. Чегус, В. И. Корчин, Т. Я. Корчина

Ханты­Мансийская государственная медицинская академия, г. Ханты­Мансийск

*Цель:* выявить взаимосвязи между показателями углеводно­липидного обмена и биоэлементами, принимающими участие в его регуляции, у проживающих в северном регионе женщин с макросомией плода. *Методы.* Проведено исследование биообразцов
102 беременных женщин (52 с макросомией плода и 50 с нормосомией плода), родоразрешенных в сроке 38–40 недель, проживающих более 5 лет в г. Ханты­Мансийске: в крови изучали показатели углеводно­липидного обмена ферментативным, колориметрическим и фотометрическим методами, а в волосах – концентрацию Zn, Cr Mg методами АЭС­ИСП, МС­ИСП. *Результаты.* В группе беременных женщин с макросомией плода сравнительно с группой женщин с нормосомией нами были выявлены статистически значимо более высокие показатели концентрации глюкозы (р < 0,001), ОХС (р = 0,012), ТГ (р = 0,016), ЛПОНП (р = 0,002), ЛПНП (р = 0,002), коэффициента атерогенности (КАТ) (р < 0,001), а также биоэлементов Cr (p = 0,010) и Mg (р = 0,004). У беременных женщин с макросомией плода установлены значимые взаимосвязи: Zn↔глюкоза (–0,531), Zn↔ТГ (–0,483), Zn↔КАТ (–0,482), Cr↔глюкоза (–0,706), Cr↔ЛПНП (–0,532), Cr↔ТГ (–0,622), Cr↔КАТ (–0,501), Mg↔ЛПВП (0,403) и Mg↔ТГ (–0,367). *Выводы:* выявленная корреляция показателей углеводно­липидного обмена и обеспеченности эссенциальными химическими элементами свидетельствует, во­первых, о тесной взаимосвязи между всеми вышеуказанными видами обменов, во­вторых – о возможности проведения профилактических мероприятий, направленных на коррекцию последних путем оптимизации биоэлементного статуса индивидов во время беременности.

**Ключевые слова:** Север, углеводно­липидный обмен, биоэлементы, макросомия плода

УДК 615.9:616.36­092.4

КЛАССИЧЕСКАЯ ДОЛЬКА ПЕЧЕНИ КАК МОДЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ СУБТОКСИЧНЫХ ДОЗ КАДМИЯ

© 2017 г. П. А. Елясин, С. В. Залавина, А. Н. Машак, Ю. Р. Равилова,

Д. М. Первойкин, А. П. Надеев, С. В. Айдагулова

Новосибирский государственный медицинский университет, г. Новосибирск

Изучены структурные особенности печени крыс­самцов­adolescents Вистар при подостром воздействии сульфата кадмия с помощью световой (Axio Scope.A1, С. Zeiss) и электронной микроскопии (JEM 100­S и JEM 1400). Исследование проводилось с учетом представления о классической дольке – тканевой модели печени, учитывающей артериовенозный градиент, совпадающий с вектором клеточного обновления. Для оценки значимости тканевых и ультраструктурных стереологических различий между группами использовали непараметрический метод Манна – Уитни. Выявлены дольковые топографические особенности альтеративных и регенераторных реакций на тканевом и клеточном уровнях. К фокусам деструкции гепатоцитов приурочены единичные лимфоциты и макрофаги, выселяющиеся из расширенных перивенулярных синусоидов. По данным тканевого стереологического анализа отмечено синхронное нарастание объемной плотности паренхиматозного компартмента и синусоидов в опытной группе по сравнению с контрольной. По данным стереологического анализа ультраструктурной организации гепатоцитов выявлено прогрессирующее снижение объемной плотности органелл биосинтеза – гранулярной цитоплазматической сети и митохондрий. Отмечается редукция профилей цитоплазматической сети с сохранением ее перинуклеарного компартмента и ультраструктурные эквиваленты «стресса» – складки осмиофильных мембран в вакуолях. Выявлен определенный баланс между альтеративными процессами токсического генеза и компенсаторными процессами в паренхиме печени организма крыс­adolescents Вистар.

**Ключевые слова:** портальная печеночная долька, крысы­adolescents Вистар, субтоксичная доза кадмия, электронная микроскопия, стереология

УДК 611.018.74:616.1(98)

К ВОПРОСУ ДИАГНОСТИКИ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ

В УСЛОВИЯХ ТРАНСШИРОТНОГО РЕЙСА В АРКТИКЕ

© 2018 г. 1,2Н. А. Воробьева, 1А. И. Воробьева, 1Н. А. Юрьев, 2С. Б. Неманова

1Северный государственный медицинский университет,

2Северный филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр гематологии»

Минздрава России, г. Архангельск

Цель проспективного когортного нерандомизированного исследования – оценить состояние эндотелиальной функции в условиях морского трансширотного рейса в Арктике. В работе изучены отдельные биохимические (уровень гомоцистеина, фолатов, витами­на В12) и функциональные (методом периферической артериальной тонометрии) маркёры эндотелиальной дисфункции во время рейса. Объектом исследования явились практически здоровые люди – члены арктической научной экспедиции и члены экипажа морского научно­исследовательского судна. Предварительный анализ полученных данных позволяет утверждать, что у здоровых участников кратковременного трансширотного морского рейса в Арктике методом периферической артериальной тонометрии на приборе EndoPaТ­2000 при пробе с активной гиперемией и по результатам обмена гомоцистеина выявлены нарушения функции эндотелийзависимой вазодилатации, что указывает на наличие дисфункции эндотелия. Установлено неблагоприятное влияние высоких широт Арктики на формирование эндотелиальной дисфункции у здоровых участников экспедиции и членов команды научно­исследовательского судна.

**Ключевые слова:** эндотелиальная дисфункция, Арктика, гомоцистеин, гипергомоцистеинемия, трансширотный рейс, высокие широты, артериальная гипертензия

УДК 615.356(470.11)

УРОВНИ ВИТАМИНА D У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА АРХАНГЕЛЬСКА

© 2018 г. 1С. И. Малявская, 1Г. Н. Кострова, 1А. В. Лебедев, 2Е. В. Голышева, 3В. Г. Карамян

1Северный государственный медицинский университет; 2Архангельская детская клиническая больница
им. П. Г. Выжлецова; 3Архангельский клинический родильный дом им. К. Н. Самойловой, г. Архангельск

Изучение обеспеченности витамином D населения, проживающего в Арктике и приарктических территориях, в связи с повышенным риском развития его дефицита вследствие низкого уровня инсоляции на протяжении большей части года в сочетании с экстремальными климатогеографическими факторами представляется актуальным. Цель исследования – оценить обеспеченность витамином D населения г. Архангельска в различных возрастных группах. В поперечном (одномоментном) неконтролируемом исследовании изучали концентрацию 25­ОН витамина D – 25(ОН)D в сыворотке крови у жителей города обоих полов в весенне­осенний период 2013–2014 годов и у новорожденных и рожениц в зимний период 2016 года. Умеренный дефицит (недостаточность) витамина определяли при уровне 25(ОН)D в пределах 20–30 нг/мл, дефицит – при 10–19 нг/мл, тяжелый дефицит – < 10 нг/мл. В исследование включены новорожденные (n = 55), матери (n = 55), дети в возрасте до 3 лет (n = 155), школьники 6–7 лет (n = 80), подростки 13–15 лет (n = 367), студенты вузов 18–22 лет (n = 260), взрослые 24–60 лет (n = 85). Недостаточность витами­
на D обнаружена у 26, 27, 25, 20, 19, 32 и 41 %; дефицит – у 36, 33, 23, 49, 66, 40, 29 %; тяжелый дефицит — у 31, 5, 8, 22, 14, 8, 4 % обследованных соответственно. Во всех возрастных группах населения Архангельска отмечен дефицит витамина D различной степени выраженности. Результаты исследования указывают на необходимость системных профилактических, диагностических и коррекционных мероприятий, направленных на ликвидацию дефицита витамина D в рамках национальных программ.

**Ключевые слова:** витамин D, недостаточность и дефицит витамина D, новорожденные, матери, дети раннего возраста, школьники, подростки, взрослые