**05.11.2020г.**

**Тема:Электромагнитные волны. Их влияние на организм человека.**

***Время выполнения 2 часа.***

**Задание: Ознакомиться с лекцией. Конспект в тетрадь.**

C 60-х годов прошлого века начался научно-технический прорыв в науке и технике. Именно в то время были изобретены первые компьютеры, радиотелефоны, была разработана и запущена первая спутниковая связь. Параллельно с этими нововведениями увеличилось количество обычных на то время источников электромагнитного излучения: радиолокационные станции; радиорелейные станции; телевизионные вышки. Примерно в это же время передовые промышленные страны начали интересоваться влиянием электромагнитного излучения на здоровье человека.

Наибольшую опасность для человека представляет влияние электромагнитного излучения частотой 40 — 70 ГГц, что обусловлено соизмеримостью длины электромагнитных волн с размерами клеток человека.

За последние 20 лет в мире количество приборов и устройств, использующих электричество, увеличилось в тысячу раз. Теперь электроника, без которой мы уже не можем обойтись, сопровождает нас круглосуточно как на работе, так и на отдыхе. Телевизоры, микроволновые печи, мобильные телефоны, компьютеры с одной стороны помогают нам, а с другой — они несут невидимую, но верную угрозу нашему здоровью — электромагнитный смог — совокупность ЭМ излучений от созданных человеком приборов и устройств. Большинство людей ежедневно на работе и дома находятся под влиянием ЭМП различного уровня и частоты.

В результате экспериментов ученые установили, что электромагнитные волны способны взаимодействовать с живыми организмами и передавать им свою энергию. Сейчас уже ни для кого не секрет, что человек способен поглощать энергию электромагнитных волн большого диапазона частот, которая впоследствии приводит к нагреву живых структур и гибели клеток. Ученые предлагают признать воздействие электромагнитного поля на здоровье человека одним из наиболее опасных факторов и предпринять жесткие меры по защите населения Земли.

Именно поэтому, проблема воздействия электромагнитных полей на организм человека очень **актуальна** на сегодняшний день.

**Цель исследовательской работы**состоит в привлечение внимания общественности к проблеме влияния электромагнитного излучения на здоровье человека.

**Задачи научно-исследовательской работы:**

1. Изучить влияние электромагнитного поля на организм человека.

2. Выявить основные вредные факторы влияния компьютера и мобильного телефона на организм человека.

3. Провести собственные исследования.

4. На основании полученных результатов проведенного исследования разработать важные рекомендации по исключению или уменьшению воздействия электромагнитных полей на здоровье человека.

5. Использовать полученный материал для мероприятий по пропаганде здорового образа жизни в рамках общеколледжного проекта «Юный медик».

1. Механизм воздействия электромагнитного излучения

Экспериментальные данные как отечественных, так и зарубежных исследователей свидетельствуют о высокой биологической активности электромагнитных полей во всех частотных диапазонах. При относительно высоких уровнях облучающего электромагнитного поля современная теория признает тепловой механизм воздействия. При относительно низком уровне – принято говорить о нетепловом или информационном характере воздействия на организм. Механизмы действия ЭМП в этом случае еще мало изучены.

На биологическую реакцию влияют следующие параметры электромагнитного поля: интенсивность электромагнитного поля; частота излучения; продолжительность облучения; модуляция сигнала; сочетание частот электромагнитных полей; периодичность действия.

Сочетание вышеперечисленных параметров может давать существенно различающиеся последствия для реакции облучаемого биологического объекта. Особенно опасными электромагнитные излучения могут быть для детей, беременных женщин, людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом. Лица, длительное время находящиеся в зоне ЭМ – излучения, предъявляют жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна.

На данный момент наукой доказана связь: в местах, где люди подвергаются воздействию электромагнитного излучения чаще выявляются раковые заболевания и расстройства сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы.

Ясно для всех, что электромагнитное излучение представляет реальную угрозу для здоровья человека. Оказывается, что электромагнитные и радиационные поля близки по некоторым своим параметрам. Это было доказано как российскими, так и зарубежными учеными. Исследования, проводимые в этих направлениях очень перспективны, результаты их сейчас даже трудно представить и оценить.

Что касается ЭМ излучений, то наибольшее влияние они оказывают на иммунную, нервную, эндокринную и половую систему.

Многочисленные исследования в области биологического действия электромагнитных полей определили наиболее чувствительные системы организма: нервную, иммунную, эндокринную, половую. Биологический эффект электромагнитных полей в условиях многолетнего воздействия накапливается, вследствие чего возможно развитие отдаленных последствий – дегенеративных процессов в центральной нервной системе, новообразований, гормональных заболеваний. К электромагнитным полям особенно чувствительны дети, беременные, люди с нарушениями в сердечно-сосудистой, гормональной, нервной, иммунной системах.

***Влияние на нервную систему.***Нарушается передача нервных импульсов. В результате появляются вегетативные дисфункции (неврастенический и астенический синдром), жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, нарушение сна; нарушается высшая нервная деятельность - ослабление памяти, склонность к развитию стрессовых реакций.

***Влияние на сердечно-сосудистую систему.***Нарушения деятельности этой системы проявляются, как правило, лабильностью пульса и артериального давления, склонностью к гипотонии, болями в области сердца. В крови отмечается умеренным снижением количества лейкоцитов и эритроцитов.

***Влияние на иммунную и эндокринную системы.***Установлено, что при воздействии ЭМП нарушается иммуногенез, чаще в сторону угнетения. У животных организмов, облученных ЭМП, отягощается течение инфекционного процесса. Влияние электромагнитных полей высокой интенсивности проявляется в угнетающем эффекте на Т-систему клеточного иммунитета. Под действием электромагнитных полей увеличивается выработка адреналина, активизируется свертываемость крови, снижается активность гипофиза.

***Влияние на половую систему.***Многие ученые относят электромагнитные поля к тератогенным факторам. Наиболее уязвимыми периодами являются обычно ранние стадии развития зародыша. Наличие контакта женщины с электромагнитным излучением может привести к преждевременным родам, повлиять на развитие плода и, наконец, увеличить риск врожденных уродств.

Таковы последствия воздействия ЭМ излучения. В качестве защитных мер можно назвать регулярные прогулки на свежем воздухе, проветривание помещения, занятия спортом, соблюдение элементарных правил работы, работа с хорошей техникой, которая удовлетворяет всем стандартам безопасности и санитарным нормам.

**2.Влияние электромагнитных лучей, исходящих от сотовых телефонов, на организм человека**

Исследования шведских ученых показали, что пользователи сотовых телефонов (особенно владельцы старых аналоговых моделей) подвергаются риску возникновения новообразований в области мозга.

Опухоль чаще всего появляется на той стороне головы, куда говорящий прикладывает трубку. Именно эта часть подвергается наиболее интенсивному воздействию телефонных микроволн. Такой вывод содержится в исследовании, результаты которого были опубликованы в интерактивном обзоре популярного медицинского журнала MedGenMed.

13 обследованных пациентов, страдавших злокачественными или доброкачественными опухолями мозга (за исключением одного), долгое время подвергались воздействию микроволн, излучаемых телефонами. Причем все они использовали старые аналоговые мобильные аппараты, имеющие более мощный выходной сигнал по сравнению с новыми моделями.

«По мере дальнейшего распространения сотовых телефонов — а многие старые аппараты с мощным выходным сигналом по-прежнему продолжают находить применение — необходимо проводить крупномасштабные исследования, позволяющие выявить причины и оценить вероятность заболевания», — отметил главный редактор журнала MedGenMed д-р Джордж Лундберг.

В основу отчета «Изучение трудовой деятельности в условиях электромагнитного излучения, влияние медицинских рентгеновских лучей и использования сотовых телефонов на возникновение опухолей мозга» было положено двухлетнее исследование 233 пациентов, имевших новообразования в области мозга. Для проведения анализа в двух регионах Швеции отбирались люди одинакового пола и возраста, проживавшие в одной и той же местности. По результатам анализа выделялись основные факторы риска заболевания раком.

По сравнению с любой другой бытовой или офисной техникой, мобильный телефон более вреден, т.к. создает в момент разговора мощный поток электромагнитных излучений, направленных непосредственно в голову. Электромагнитное излучение радиочастотного диапазона, генерируемое трубкой, поглощаются тканями головы, в частности, тканями мозга, сетчаткой глаза, структурами зрительного, вестибулярного и слухового анализаторов, причем излучение действует как непосредственно на отдельные органы и структуры, так и опосредованно, через проводник, на нервную систему. Ученые доказали, что, проникая в ткани, электромагнитные волны, вызывают их нагревание. Со временем это неблагоприятно сказывается на функционировании всего организма, в частности, на работе нервной, сердечно — сосудистой, а также эндокринной систем, электромагнитные волны оказывают пагубное влияние на зрение. Проведенные в России исследования показали негативное влияние электромагнитных полей работающего мобильного телефона на хрусталик глаза, состав крови и половую функцию мышей и крыс. Причем, эти изменения носили необратимый характер уже при более, чем 2-х недельном воздействии на них. Если вы пользуетесь мобильным телефоном как обычным домашним телефоном, то есть неограниченное время, ваш иммунитет находится под серьезной угрозой.

Ученые предупреждают: дети, пользующиеся мобильными телефонами, подвергаются повышенному риску расстройства памяти и сна.

Эффект вредного электромагнитного излучения подобен помехам на радио, излучение нарушает стабильность клеток организма, нарушает работу нервной системы, вызывая головные боли, потерю памяти и расстройства сна. Даже самый обыкновенный неработающий мобильный телефон, если он просто лежит рядом с вашей кроватью, может помешать вам выспаться. Дело в том, что электромагнитное излучение мобильного телефона даже в режиме ожидания негативно воздействует на центральную нервную систему, нарушая нормальное чередование фаз сна. Как оказалось, опасность для здоровья человека может представлять не только электромагнитное излучение телефона. Совсем недавно новый виток в спорах на эту тему вызвали события в Китае, где несколько человек пострадали от удара молнии в сотовый телефон. Во Франции метеорологическая служба также предупредила всех жителей страны, что во время грозы использовать мобильный телефон опасно, поскольку «они являются проводниками электрического разряда и могут спровоцировать попадание в человека молнии». При этом по нему можно и не звонить, достаточно, чтобы он был включен. В Швеции официально признали факт существования аллергии на мобильные телефоны и пошли на беспрецедентный шаг: все мобильные аллергики могут получить солидную сумму из бюджета (около 250 тысяч долларов) и переехать в отдаленные районы страны, где нет сотовой связи и телевидения. В России национальная программа в области изучения вредного влияния мобильных телефонов на здоровье человека должна быть принята в ближайшее время. Однако «надо понимать, что исследование долговременных последствий займет не один год. Поставить точку в дискуссии о степени вредного воздействия сотовой связи мы сможем только через пару десятков лет». Действительно, в непосредственной близости от важнейших органов человека при разговоре по мобильнику излучается электромагнитная энергия, мощность которой в ближней зоне наибольшая. Излучается энергия той же природы, что вращает электромоторы и варит курицу в микроволновке. Естественно, что эта энергия проникает в голову, воздействует на мозг и на другие органы человека. Поэтому следует ожидать какой-то ответной реакции от них на это воздействие. Причем эта реакция может быть как немедленной, одновременной с воздействием, так и замедленной и проявляться позднее, может, через часы, дни и годы. При этом необходимо учитывать многие факторы: возраст человека, наличие у него патологий, его наследственности, физиологического состояния вообще и, особенно, в моменты пользования мобильным телефоном, времени суток, сезонных явлений, температуры, атмосферного давления, фазы луны, наличия лекарств и алкоголя в крови, типа и марки мобильного телефона, стандарта сотовой связи, длительности разговора, периодичности разговоров, количество разговоров в сутки, в месяц, и т.д, и т.п. Еще необходимо добавить: размер и форму ушей, форму и материал сережек, наличие и состав пыли на ушах и за ушами т.д.

На сегодняшний день производители мобильных телефонов на самих аппаратах или в паспортах предупреждают пользователей о возможном вредном воздействии (их наконец-то заставили!) и обязательно указывают относительный уровень мощности электромагнитного излучения SAR (SpecifiсAbsorptionRate) измеряемый в ваттах на килограмм массы мозга человека. В большинстве стран за предельно допустимый уровень взята величина 1,6 Вт/кг. И теперь сотовых телефонов с уровнем SAR больше 2 Вт/кг и не встретишь. Лет 5 тому назад первые сотовые телефоны старых стандартов имели более мощные передатчики и превышали значительно эти уровни, теперь же эти значения обычно менее 1,5 Вт/кг, а наиболее совершенные из них имеют эту величину ниже 0,5 Вт/кг. Эксперт Комитета по экологии Госдумы Российской Федерации, кандидат физико-математических наук А.Ю.Сомов научно доказал, что из 32-х проверенных им сотовых телефонов ни один не соответствует заявленным критериям безопасности.

В связи с широким распространением сотовой связи в настоящее время актуальна проблема влияния на организм человека электромагнитного поля (ЭМП) сотового телефона. Наиболее многочисленной группой пользователей сотовых телефонов являются дети и подростки, организм которых наиболее чувствителен к различным неблагоприятным факторам окружающей среды.

Известно, что сотовый телефон в состоянии покоя периодически испускает кратковременные вспышки излучения для связи с базовой станцией. Учеными было высказано предположение, что данное ЭМП также оказывает влияние на физиологические и биохимические показатели организма человека.

Можно сделать вывод —**электромагнитное излучение мобильного телефона настолько сильно воздействует на организм человека, что отмирают даже здоровые клетки.**

**3. Влияние компьютера на здоровье подростка**

Микроволновые печи действуют в основном непродолжительное время (в среднем от 1 до 7 минут), телевизоры наносят существенный вред только при расположении на близком расстоянии от зрителей. На этом фоне проблема электромагнитного излучения ПК, то есть влияние компьютеров на организм человека, встает достаточно остро ввиду нескольких причин. Компьютер имеет сразу два источника электромагнитного излучения (монитор и системный блок).

Длительность работы за компьютером для современных пользователей может составлять более 12 часов, при официальных нормах, запрещающих работать на компьютере более 6 часов в день (ведь помимо рабочего дня человек часто сидит за ЭВМ по вечерам).

Кроме этого существуют несколько вторичных факторов, которые усугубляют ситуацию, к ним можно отнести работу в тесном непроветриваемом помещении и концентрацию множества ПК в одном месте. Монитор, особенно его боковые и задние стенки, является очень мощным источником ЭМИ. И хотя с каждым годом принимаются все более жесткие нормы, ограничивающие мощность излучения монитора, это приводит лишь к нанесению более качественного защитного покрытия на лицевую часть экрана, а боковые и задняя панели все также остаются мощными источниками излучения. Согласно последним исследованиям человеческий организм наиболее чувствителен к электромагнитному полю, находящемуся на частотах 40 — 70 ГГц, так как длины волн на этих частотах соизмеримы с размерами клеток и достаточно незначительного уровня электромагнитного поля, чтоб нанести существенный урон здоровью человека. Отличительной же особенностью современных компьютеров является увеличение рабочих частот центрального процессора и периферийных устройств, а также повышение потребляемой мощности до 400 — 500Вт. В результате этого уровень излучения системного блока на частотах 40 — 70 ГГц за последние 2 — 3 года увеличился в тысячи раз и стал намного более серьезной проблемой, чем излучение монитора.

Повышенный электромагнитный фон в значительной степени обеспечивает влияние ПК на здоровье людей. В результате продолжительной работы за компьютером в течение нескольких дней человек чувствует себя уставшим, становится крайне раздражительным, часто отвечает на вопросы однозначными ответами, ему хочется прилечь. Такое явление в современном обществе получило название синдром хронической усталости и согласно сведениям официальной медицины не поддается лечению.

На сегодняшний день известно как минимум 3 основных вида воздействия компьютера на человека.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Первый вид | Второй вид | Третий вид |
| заключается в нарушении функционирования некоторых систем организма из-за малоподвижной работы. Это существенным образом отразилось на опорно-двигательной, мышечной, кровеносной системах. | заключается в концент-рировании внимания пользователем на экране монитора в течение про-должительного периода времени, то есть вред компьютера может про-явиться в различных проблемах со зрительной системой. | заключается во вредном электромагнитном излу-чении, которое, соглас-но последним исследо-ваниям в этой области, может оказаться одним из самых опасных факторов для здоровья человека |

И хотя за последние 10 лет производители значительно снизили уровень излучения от передней части монитора, но остаются еще боковые и задняя панели, а также системный блок, мощность, да и рабочие частоты которого постоянно увеличиваются, а, следовательно, увеличивается и уровень опасного высокочастотного электромагнитного излучения.

Электромагнитное излучений наибольшее влияние оказывает на иммунную, нервную, эндокринную и половую систему. Назвать все последствия и симптомы сейчас не в состоянии ни один ученый или врач. На данный момент эта угроза считается намного опаснее воздействия продуктов полураспада и тяжелых металлов после Чернобыльской аварии.

**Под влиянием излучения, идущего от монитора, зернистости изображения и выпуклости экрана монитора у компьютерщиков наблюдается необратимые изменения в роговице глаза. Зрительно человек наблюдает изменение формы объектов, нерезкие края, удвоение мелких изображений. Это заболевание не излечимо, поскольку все проводимые в настоящее время операции корректируют несовершенство оптической системы глаза воздействием на роговицу, в то время как это заболевание поражает именно роговицу. В конце концов, это заболевание приводит к слепоте. Исследования показали, что 75% операторов страдают одним или несколькими необратимыми нарушениями зрения или заболеваниями глаз.**

**Основные проблемы, связанные с охраной здоровья людей, использующих в своей работе автоматизированные информационные системы на основе ПК, возникают из-за дисплеев (мониторов), особенно с электронно-лучевыми трубками. Они являются источниками наиболее вредных излучений, неблагоприятно влияющих на здоровье операторов.**

**Специальные измерения показали, что мониторы действительно излучают магнитные волны, по интенсивности, не уступающие уровням магнитных полей, способных обусловливать возникновение опухолей у людей.**

**Еще более серьёзные результаты были получены при обследовании беременных женщин. У тех из них, которые проводили за дисплеем компьютеров не менее 20 часов в неделю, вероятность преждевременного прерывания беременности (выкидыша) была на 80% выше, чем для выполняющих аналогичные работы без применения компьютера.**

**Технические характеристики дисплеев (разрешающая способность, яркость, контрастность, частота обновления или мелькания) в том случае, если на них не обращают внимания при выборе устройства или неправильно устанавливают, могут крайне отрицательно сказаться на зрении.**

В качестве защитных мер можно назвать регулярные прогулки на свежем воздухе, проветривание помещения, занятия спортом, зарядка для глаз, соблюдение правил работы за компьютером, работа с хорошей техникой, которая удовлетворяет существующим стандартам безопасности и санитарным нормам. Немало важно знать нормы работы за компьютером.

1. **Материалы и результаты собственного исследования.**

**Для получения данных о влиянии использования мобильного телефона и работы на ПК на здоровье человека, проведено исследование, основными методами которого были анкетирование и измерение физиологических параметров состояния человека (пульс и артериальное давление). В исследовании участвовали обучающиеся 1-2 курсов Борисоглебского медицинского колледжа - 158 человек. Из числа опрошенных - 88 человек с 1 курса (55,7%) и 70 человека — 2 курс (44,3%). По результатам исследования был сделан вывод о воздействие мобильного телефона и компьютера на здоровье. (Приложение 2, приложение 3)**

Со всеми участниками эксперимента предварительно проводили анкетирование, в результате которого выясняли возраст, частоту и длительность использования сотового телефона.

Студентам предлагалось ответить на следующие вопросы:

1) как *часто* в течении дня вы **разговаривает** по *мобильному телефону*?

2) как *долго* в течении дня вы **разговаривает** по *мобильному телефону*?

3) как *часто* вы **обменивается** *SMS-сообщениями*?

На основании полученных результатов проведенного исследования важно разработать необходимые рекомендации по исключению или уменьшению воздействия электромагнитных полей на здоровье человека.

Было установлено, что 41% опрошенных очень часто (более 4 р/д) разговаривают по телефону в течение дня, 26% - часто (3-4 р/д), 15% - 1-2 раза в день, 18% - редко.

По результатам исследования было также установлено , что 44.4% разговаривают по мобильному телефону более 10 минут, 40,8% - 5-10 минут и 14,8% - 1-3 минуты. В тоже время, 64% анкетируемых убеждены в негативном воздействии мобильного телефона на здоровье человека. Также был выявлен показатель переписки студентов SMS-сообщениями. В результате установлено , что 89,0% очень часто обмениваются SMS-сообщениями в течение дня (постоянное общение в чатах, «вконтакте»), 10% -часто, 1% - редко (1-2 раза в день).

Анкетирование, проведенное перед началом эксперимента со всеми его участниками, показало, что испытуемые имеют приблизительно одинаковый уровень состояния здоровья и физической подготовки. Средняя продолжительность разговоров по мобильному телефону участников эксперимента составлял около 20 минут в день.

В начале эксперимента испытуемые измеряли частоту пульса и артериальное давление. После разговора по телефону выполняли те же действия.**(приложение 3)**

Выявлено достоверное увеличение частоты пульса на 9 % и обнаружено достоверное различие величины систолического давления после 5 минут телефонного разговора на 7-8 %.

Изменение частоты пульса является универсальной оперативной нейрогуморальной реакцией целостного организма на любые воздействия со стороны внешней и внутренней среды. Частота пульса может увеличиваться при стрессе, нервном возбуждении, повышенных эмоциональных и физических нагрузках, повышении температуры, различных сердечных заболеваниях.

Увеличение частоты пульса свидетельствует о наибольшей уязвимости сердечно-сосудистой системы испытуемых по отношению к ЭМП мобильной связи. Это говорит о неблагоприятном воздействии ЭМИ(электромагнитного излучения) мобильной связи.

В целом, проанализировав изменения исследуемых физиологических показателей, можно сказать, что молодой организм наиболее подвержен неблагоприятному воздействию ЭМИ сотовых телефонов, в связи, с чем следует ограничивать продолжительность разговоров по мобильной связи детей и подростков и использовать сотовый телефон только в случае острой необходимости.

**Проведенные исследования показали:**

**- особенно часто опрошенные отмечали при работе за компьютером головные боли, боли в поясничном отделе позвоночника, боли в области шеи и надплечий, боли в грудном отделе позвоночника, в области кисти, в локтевом суставе, нарушение сна и головокружения;**

**- почти половина студентов, работающих на ПК, независимо от возрастной группы, отмечали проблемы со зрением.**

**- при работе с телефоном головные боли, повышение температуры в области уха, проблемы со зрением (особенно в ночное время при постоянном общении в «вконтакте»)**

**Все показатели, свидетельствующие о дискомфорте центральной нервной системы (нарушения сна, головокружение, головные боли), имеют тенденцию к нарастанию по мере увеличения времени работы на ПК. Аналогичная тенденция наблюдается с признаками нарушения функции зрения.**

**Выводы исследования**

По результатам исследования предлагаем следующие рекомендации:

**Для исключения или уменьшения уровней воздействия ЭМП на организм человека важно выполнять ряд важных рекомендаций:**

* не пользуйтесь сотовым телефоном без необходимости и разговаривайте непрерывно не боле 3-4 минут;
* при покупке выбирайте сотовый телефон с меньшей максимальной мощностью излучения.
* исключите длительного пребывания в местах с повышенным уровнем магнитного поля промышленной частоты;
* грамотно располагайте мебель для отдыха на расстоянии 2-3 метра до электрораспределительных щитов, силовых кабелей, электроприборов;
* при приобретении бытовой техники обращайте внимание на информацию о соответствии прибора требованиям санитарных норм;
* используйте приборы меньшей электрической мощности;
* **выполняйте санитарно-гигиенические нормы и правила при работе с ПК.**

**Выполненное задание присылать на почту:** [**kseniya.voronova87@bk.ru**](mailto:kseniya.voronova87@bk.ru)