

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ CELL PHONES SAFETY

Вероника ПЕРЕПЕЛИЦА, Дарина ПРОКОПЕНКО, Максим ПОЛУМБРИК

АННОТАЦИЯ

В статье детально проанализированы основные факторы негативного влияния мобильной связи на здоровье человека (шум, высокочастотные электромагнитные излучения, психофизиологические факторы). Доказано, что на сегодняшний день нет убедительных доказательств того, что использование мобильных телефонов вызывает онкологические заболевания. Являясь мощным средством коммуникации, при продолжительном действии они негативно влияют на здоровье человека, вызывая раздражительность, нарушение сна, потерю концентрации и расстройства эндокринной системы

Ключевые слова: мобильный телефон, шум, высокочастотные колебания, онкологические заболевания, расстройства эндокринной системы

ABSTRACT

The main factors of negative impact of cellular communication on human's health (noise, high frequency oscillations, psychophysiological factors) have been analyzed. There is no convincing evidences that mobile phone utilization leads to cancer. However long-term use of mobile phones negatively act on human health and causes irritability, sleep disturbance, attention loss and endocrine system disorders

Keywords: mobile phone, noise, high frequency oscillations, cancer, endocrine system disorders

ВВЕДЕНИЕ

Мобильные (сотовые) телефоны впервые появились в продаже в начале 80-тых годов прошлого столетия и быстро распространились в середине 90-тых. Уже в начале 2000-ых количество пользователей сотовой связи превысило 500 млн человек и до 2008 года их численность увеличилась до 3,3 млрд.¹ Сейчас более 85 % людей в Мире используют мобильные телефоны. Вследствие большого распространения сотовой связи, вопрос безопасности их использования и, прежде всего, влияния их электромагнитных полей являются актуальными.

1. МОБИЛЬНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ

Мобильные телефоны работают на радиочастотах, находящихся в пределах 450, 800/900 и 1800/1900 МГц. Первой аналоговой системой мобильной связи была TACS, которая работала с каналами частот в пределах 900 МГц. В дальнейшем система TACS была вытеснена Европейской системой цифровой связи GSM, которая использует частоты как в пределах 900, так и 1800 МГц. Для увеличения количества пользователей была введена система TDMA, позволяющая обслуживать 8 телефонов за счет одного канала.

¹Kaprana A.E., Karatzanis A.D., Prokopakis E.P. et. al. Studying the effects of mobile phone use on the auditory system and the central nervous system: a review of the literature and future directions // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2008. v. 265, p. 1011–1019.

Третьим поколением мобильных телекоммуникаций является универсальная мобильная телекоммуникационная система UMTS, еще известная как IMT 2000. Она использует частоты двух типов - 1885...2010 и 2110...2200 МГц. В это же время начали применять систему CDMA.¹

Общеизвестно, что электромагнитное излучение характеризуется двумя эффектами – термическим и нетермическим. Первый состоит в нагревании тканей организма, а второй – вызывает поляризацию клеток и их функциональные изменения. Действие электромагнитных полей, частота которых находится в пределах между 800 и 1800 МГц, относится к нетермическому и изменяет структуру и функциональность клеток, включая их электрофизиологию. С другой стороны, ЭМИ с частотой, превышающей 2500 МГц, вызывают существенный тепловой эффект, в результате чего разрушаются клетки. Найдено, что максимальная напряженность электромагнитного поля, источником которой является антенна мобильного телефона, составляет 100 В/м.²

В середине 90-ых годов появились первые сообщения о головной боль, утомляемости других расстройствах у людей, перешедших с аналоговой на цифровую связь (GSM).³ Так, в Швеции и Норвегии от 13 до 31 % пользователей жаловались на один из приведенных симптомов: головная боль, утомляемость, неприятное ощущение тепла возле уха и воспаление кожи лица. При более тщательно проведенных исследованиях было установлено, что у людей, которые часто пользуются сотовой связью, головные боли появляются в 1,31 раза чаще, чем у лиц, которые ее не имеют.⁴

Сейчас установлено, что излучение мобильных телефонов при частоте 900 МГц вызывает изменения в передаче нервных импульсов, а также влияет на степень связывания рецепторами. Считается, что ЭМИ прямо влияют на нейроны, снижая нейрональную реактивность, увеличивая электропроводность нейрональных мембран, уменьшают их чувствительность. Согласно другим исследованиям электрофизиологические изменения связаны прежде всего с влиянием на гомеостаз ионов Ca^{2+} . Электромагнитные волны GSM связи вызывают клеточный стресс у людей по различным молекулярным механизмам, включая синтез токсичных веществ. Излучение сотовых телефонов снижает внимание и плохо влияет на память. Интересно, что разговор, продолжительностью более 30 минут, приводит к существенной задержке сна и в конце концов к бессоннице.⁵

Следует отметить, что особую опасность представляют станции передачи мобильной связи. Так, люди, проживающие в непосредственной близости к ним, страдают различными расстройствами, особенно системы кровообращения, а также нарушением сна, раздраженностью, депрессией, снижением зрения, потерей концентрации, тошнотой, снижением аппетита, головокружением и т.п.⁶

¹ Kaprana A.E., Karatzanis A.D., Prokopakis E.P.:et. al. Studying the effects of mobile phone use on the auditory system and the central nervous system: a review of the literature and future directions // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2008. v. 265, p. 1011–1019

² там же

³ Jauchem J.R. Effects of low-level radio-frequency (3 kHz to 300GHz) energy on human cardiovascular, reproductive, immune, and other systems: A review of the recent literature // *Int. J. Hyg. Environ. Health.* 2008. v. 211, p. 1-29.

⁴ там же

⁵ там же

⁶ Kaprana A.E., Karatzanis A.D., Prokopakis E.P.:et. al. Studying the effects of mobile phone use on the auditory system and the central nervous system: a review of the literature and future directions // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2008. v. 265, p. 1011–1019; Jauchem J.R. Effects of low-level radio-frequency (3 kHz to 300GHz) energy on human cardiovascular, reproductive, immune, and other systems: A review of the recent literature // *Int. J. Hyg. Environ. Health.* 2008. v. 211, p. 1-29.

Продолжительное действие ЭМИ мобильных телефонов может быть одной из причин потери слуха, что по некоторым данным приводит к потере ощущения звука на 20 дБ в пределах частот от 2 до 10 кГц. Но более продолжительные исследования, проведенные с симулированием действия операторов GSM связи, работающей на частотах 900 и 1800 МГц, свидетельствуют об отсутствии разладов слухового аппарата человека.¹

2. ВОЗДЕЙСТВИЕ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ

Независимая Группа Экспертов Мобильной Связи (IEGGMP) в 2000 году сделала вывод о том, что продолжительное действие ЭМИ мобильных телефонов является фактором возникновения онкологических заболеваний. Эпидемиологические исследования, проведенные в последние 10 лет, указывают на незначительный риск увеличения возникновения и развития онкологии мозга (глиомы, менингиомы и нейромы) у людей, использующих мобильную связь. Следует отметить, что эта взаимосвязь является довольно слабой и не подтверждается многими исследованиями. В то же время ЭМИ мобильных телефонов способно усиливать действие известных канцерогенов, в частности бензо[α]пирена, вызывающего онкологические заболевания молочной железы и кожи.²

Мобильные телефоны позволяют не только значительно улучшить общение, а часто и сохранить жизнь. Для многих родителей они являются единственным средством постоянной связи с их детьми, когда те отсутствуют дома. Во многих странах, особенно развитых, все больше детей применяют мобильные телефоны. Так, в Австралии 90 % детей возрастом от 6 до 13 лет являются их пользователями, а в Швеции 36 % детей возрастом от 10 до 13 лет и 95 % 14-летних подростков и девушек имеют мобильный телефон. Целый ряд эпидемиологических исследований, проведенных в Швеции, Германии и других странах Мира, указывают на связь между риском возникновения онкологических заболеваний мозга – нейромы и глиомы и продолжительным использованием мобильных телефонов детьми возрастом до 10 лет.³

Доказано, что использование мобильных телефонов детьми приводит к их быстрой утомляемости. По мнению многих ученых это связано прежде всего с тем, что дети, являющиеся пользователями сотовой связи, меньше спят ночью. Влияя на центральную нервную систему, ЭМИ снижает активность детей во время выполнения ими аудиторных заданий, связанных с запоминанием материала. По некоторым неподтвержденным данным электромагнитное излучение мобильных телефонов отрицательно влияет на развитие плода у беременных женщин. В тот же время вследствие действия меньших частот возрастает число новорожденных со сниженным весом.⁴ Пока не подтверждаются сообщения о влиянии электромагнитных излучений мобильных телефонов на органы слуха и вестибулярный аппарат как детей, так и взрослых.

¹ Jauchem J.R. Effects of low-level radio-frequency (3 kHz to 300GHz) energy on human cardiovascular, reproductive, immune, and other systems: A review of the recent literature // *Int. J. Hyg. Environ. Health*. 2008. v. 211, p. 1-29.

² там же

³ там же

⁴ Kaprana A.E., Karatzanis A.D., Prokopakis E.P. et. al. Studying the effects of mobile phone use on the auditory system and the central nervous system: a review of the literature and future directions // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol*. 2008. v. 265, p. 1011–1019; Jauchem J.R. Effects of low-level radio-frequency (3 kHz to 300GHz) energy on human cardiovascular, reproductive, immune, and other systems: A review of the recent literature // *Int. J. Hyg. Environ. Health*. 2008. v. 211, p. 1-29.

Также доказано, что действие электромагнитных волн сотовой связи, работающей на частотах 900 и 1800 МГц с максимально возможной мощностью, существенно не влияет на давление крови.¹ Однако 30 минутный разговор по мобильному телефону повышает церебральное давление крови. ЭМИ мобильных телефонов приводят к генерированию свободных радикалов и повышению окисления плазмы крови человека. При пользовании сотовой связи также отмечено повышение температуры кожи, особенности в области уха.² Операторы телевизионных станций часто страдают от повышенного давления и увеличенного уровня холестерина крови. Кроме того, у этих лиц отмечены повышение уровня эстрадиола, прогестерона и тестостерона крови.

Мобильные телефоны потенциально опасны для репродуктивной функции мужчин.³ Известно, что влияние электромагнитных волн, источником которых являются мобильные телефоны, существенно снижает подвижность сперматозоидов крыс. Иными словами, если мужчины держат телефоны в карманах штанов, это может быть причиной проблем с их способностью иметь детей.⁴ При этом довольно странным выдается тот факт, что при проведении работ за компьютером, которые могут длиться годами, у мужчин не наблюдается существенных изменений характеристик спермы. Действие мобильных телефонов, длившееся 2 часа в сутки 5 дней в неделю на протяжении одного месяца приводит к снижению секреции пролактина – гормона, вызывающего и поддерживающего образование молока в молочных железах у женщин.⁵ При продолжительности разговоров, превышающих 33 минуты в месяц, снижается уровень тиротропного стимулирующего гормона.

Кроме электромагнитных излучений, мобильный телефон является источником шума. Так, продолжительные разговоры при повышенной громкости приводят к целому ряду нервных расстройств, таких как акустическая неврома и появления неврастения.⁶ Одним из аспектов повседневного использования мобильной связи является утилизация телефонов. Найдено, что они являются потенциальными загрязнителями, повышающими содержание тяжелых металлов, в частности свинца, меди, никеля, цинка и органических соединений, таких как фенолы и фталаты в грунте и воде. Они отрицательно влияют на репродуктивную функцию и считаются канцерогенами.⁷ Последние исследования указывают на опасность использования мобильных телефонов во время вождения автомобилей.

¹ Jauchem J.R. Effects of low-level radio-frequency (3 kHz to 300GHz) energy on human cardiovascular, reproductive, immune, and other systems: A review of the recent literature // *Int. J. Hyg. Environ. Health*. 2008. v. 211, p. 1-29.

² Kaprana A.E., Karatzanis A.D., Prokopakis E.P. et. al. Studying the effects of mobile phone use on the auditory system and the central nervous system: a review of the literature and future directions // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol*. 2008. v. 265, p. 1011–1019; Jauchem J.R. Effects of low-level radio-frequency (3 kHz to 300GHz) energy on human cardiovascular, reproductive, immune, and other systems: A review of the recent literature // *Int. J. Hyg. Environ. Health*. 2008. v. 211, p. 1-29.

³ Jauchem J.R. Effects of low-level radio-frequency (3 kHz to 300GHz) energy on human cardiovascular, reproductive, immune, and other systems: A review of the recent literature // *Int. J. Hyg. Environ. Health*. 2008. v. 211, p. 1-29.; Yan J.G., Agresti M., Bruce T. et. al. Effects of cellular phone emissions on sperm motility in rats // *Fertil. Steril*. 2007. v. 88, p. 957-964.

⁴ Yan J.G., Agresti M., Bruce T. et. al. Effects of cellular phone emissions on sperm motility in rats // *Fertil. Steril*. 2007. v. 88, p. 957-964.

⁵ там же

⁶ Jauchem J.R. Effects of low-level radio-frequency (3 kHz to 300GHz) energy on human cardiovascular, reproductive, immune, and other systems: A review of the recent literature // *Int. J. Hyg. Environ. Health*. 2008. v. 211, p. 1-29.

⁷ Lincoln J.D., Ogunseitan O.A., Shapiro A.A. et. al. Leaching assessments of hazardous materials in cellular telephones // *Environ. Sci. Technol*. 2007. v. 41, p. 2572-2578.

В США более 80 % опрошенных водителей хотя бы раз разговаривали по телефону во время езды. Известно, что риск столкновения увеличивается в среднем в 4,3 раза при применении сотовой связи. Способность маневрировать во время вождения транспортного средства снижается вдвое у лиц, разговаривающих по телефону, по сравнению с людьми, которые не разговаривают. При этом прослушивание музыки никак не отображается на снижении внимания. Водителей, разговаривающих по телефону, можно сравнить с водителями, которые злоупотребляют алкогольными напитками.¹ Подобные исследования были проведены в США. Их результаты указывают на снижение реакции у водителей, разговаривающих по телефону, как и тех, кто злоупотребляет алкогольными напитками.

ВЫВОДЫ

Мобильный телефон является мощным средством коммуникации, необходимым в современном мире. Вопрос безопасности использования мобильных телефонов является комплексным, не отделимым от других. Систематические разговоры изменяют привычки людей – их поведение и даже питание. Мощность источника (мобильного телефона) довольно низкая, но учитывая количество пользователей и продолжительность экспозиции, суммарный эффект может оказаться довольно существенным. Современный человек находится под влиянием различных источников ЭМИ и определить внос именно сотовой связи очень тяжело.

Поэтому результаты различных исследований часто дают противоположные результаты. Так, усталость и головные боли можно объяснить продолжительностью разговора, а не влиянием электромагнитных волн. Возникновение онкологических заболеваний, особенно поражения головного мозга, может происходить вследствие действия мобильного телефона. Отдельного внимания заслуживает вопрос утилизации мобильных телефонов. Необходимо разрабатывать эффективные меры и нормативно-правовую базу, что позволит в будущем снизить загрязнение окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

- KAPRANA A.E., KARATZANIS A.D., PROKOPAKIS E.P. et. al. Studying the effects of mobile phone use on the auditory system and the central nervous system: a review of the literature and future directions // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2008. v. 265, p. 1011–1019.
- JAUCHEM J.R. Effects of low-level radio-frequency (3 kHz to 300GHz) energy on human cardiovascular, reproductive, immune, and other systems: A review of the recent literature // *Int. J. Hyg. Environ. Health.* 2008. v. 211, p. 1-29.
- YAN J.G., AGRETI M., BRUCE T. et. al. Effects of cellular phone emissions on sperm motility in rats // *Fertil. Steril.* 2007. v. 88, p. 957-964.
- LINCOLN J.D., OGUNSEITAN O.A., SHAPIRO A.A. et. al. Leaching assessments of hazardous materials in cellular telephones // *Environ. Sci. Technol.* 2007. v. 41, p. 2572-2578.
- DULA C.S., MARTIN B.A., FOX R.T. et. al. Differing types of cellular phone conversations and dangerous driving // *Accident Anal. Prevent.* 2011. v. 43, p. 187-193.

Recenzenti:

doc. RSDr. Jozef MATIS, PhD.

doc. Inga URADNIKOVA, PhD.

¹ Dula C.S., Martin B.A., Fox R.T. et. al. Differing types of cellular phone conversations and dangerous driving // *Accident Anal. Prevent.* 2011. v. 43, p. 187-193.