

которых учащиеся делали обобщающие выводы и выполняли рисунки.

При проведении любых занятий большое внимание уделялось вопросам охраны каждой среды обитания, объяснялись последствия необдуманной хозяйственной деятельности человека, обосновывалась необходимость соблюдения экологических правил поведения в природе.

Результаты первого года изучения экологии в V классе показали, что учащиеся в целом хорошо усвоили классификацию, взаимосвязь, значение экологических факторов и их действие на организмы в различных средах обитания. Они научились распознавать факторы живой и неживой природы, ставить простейшие опыты, проводить наблюдения в природной обстановке, соблюдать элементарные правила поведения в природе.

В.Я.Русин, Т.Н.Хрусталева

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ "ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ"



Виктор Яковлевич Русин, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой анатомии и физиологии человека и животных ЯГПУ.

Тамара Николаевна Хрусталева, доцент кафедры анатомии и физиологии человека и животных ЯГПУ, кандидат биол. наук.

возникновению туманов с последующим образованием смога. Дефицит УФ-радиации препятствует трансформации в коже неактивной формы витамина D в активную, способствуя тем самым снижению содержания в организме кальция, нарушению процесса окостенения и развитию ракита. Попутно следует отметить, что чрезмерное увлечение загоранием имеет свои неблагоприятные последствия, о которых удобнее говорить в соответствующих разделах. Можно согласиться с авторами, которые считают, что достаточная инсоляция УФ-лучами достигается облучением кожи рук и лица по 10-15 минут ежедневно.

Оценивая степень запыленности атмосферно-

го воздуха в Ярославле в начале 90-х годов, приходится констатировать примерно 5-10-кратное превышение содержания золы угля и мазута во всех районах городской зоны. Перевод ТЭЦ на газообразное топливо в 1995 г снизил задымленность большей части города в среднем на 50%.

Опасным для человека конкурентом кальция в организме является стронций. Будучи близким по таблице Менделеева "родственником" кальция, этот элемент может включаться в обмен веществ вместо последнего, вызывая тяжелое заболевание костей, так называемую уровскую болезнь, проявляющуюся в повышенной ломкости и уродстве костей. Это заболевание является типичной геохимической эндемией, связанной с повышенным содержанием стронция в почве одной из геобиохимических провинций Вернадского /Забайкалье, некоторые районы Дальнего Востока/. Источниками повышенного содержания стронция в средах могут быть промышленные выбросы, особенно сточные воды таких производств, как металлургическое, электротехническое, стекольное, керамическое и свекло-сахарное.

Другим экологически вредным фактором, ведущим к разрушению костной ткани, может стать избыточное поступление в организм фтора. Чрезмерные концентрации последнего в воде и воздухе могут вызывать заболевание флюорозом, основными симптомами которого являются разрушение эмали зубов, боли в костях и суставах, нарушение структуры костей и обызвествление связочного аппарата. Помимо естественного повышения содержания фтора в почве и воде в соответствующих геобиохимических провинциях, существуют мощные техногенные аномалии, связанные с повышенным выбросом элемента электростанциями, работающими на угле, заводами по производству алюминия и суперфосфатных удобрений.

Говорить о каком-либо серьезном влиянии экологических факторов на структуру или функцию скелетных мышц пока нет достаточных оснований. Но есть другая важная сторона проблемы. Огромная масса скелетных мышц "выдана" человеческому телу не для лежания на диване и сидения в транспорте, а для активной деятельности. Пассивное состояние этой части опорно-двигательного аппарата отражается не только на состоянии самих мышц, которые постепенно атрофируются, но и всего организма, в частности на его сопротивляемости к инфекции и другим факторам внешней среды. Основываясь на сказанном, следует рассматривать проблему гиподинамии и гипокинезии как зло, порожденное успехами цивилизации и связанное с автоматизацией производства, развитием транспорта, внедрением в повседневный быт телевидения. Из понимания серьезности этой

проблемы следует важный в практическом отношении вывод - естественное "двигательное голодание" нужно компенсировать включением в режим регулярных "искусственных" физических нагрузок /физкультура, спорт/. Регулярные мышечные нагрузки вполне можно отнести к категории так называемых "лекарств для здоровых".

В школьном учебнике незаслуженно мало внимания уделяется системе органов кроветворения, а ведь именно они гораздо более уязвимы, нежели периферическая кровь, для многих физических и химических факторов среды. Из наиболее опасных ядов, нарушающих нормальное кроветворение в красном костном мозге, выделяются соединения свинца и группа ароматических углеводородов типа бензола и его гомологов.

Свинец повреждает в одном из важных звеньев многоступенчатый процесс синтеза гемоглобина, обрекая организм на тяжелое свинцовое малокровие. Ароматические углеводороды нарушают созревание и красных, и белых кровяных телец. Основными источниками поступления ароматических углеводородов в атмосферу являются нефтедобывающие и нефтеперерабатывающие производства, транспорт. Содержание одного из представителей этой группы - ксиола - во всех районах Ярославля, особенно в Краснoperекопском, в 3-5 раз превышало ПДК, в районе Ярославля в контролльном створе реки Волги, расположенному ниже сбросов загрязнения нефтепродуктами, достигает 9 ПДК. Содержание свинца в атмосферном воздухе в 1995 г, судя по расчетным концентрациям, составило /без учета выбросов автотранспорта/ 1,8 ПДК в Краснoperекопском и Фрунзенском районах, 3,5-5,0 ПДК в Кировском и Ленинском и 12-25 ПДК - в Дзержинском и Заволжском. С учетом выбросов автотранспорта загрязнение возрастает в десятки раз.

Одним из самых злейших врагов красного костного мозга является проникающая радиация. Нарушение кроветворения вплоть до полного его прекращения - основа лучевой болезни. Источниками радиации являются радионуклиды, содержащиеся в строительных материалах /песок, цемент, гравий/, в воде и атмосфере. Большую опасность представляет радиоактивный газ - радон, постоянно мигрирующий не только в атмосфере, но и в почве, проникающий в подвальные помещения, жилище. Опасность контакта с этим газом усугубляется тем, что он не имеет ни запаха, ни вкуса. Далеко не безразличны для организма, особенно уже получившего некоторую дозу облучения, даже слабые излучения приборов со светящимися красками, компьютеров, мониторов, телевизоров. Тем более чревато непредсказуемыми последствиями соседство с флюорографическими и рентгеновскими кабинетами, равно как и употребление в пищу продуктов питания из зараженных зон.

Прямыми действиями на периферическую

кровь - главный компонент внутренней среды организма - обладают оксид углерода и сильные окислители типа солей азотной и азотистой кислоты - нитратов и нитритов, а также бертолетовая соль, которую иногда бездумно используют в качестве искусственного снега под новогоднюю елку.

При вдыхании оксида углерода часть гемоглобина соединяется с ним в труднодиссоциирующее соединение - карбоксигемоглобин. Оставшейся части свободного гемоглобина может не хватить для транспорта жизненно необходимых количеств кислорода. Хроническое отравление оксидом углерода, образующегося в условиях неполного сгорания органических веществ, имеет место у курильщиков, у людей, живущих вблизи оживленных автомагистралей. Острое отравление возможно при неправильной эксплуатации печного отопления, в гаражах при работающих двигателях внутреннего сгорания, на машинно-тракторных станциях. В жаркий безветренный день можно отравиться в потоке автотранспорта /Московский проспект в районе Выемки/.

Аналогичный механизм отравления, угрожающего жизни человека, имеет место при попадании в организм сильных окислителей /из воздуха, с водой и пищей/. Только в этом случае часть гемоглобина выбывает из строя в связи с его "переокислением", в результате чего тоже образуется труднодиссоциирующее соединение - метгемоглобин. Метгемоглобинемию /повышение содержания метгемоглобина в крови/ может вызвать вдыхание воздуха, содержащего повышенные концентрации оксидов азота. Из них наиболее агрессивным является диоксид. Источников поступления его и других оксидов в атмосферу более чем достаточно - сгорание ископаемого топлива, транспорт, производство азотной кислоты и азотных удобрений, домашние газовые плиты. Головная боль, плохое самочувствие после длительного "общения" с газовой плитой чаще всего бывают следствием интоксикации оксидом углерода и оксидами азота.

Содержание диоксида азота в атмосфере Ярославля по данным 1991 и 1995 гг в 7-12 раз превышает ПДК.

Особый интерес с экологической точки зрения представляют наши "соседи" по биосфере - патогенные микроорганизмы. Изучая систему крови, нельзя не остановиться на одном еще недостаточно изведанном заболевании - СПИДе, т.е. синдроме приобретенного иммунодефицита. О том, что СПИД - заболевание заразное, что оно передается при половом контакте или при попадании инфекции непосредственно в кровь, сегодня мало кому неизвестно. Желательно только напомнить, что вирус человеческого иммунодефицита /ВИЧ/ избирательно поражает иммунокомpetентные клетки, т.е. белые кровяные тельца, которые обеспечивают защиту организма от генетически

чужеродных тел и веществ, а следовательно, и от возбудителей любых заразных болезней. Человек, пораженный СПИДом, становится, таким образом, беззащитным и погибает даже от безобидной в обычных условиях инфекции.

Серьезные изменения, хотя и не такие катастрофические, как при СПИДЕ, в системе иммунитета, особенно в лимфоцитах-киллерах, вызывают химические примеси атмосферы и гидросферы /диоксид серы, фенол, отходы нефтедобывающих производств/, некоторые пестициды, СВЧ-облучение. Акватория реки Волги в районе северного водозабора и выпуска нефтеперерабатывающего завода сильно загрязнена фенолом - от 1 до 124 ПДК. Опасность ситуации усугубляется тем, что фенол и другие ароматические соединения в процессе трансформации, в частности при хлорировании воды, превращаются в мутагены и канцерогены - диоксины.

Сравнительно недавно установлено, что угнетение иммуногенеза вызывают избыточное облучение УФ-лучами и чрезмерная спортивная тренировка. На двух последних примерах желательно продемонстрировать важную биологическую закономерность: вредным для организма может оказаться как недостаточное, так и избыточное влияние какого-либо фактора или вещества. В связи с этим уместно вспомнить вещие слова естествоиспытателя Парацильса /1493-1541/: "Все есть яд, и ничто не лишено ядовитости, одна лишь доза делает яд незаметным". Кказанному желательно добавить: не только доза, но и продолжительность воздействия. Эта закономерность нашла отражение в одном из экологических законов, в так называемом законе толерантности В.Шелфорда. Согласно этому закону, лимитирующим фактором процветания организма /вида/ может быть как минимум экологического воздействия, так и максимум его, диапазон между которыми определяет величину выносливости /толерантности/ организма к данному фактору, то есть избыток вещества или действия может быть столь же опасен, как и недостаток.

Если позволит время и уровень подготовленности класса, было бы полезно в практическом плане коснуться одной из своеобразных форм иммунной реакции - аллергической. В этом случае повторный контакт какого-либо вещества /аллергена/ с организмом вызывает бурную реакцию - местный отек, сыпь, воспаление кожи, бронхиальную астму. Ситуация осложняется тем, что таким аллергеном может быть большое число веществ, содержащихся в пище, воздухе, воде. Это может быть цветочная пыльца и промышленная пыль, шерсть домашних животных и перья птиц, вещества, выделяемые строительными и отделочными материалами, продукты питания - молоко, шоколад, земляника, куриные яйца и т.д. Надежное излечение возможно только после выявления конкретного аллергена.

В теме "Кровообращение" выделить какой-либо экологический фактор, избирательно действующий на эту систему, весьма затруднительно. Практически любое влияющее на здоровье воздействие, особенно химические токсиканты, так или иначе отражается на структуре или функции сердца, сосудов, особенностях кровотока. Представляется целесообразным, однако, еще раз вернуться к проблеме гиподинамии, подчеркнув роль физической тренировки или хотя бы активного образа жизни в поддержании функции сердца и сосудов на должном уровне. О таком своеобразном экологически вредном факторе, как курение, в принципе можно говорить в большинстве разделов курса. Но в теме "Кровообращение" желательно оттенить мощное сосудосуживающее действие никотина, влекущее за собой головные и сердечные боли, а главное, воспалительно-дистрофические изменения в стенках артерий нижних конечностей, что в конечном счете может привести к недостаточности кровообращения, омертвению ткани и потере одной или обеих конечностей.

Систему органов дыхания, как и органов пищеварения, выделяет из иных систем организма их тесный контакт с окружающей средой. Это основные входные ворота во внутреннюю среду организма, через которые проникают инфекция, механические примеси, газы и пары ядовитых веществ. В данном разделе следует выделить лишь те экологические факторы, которые действуют непосредственно на органы дыхательной системы. К наиболее распространенным проявлениям воздействия средовых факторов на органы дыхания относятся: раздражение слизистой оболочки верхних дыхательных путей и легких, разрастание соединительной ткани - пневмосклероз, злокачественное перерождение бронхиального или легочного эпителия, инфекционные и аллергические заболевания.

Крупнодисперсная пыль /наземная, бытовая, производственная/ задерживается в носоглотке, горле, трахее, вызывая катаральные явления, сопровождающиеся обычно кашлевыми рефлексами. Сильнейшее раздражение верхних дыхательных путей вплоть до спазма голосовой щели и остановки дыхания могут вызвать такие газы и пары, как окислы азота, диоксид серы, сероводород, аммиак. О реальных концентрациях окислов азота в Ярославле говорилось выше. Концентрации аммиака в течение ряда лет не выходят за пределы гигиенической нормы, содержание сероводорода в большинстве районов города в 5-14 раз превышает ПДК. Выделение в атмосферу диоксида серы и сероводородов имеет место при сжигании углей, содержащих серу, и при переработке многосернистой нефти. Содержание диоксида серы, к сожалению, возросло с 1993 по 1995 г во всех районах Ярославля с 1,1-1,9 до 1,1-3,0 ПДК.

Мелкодисперсная пыль /дымы, в том числе сигаретный/ проникает в альвеолярные ходы и альвеолы, вызывая разрастание в легких соединительной ткани /пневмосклероз/. Наиболее тяжелые незлокачественные формы пылевой болезни легких - силикоз и асбестоз - вызывает пыль, содержащая частицы окиси кремния, асбеста. Злокачественное перерождение бронхиального или альвеолярного эпителия может вызвать пыль, содержащая окислы железа, соединения хрома, никеля, кадмия, частицы асбеста, а также дымы, содержащие продукты неполного сгорания углеводородов, в частности нефти, древесного и каменного угля. Насколько полно сгорают в топках энергоносители, зависит от многих технических и технологических возможностей экономики страны и экологической образованности командиров производства. Одним из самых опасных компонентов многих дымов является канцероген 3-4-бензопирен. Шансы на приобретение рака легких курильщиками заметно возрастают при попадании в табак радиоактивных элементов. Бензопиреном достаточно богаты выбросы нефтехимического и асфальто-битумного производства. Ярославль первой половины 90-х годов не мог похвастаться чистотой воздушного бассейна - содержание золы угля и мазута во всех районах города превышало ПДК в 5-10 раз. Не обнадеживает ярославцев и уровень в атмосфере окислов железа, содержание которых во Фрунзенском районе превышало норму в 8 раз, а в Ленинском в 20 раз. Превышение уровня ПДК для соединений хрома в 12 раз имело место только в Ленинском районе.

Основные воспалительные процессы в органах дыхания - это главным образом результат инфицирования возбудителями гриппа, туберкулеза, детских инфекций - кори, коклюша, дифтерии и др. О таком тяжелом аллергическом заболевании системы органов дыхания, как бронхиальная астма, говорилось выше.

Р.А.Воронов

НЕКОТОРЫЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПРЕПОДАВАНИИ АНАТОМИИ И БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ, ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ.



Воронов Рудольф

Известно, что половая система играет важную роль в физическом, психологическом и социальном становлении личности. В связи с этим проблемы, возникающие при воспитании школьников, часто связаны с патологией в половой системе, на которую оказывают влияние различные фак-

Александрович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии и физиологии ЯГПУ.

торы, в том числе и окружающей среды. Поэтому изучение половой системы в разделах анатомии и биологии имеет большое значение для биологического образования учащихся и будущего учителя. Знание этой системы позволяет правильно оценить возникающие у учеников проблемы физического, психологического, нравственного характера, понять тонкие механизмы, через которые осуществляется воздействие на организм неблагоприятных факторов окружающей среды, дает материал для полового воспитания школьников.

В разделе цитологии, изучающем организмы движения, обращается внимание школьников не только на строение жгутиков сперматозоидов, но и на малые размеры клеток, отвечающие их функциональному предназначению как подвижной клетки. В отличие от сперматозоидов женские половые клетки - яйцеклетки имеют другое функциональное предназначение; они содержат питательный материал (желток) в цитоглазме и имеют большие размеры. В теме, посвященной воспроизведению клеток, большое внимание уделяется редукционному делению - мейозу, при котором образуются половые клетки с гаплоидным набором хромосом.

Главным отличием этого вида деления от митоза является отсутствие интерфазы при втором делении созревания, что приводит к редукции числа хромосом, ДНК и образованию гаплоидных клеток.

При изучении эмбриологии прежде всего уделяется внимание на строение процесса образования мужских половых клеток - сперматогенезу и женских половых клеток - оогенезу, отличиям этих процессов по стадиям. Так, стадия размножения при оогенезе протекает только в эмбриональный период, при сперматогенезе же всю жизнь. В результате у новорожденной девочки в яичниках содержится от 100000 до 400000 половых клеток, которые затем начинают рассасываться, а к периоду полового созревания их число уменьшается до 30000 - 50000. К 18 - 20 годам их количество уменьшается в 2 раза. В течение всей жизни расходуется только 350 - 400 яйцеклеток, что соответствует количеству лунных месяцев от полового созревания до климакса. Яйцеклетки у различных видов животных отличаются по количеству содержащегося желтка. Это определяет их размеры и особенности последующих стадий эмбрионального развития - дробление, образование бластул, гаструляцию и формирование провизорных органов. Яйцеклетки дифференцируются на олигоплэцитальные с малым содержанием желтка /ланцетник, млекопитающие/, полиплэцитальные с большим содержанием желтка /рыбы, птицы/, мезоплэцитальные с умеренным содержанием желтка