

УДК 616-036

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Семенова Н.В., Денисов А.П., Денисова О.А., Кун О.А., Кузюкова А.В.

*ГБОУ ВПО «Омский Государственный Медицинский Университет» Министерства  
здравоохранения Российской Федерации, Омск, e-mail: natali1980-07-21@mail.ru*

Данная статья посвящена вопросу влияния электромагнитного излучения от сотовых телефонов на здоровье ребенка. Было проведено измерения электромагнитного излучения (ЭМИ) от сотового. В результате анализа литературных данных за последние 10 лет было выявлено, что под воздействие ЭМИ попадают абсолютно все органы и системы организма ребенка. У детей, часто пользующихся сотовыми телефонами, нарушаются процессы запоминания и воспроизведения информации, сна. Они становятся более раздражительными и капризными. У таких детей наблюдаются задержка полового развития, они склоны к частым простудным заболеваниям. В заключение были даны рекомендации по минимизации негативного воздействия ЭМИ от сотовых телефонов на организм ребенка.

**Ключевые слова:** здоровье, дети, сотовые телефоны, электромагнитное излучение

## INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION FROM CELL PHONES ON HEALTH OF CHILDREN AND TEENAGERS (REVIEW OF LITERATURE)

Semenova N.V., Denisov A.P., Denisova O.A., Kuhn O.A., Kuzyukova A.V.

*GBOU VPO «Omsk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
Omsk, e-mail: natali1980-07-21@mail.ru*

This article is devoted to a question of influence of electromagnetic radiation from cell phones on health of the child. It was carried out measurements of the electromagnetic radiation (EMI) from cellular. As a result of the analysis of literary data for the last 10 it was taped that under influence of EMI all organs and systems of an organism of the child get. At the children who are often using cell phones processes of storing and procreation of information, a dream are broken. They become more irritable and whimsical. At such children are observed a delay of sexual development, they are slopes to frequent catarrhal diseases. Recommendations on minimization of negative impact of EMI from cell phones on the child's organism were in conclusion made.

**Keywords:** health, children, cell phones, electromagnetic radiation

XXI век называют веком высоких технологий. Под словом «высокие» подразумевается использование новейших научно-технических достижений [8]. Одним из таких достижений является сотовый телефон. В настоящее время сотовые телефоны являются неотъемлемой частью жизни любого современного человека, они пронизывают буквально все сферы жизни человеческого общества и оказывают на них сильнейшее воздействие [9, 20]. Еще совсем недавно наличие сотового телефона казалось чем-то невероятным и заоблачным. Сегодня же мобильный телефон из игрушки и критерия престижа и богатства превратился в нечто обыденное, то, без чего мы не представляем своей жизни [2]. Сотовыми телефонами пользуются дети и подростки, беременные и кормящие женщины, граждане с ослабленным здоровьем [2], не понимая самого главного: нет однозначного мнения о влиянии электромагнитного излучения от сотовых телефонов на здоровье человека. С одной стороны, несмотря на многочисленные исследования, в настоящее время досто-

верно не установлено негативное влияние электромагнитного излучения сотового телефона на здоровье абонента [4, 7, 8]. С другой стороны, отсутствуют и доказательства безопасности воздействия ЭМИ сотового телефона. Бурная «мобильная телефонизация», захлестнувшая человечество около двадцати лет назад, продолжается и по сей день [2]. Согласно статистике операторов сотовой связи около 70% пользователей разговаривают по телефону более 30 минут в день; 30% людей имеют по 2 сотовых телефона и регулярно их используют; 40% наших сограждан на ночь кладут телефон на расстояние менее 0,7 м от головы, а ведь даже в состоянии покоя сотовый телефон излучает электромагнитное излучение для связи с базовой станцией; более 25% пользователей имеют возраст до 18 лет и дольше других категорий разговаривают по мобильному телефону; только 20% пользователей знают, что влияние мобильного телефона на человека может быть чрезвычайно вредным [6]. В связи с ростом численности пользователей мобильными

телефонами, а так же не изученностью влияния ЭМИ от сотовых телефонов на организм человека людей стал беспокоить вопрос о действии электромагнитного поля на организм человека [2].

Прежде чем говорить о влиянии электромагнитного излучения от сотовых телефонов на организм человека, стоит выяснить, каким образом происходит формирование сигнала. Итак: связь по мобильным телефонам осуществляется с помощью радиоволн, распространяемых через сеть фиксированных антенн, называемых базовыми станциями. Радиочастотные волны являются электромагнитными полями [20]. Частота, на которой осуществляется работа сотового телефона, составляет 450-2700 МГц, при этом пиковые значения мощности находятся в диапазоне от 0,1 до 2 ватт. Стоит отметить, что передача мощности сотовым телефоном осуществляется лишь в случае связи устройства с базовой станцией [20]. Связь сотового телефона с базовой станцией, а следовательно, и увеличение значений мощности устройства, происходит в момент установления сигнала между двумя мобильными телефонами по средством звонка, смс-сообщения, а так же в период активности устройства в сети Интернет. Оценка электромагнитного излучения от сотовых телефонов проводилась по трем категориям: момент покоя, дозвона и разговора. В момент покоя электромагнитное излучение от сотового телефона не значительно и в среднем составляет 0,65 мкВт/см<sup>2</sup>. Такое излучение не оказывает влияние на физиологические и биохимические показатели организма человека. В 38 раз увеличилась электромагнитная активность от сотовых телефонов в момент дозвона, по сравнению с электромагнитным излучением в состоянии покоя. В 1,4 раза, по сравнению с моментом дозвона, и в 41,8 раза, по сравнению с моментом покоя, увеличилось электромагнитное излучение в момент разговора. Таким образом, наибольшей электромагнитной активностью сотовый телефон обладает в момент разговора и, следовательно, оказывает максимальное действие на органы, находящиеся в непосредственной близости от приложенного к уху телефона [11]. Поэтому очень важно понимать, исследовать и контролировать потенциальное воздействие электромагнитного излучения от сотовых телефонов на здоровье людей. На сегодняшний день вопрос о влиянии электромагнитного излучения от сотовых телефонов на здоровье человека, а особенно ребенка, весьма актуален. Во-первых, это связано с тем, что подвержены воздей-

ствию ЭМИ фактически все органы и системы (система кроветворения, ЦНС, иммунная, половая и нейроэндокринная системы) [13]. Во-вторых, дети – это основные пользователи сотовых телефонов. По результатам исследования некоторых авторов [4] 39% школьников 5-11 классов, обучающихся в лицеях, пользуются телефоном более 30 минут в день. В 72% случаях телефон хранится в непосредственной близости к жизненно важным органам. У 53% школьников мобильный телефон во время сна находится рядом с кроватью. 79% говорят по телефону, приложив его непосредственно к уху [4]. В-третьих, растущий детский организм значительно более восприимчив и уязвим к влиянию различных негативных факторов внешней среды, в том числе электромагнитного излучения (ЭМИ) [13, 21]. В связи с меньшими размерами головы и более тонкими костями черепа ребенка, по сравнению с взрослым человеком, головной мозг детей и подростков поглощает большее количество электромагнитной энергии [12, 14]. При этом ЭМИ проникает в те области мозга, которые у взрослого человека, как правило, не облучаются [12, 14]. Под воздействием ЭМИ от сотовых телефонов происходит увеличение числа нарушений фонематического восприятия и временной реакции на звуковой сигнал практически у всех детей-пользователей младшего школьного возраста [17]. В 40,7% случаях у детей, пользующихся сотовыми телефонами ежедневно в течение 10 минут, наблюдается снижение работоспособности [19]. В 29,6% случаев установлено увеличение показателя утомления [19]. Зачастую, после использования сотовых телефонов детьми происходит снижение произвольного внимания и смысловой памяти [19]. В условиях кратковременного воздействия ЭМИ мобильного телефона у детей могут измениться биоэлектрическая активность головного мозга [11, 25], когнитивные способности [12, 15, 22-24]. Соответственно дети будут испытывать трудности в учебе: ребенок будет рассеянным, ему трудно будет удерживать внимание, появятся трудности с запоминанием и воспроизведением информации [13, 19]. Сон становится тревожным, с неприятными сновидениями, нарушатся процессы засыпания и пробуждения, часто перед сном у ребенка возникает чрезмерное возбуждение, которое сменяется слезами и страхом [12, 13, 25]. Эпидемиологические исследования немецких ученых, проведенные на основе данных опроса 3022 детей и подростков – пользователей мобильных телефонов, свидетельствуют об отставании их общего развития и психических способ-

ностей [12, 27]. В условиях повторяющихся воздействий ЭМИ от сотовых телефонов возможно появление таких нарушений, как ослабление памяти, развитие различных видов неврозов, неврастенических состояний, учащение головных болей, в основе которых лежат дистрофические проявления со стороны нервных клеток [2]. Основными проявлениями неврозов и неврастенических состояний у детей младшего возраста является каприз; у детей старшего возраста – неустойчивость настроения и эмоциональная не сдержанность [13]. Со стороны сердечно-сосудистой системы у детей наблюдается увеличение частоты пульса на 10%, уровня систолического давления на 8% [5]. Изменение частоты пульса является универсальной оперативной нейро-гуморальной 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 [1, 5]. Увеличение частоты пульса лишь в младшей возрастной группе говорит о наибольшей уязвимости сердечно-сосудистой системы детей по отношению к ЭМИ мобильной связи [5]. Иммунная система играет очень важную роль в поддержании нормального «функционального» человека. Но иммунная система ребенка еще находится в стадии формирования и не может в полной мере обеспечить защиту организма. А под воздействием ЭМИ от сотового телефона, который дети не выпускают из рук, иммунные процессы, и так функционирующие с недостаточной силой, нарушаются: с одной стороны, повышается восприимчивость организма к инфекционным (вирусным, бактериальным, грибковым, глистным, протозойным) заболеваниям, с другой стороны – возрастает активность аутоиммунных процессов [13]. Ситуацию ухудшает изменение состава периферической крови, которые происходит под влиянием ЭМИ. В результате развивается панцитопения [13]. Все это приводит к частым инфекционным болезням ребенка. Сотовые телефоны оказывают отрицательное воздействие на органы чувств, в частности на зрение ребенка. Зачастую воздействие сотового телефона имеет комплексное воздействие на органы зрения ребенка [16, 18]. Это воздействие связано, во-первых, с повышенным напряжением зрения при написании смс-сообщений и во время игры в мобильные приложения [13], а так же в результате воздействия ЭМИ. Все это приводит к развитию миопии, которая является

самой частой патологией зрения в детском возрасте [16, 18]. Исследования, проводимые в Израиле, показали, что длительные разговоры по мобильному телефону могут привести к ухудшению зрения [13]. Было выявлено, что люди, которые часто и продолжительно разговаривают по мобильному телефону, подвергают себя большому риску развития катаракты [13]. ЭМИ приводят к нарушению половой функции – задержке полового развития (инфантилизму). Воздействие ЭМИ на половую систему осуществляется через гипофиз, приводя к снижению или полному прекращению выработки регулирующих гормонов [13]. Стоит отметить, что ЭМИ от сотовых телефонов может оказывать влияние на ребенка в период внутриутробного развития, если беременная женщина не выпускает мобильный телефон из рук. Такое воздействие может проявиться в виде пороков и уродств у ребенка [13]. ЭМИ от сотовых телефонов так же оказывают негативное влияние на мочеполовую систему, в частности на почки. Под действием ЭМИ эритроциты изменяют свою форму и электрический заряд, в результате чего красные кровяные тельца способны проходить через почечный фильтр, закупоривать его с развитием почечной недостаточности [13]. Излучение от сотовых телефонов оказывают влияние на формирование костно-мышечной системы ребенка. Под воздействием ЭМИ остеобласты замедляют свою деятельность, в результате чего замедляется рост ребенка. Стоит отметить, что дети, особенно в период переходного возраста, зависимы от мнения окружающих их людей. А поскольку телефон – это один из способов завоевать уважение среди сверстников, то выбор школьников падает на те модели мобильных телефонов, которые превосходят аналоги у одноклассников, как по функциональности, так и по стоимости [17]. При этом школьники не всегда выбирают более безопасные модели. Но даже отсутствие сотового телефона рядом с нами косвенным образом сказывается на поведении и оказывает влияние на ребенка. В случае отсутствия сотового телефона под рукой люди, в том числе и дети, испытывают огромное беспокойство. Забыв телефон дома человек ощущает одиночество, депрессию и волнение, которое в отдельных случаях может перерасти в панику, а как следствие приступы гипертонии, аритмии и т.д. [17].

#### **Заключение**

Таким образом, влияние электромагнитного излучения от сотовых телефонов на организм ребенка является весьма акту-

альной темой. При проведении измерений электромагнитной активности от сотового телефона, было установлено, что в момент разговора, когда телефон находится в непосредственной близости от головного мозга, ЭМИ максимально. Под воздействие ЭМИ попадают абсолютно все органы и системы организма ребенка. У детей, часто пользующихся сотовыми телефонами, нарушаются процессы запоминания и воспроизведения информации, сна. Они становятся более раздражительными и капризными. У таких детей наблюдаются задержка полового развития, они склонны к частым простудным заболеваниям. В заключение хотелось бы дать несколько советов о том, как же обезопасить себя и своего ребенка от воздействия ЭМИ от сотовых телефонов. Во-первых, все мобильные телефоны должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие санитарным нормам, принятым в РФ (Санитарные нормы и правила «Гигиенические требования по размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи» СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03). Решив поменять себе телефон, выбирайте модель с наименьшей мощностью [10]. Во-вторых, для минимизации влияния ЭМИ от мобильного телефона стоит носить его в сумке, а не в кармане одежды [10]. Поскольку при увеличении громкости автоматически увеличивается мощность излучения, стоит разговаривать тише [10]. Телефонный разговор должен занимать как можно меньше времени. Между телефонными разговорами должен быть перерыв не менее 15 минут. По возможности стоит заменить разговор на смс-сообщение [10]. Поскольку в момент разговора электромагнитная активность от сотового телефона максимальна, стоит держать его на расстоянии 3-5 сантиметров от кожи головы (использование громкой связи) [10]. Лучше отказаться от использования наушников, так как они являются продолжением антенны – передатчика, в сторону которого идет максимальное излучение [10]. Стоит ограничить использование мобильных телефонов в метро, трамваях, троллейбусах и вблизи высоковольтных линий электропередач, т.е. там, где природное электромагнитное поле ослаблено. Ну и конечно, необходимо выключать телефон и планшет перед сном [10]. Соблюдая эти простые правила можно свести к минимуму влияние ЭМИ от сотовых телефонов на свой организм.

#### Список литературы

1. Аполлонский С.М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях. СПб.: Политехника, 2006. 266 с.
2. Беккер В.Н., Пашков А.П. Безопасность сотовых телефонов / В.Н. Беккер, А.П. Пашков // СИББЕЗОПАСНОСТЬ-СПАССИБ. – 2011. – № 1. – С. 120-123.
3. Безменова М.Д. Уровень информированности учащихся 5–11 классов МАОУ «Гимназия № 4» г. Саратова о влиянии мобильных телефонов на здоровье пользователей / М.Д. Безменова // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2014. – С. 53.
4. Бецкий О.В., Кислов В.В., и др. Миллиметровые волны и живые системы. М.: САЙНС-ПРЕСС, 2004. 272 с.
5. Васильева Т.И., Сарокваша О.Ю. Влияние электромагнитного поля сотового телефона на организм человека в зависимости от возраста. / Т.И. Васильева, О.Ю. Сарокваша // Вестник Самарского Государственного Университета. – 2012. – № 3.2. – С. 29 – 36.
6. Визиренко А.Ф. Влияние электромагнитных полей и излучений на человека в сочетании с другими факторами внешней среды / А.Ф. Визиренко // Известия Юго-западного Государственного Университета. Серия: техника и технологии. – 2013. – № 4 – С. 131-136.
7. Григорьев О.А. О санитарно-эпидемиологической оценке абонентских терминалов сотовой радиосвязи // Ежедневник Российского национального комитета по защите от неионизирующих излучений за 2004-2005 гг. М.: АЛЛАНА, 2006. С. 40-47.
8. Григорьев Ю.Г. Сотовая связь: радиобиологические проблемы и оценка опасности. / Ю.Г. Григорьев // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2001. – № 5. – С. 500-513.
9. Дуликов В.З. Технологии XXI века и социально-культурная сфера (достижения и просчеты) / В.З. Дуликов // Вестник Московского Государственного Университета Культуры и Искусств. – 2010. – № 2. – С. 108-116.
10. Ейст Н.А. Измерение электромагнитного излучения от мобильных телефонов и планшетов и его влияние на здоровье человека. / Н.А. Ейст, В.Е. Мухаметсафин // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2015. – № 10-1. – С.64-68.
11. Казаковцев В.П. Показатели заболеваемости хроническими болезнями верхних дыхательных путей детского населения г. Омска / В.П. Казаковцев, В.А. Ляпин // 20 лет системе обязательного страхования Омской области: достижения и перспективы: сб. ст. – Омск, 2013. – С. 90.
12. Казаковцев В.П. Оценка влияния факторов на хроническую заболеваемость ЛОР-органов в крупном промышленном городе / В.П. Казаковцев, О.М. Куликова, В.А. Ляпин // Современные проблемы науки и образования: электрон. науч. журн. – 2013. – № 2 (46). – Режим доступа: URL: <http://www.science-education.ru/108-8792> (дата обращения: 09.04.2013).
13. Ляпин В.А. Гигиеническая оценка влияния экологических факторов на формирование хронической патологии верхних дыхательных путей населения промышленного центра / В.А. Ляпин, В.П. Казаковцев // Российская отоларингология. – 2013. – № 2. – С. 65-68.
14. Ляпин В.А. Особенности заболеваемости населения крупного промышленного города / В.А. Ляпин, В.П. Казаковцев, Н.В. Семенова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. Режим доступа URL: [www.science-education.ru/116-12869](http://www.science-education.ru/116-12869) (дата обращения: 15.12.2014).
15. Медико-социальные аспекты формирования здоровья детей раннего возраста / Денисов А.П., Бабенко А.И., Кун О.А., Банюшевич И.А. Омск, 2015. – 172 с.
16. Семенова Н.В. Влияние образа жизни студентов ВУЗов на пищевое поведение с учетом гендерных особенностей / Н.В. Семенова, Е.Г. Блинова, В.А. Ляпин // Профилактическая и клиническая медицина. 2014. № 2 (51). С. 54-58.
17. Сургучев П.А. Негативное воздействие сотовых телефонов. / П.А. Сургучев // Культура. Духовность. Общество. – 2014. – № 15. – С. 87-92.

18. Узденов, И.М. Влияние школы на здоровье детей и современные возможности восстановительного лечения / Узденов, И.М. // Вестник Северо-кавказского федерального университета. – 2014. – № 3(42). – С 106-111.
19. Ширинский В.А. Гигиеническая оценка формирования здоровья населения крупного административно-хозяйственного центра в условиях меняющейся социально-экономической ситуации: автореф. дис. д-ра мед. наук / В.А. Ширинский. СПб., 2003. – 43 с.
20. Электромагнитные поля и общественное здравоохранение: мобильные телефоны. Информационный бюллетень № 193 Май 2010 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/ru/print.html>.
21. Gandhi O.P. IEE Trans Microwave Theory Tech. / O.P. Gandhi, G. Lazzi, C.M. Furse // MTT-44. – 1996. – № 10. – P. 1884–1896.
22. Kolodnyski A. Motor and Psychological functions of school children living in the areas Scrunda radiolocation station Latvia / A. Kolodnyski, Y. Kolodniska // Sci. Total Environ. – 1996. – № 180. – P. 87–93.
23. Preece A. Studies on children and mobile phone interaction in COST 261 Wolkspop on mobile phone and children / A. Preece // Rome. – 2002. – May. – P. 20–26.
24. Lee T. Effect on human attention of exposure to the electromagnetic field by mobile phones / T. Lee, Ho S. Tsang [et. al.] // NeuroReport, 2001. – V. 12, № 4. – P. 729–731.
25. Huber K. Frequency electromagnetic field exposure in humans, Estimation on SAR. Distribution in the Brain. Effects on sleep and Heart raten / K. Huber [et. al.] // Bioelectromagnetics. – 2003. – V. 24, № 4. – P. 262–276.
26. Klicerew N. The child scamler-what a mobile caw do youngster’s brain in 2 minutes. / N. Klicerew // UK SundyVorroray Mirror December. – 2001. – P. 1349–1356.
27. Tomas J. Exposure to RF-EMF and behavioural problems in Bavaria children and addes cents / J. Tomas [et. al.] // Ent. J. Epydemiol. – 2010. – V. 25, № 2. – P. 135–141.