

СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Г.Н. Воловченко

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

E-mail: rectorat@mma.ru

Представлены современные электрические приборы и их влияние на жизнедеятельность организма человека.

Ключевые слова: термический ожог, эпидемиологическое исследование, электротравмы, электромагнитный импульс.



За последние 20 лет производство и использование электроэнергии в нашей стране и во всем мире неуклонно возрастает. Невозможно представить себе жизнь современного человека без электричества. Оно применяется повсеместно: в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте. Электричество стало неотъемлемой частью нашего быта; оно выполняет функцию помощи человеку (электрические чайники, пылесосы, мультиварки, микроволновые печи, фены, стиральные и посудомоечные машины, мобильные телефоны, планшеты и т.д.).

Все перечисленные приборы либо напрямую работают от электрической сети, либо могут включаться в нее с помощью зарядных устройств, а значит, при их эксплуатации требуется соблюдать правила безопасности и меры предосторожности, нарушение которых – основная причина травматизма и несчастных случаев со смертельным исходом.

Проблемой поражения техническим электричеством в судебной медицине начали заниматься сравнительно недавно, с середины XX века. Необходимо отметить, что этому виду травмы судебная медицина уделяет мало внимания, чему способствует незначительная доля электротравмы

(0,5–0,65%) в смертельном травматизме. Соблюдение техники безопасности необходимо при использовании современных устройств, потребляющих электрическую энергию. Следствием игнорирования этих требований становятся разнообразные и нелепые несчастные случаи, в том числе – с наступлением летальных исходов, рассматривающиеся в судебно-медицинской практике.

Так, при внутреннем исследовании трупа потерпевшей С. обнаружались классические признаки быстро наступившей смерти: резкое венное полнокровие внутренних органов, жидкое состояние крови, мелкоклеточные кровоизлияния в соединительные оболочки глаз, под легочную плевру и слизистую оболочку почечных лоханок.

Макроскопических признаков какой-либо патологии при наружном и внутреннем исследовании трупа установлено не было. Для последующего спектрального изучения и определения металлизации проводников электрического тока были направлены на исследование участки с повреждениями кожи на груди, правом бедре, участки кожи II и IV пальцев рук с контрольными участками симметричных поврежденных областей тела верхних и нижних конечностей. На судебно-гистологическое исследование отправили образцы кожи с повреждениями из области груди, а также кусочки внутренних органов, на судебно-химическое исследование – кровь и почку (мочевой пузырь пуст).

В результате лабораторных и специальных инструментальных исследований установили следующее:

- при судебно-химическом исследовании в крови и почке трупа потерпевшей С. не обнаружено этилового, метилового и пропилового спирта, а также производных барбитуровой кислоты, кодеина, морфина и его производных, элениума, тазепама, седуксена, метадона, кокаина, аминазина, дипразина, тизерцина, трифтазина, тиоридазина, имипрамина, амитриптилина, анаприлина, анальгина, димедрола, карбамазепина, клозапина, но-шпы, папаверина, диазепамы;

- при спектральном исследовании препаратов кожи выявлены: повышенное содержание олова и алюминия (по сравнению с контрольными участками) в препарате с повреждением на правой половине груди; повышенное содержание хрома, алюминия, меди и никеля в препарате кожи из области повреждения правого бедра; в препаратах кожи из области повреждений пальцев рук повышенного содержания (по сравнению с контролем) каких-либо элементов не отмечено;
- при судебно-гистологическом исследовании микропрепаратов обнаружили следующие изменения:

– *сердце* – неравномерное преимущественно венозное полнокровие микроциркуляторного русла; единичные мелкоочаговые острые периваскулярные кровоизлияния; неравномерный спазм, местами – с паретическим расширением сосудов микроциркуляции; кардиомиоциты набухшие, местами фрагментированы, с очагами исчезновения поперечной исчерченности, контрактурными изменениями III–IV степени, проявлениями миоцитолита и глыбчатого распада; очаги фиброза периваскулярных пространств и стромы;

– *кожа* – общая структура сохранена, эпидермис окрашен базофильно; его ядра – в виде штрихов; местами выявляются очаги десквамации с мелкими участками обугливания, которые местами отделены от дермы в виде мелких обрывков, имеющих серовато-черный цвет; коллагеновые волокна собственно кожи гомогенизированы, местами – с базофильным оттенком; в дерме – немногочисленные пустоты, напоминающие пузыри, не содержащие жидкости;

– *плевра* – участки плевры очагово фиброзированы; субплеврально определяются мелкоочаговые острые кровоизлияния, представленные частично гемолизированными эритроцитами с фоновым присутствием клеток белой крови;

– *легкие* – неравномерное, преимущественно венозное полнокровие микроциркуляторного русла с единичными мелкоочаговыми острыми периваскулярными кровоизлияниями; неравномерный спазм одновременно с паретическим расширением сосудов микроциркуляции; очаговые дистелектазы с преобладанием очагов эмфиземы; местами – разрывы межальвеолярных перегородок; интраальвеолярно – мелкие очаги скопления эозинофильной жидкости (отек); бронхи неравномерно спазмированы; очаги

перибронхиального и стромального разрастания фиброзной ткани.

Анализ полученных данных позволил установить некоторые обстоятельства наступления смерти гражданки С. по классическим «знакам тока» (на груди и правом бедре пострадавшей), а также сердечный вариант танатогенеза с фрагментацией кардиомиоцитов, что свидетельствовало о фибрилляции желудочков и пути прохождения электрического тока «по петле, проходящей через сердце».

Роковую роль в данном случае сыграл комплекс обстоятельств: нарушение пострадавшей мер безопасности при эксплуатации технического устройства, включенного в электрическую сеть; переменный тип электрического тока (напряжение – 220 В, частота – 50 Гц); путь прохождения (петля) тока через сердце и сосуды с непосредственным действием на сердечную мышцу и возникновением фибрилляции желудочков; малое сопротивление влажной кожи; длительная продолжительность контакта с токоведущими частями устройства: незначительная площадь соприкосновения тела с источником тока и плотность самого контакта, выразившиеся в глубоком термическом ожоге груди. Необходимо отметить, что независимо от стоимости и престижности приобретенного «девайса» их владельцам никогда не следует забывать о технике безопасности и мерах предосторожности, особенно если устройства включены в сеть. Такие приборы всегда могут причинить электротравму.

Сотовая связь стала неотъемлемой частью жизни детей и подростков. Впервые за все время существования цивилизации их головной мозг ежедневно подвергается дробному воздействию электроимпульсов, он стал «критическим органом». Дети вошли в группу риска и могут быть приравнены в этом отношении к профессионалам.

В настоящее время с участием 13 стран проводится комплексное эпидемиологическое исследование, направленное на изучение возможности развития опухолей мозга у детей и подростков – пользователей сотовых телефонов – СТ (Международная программа MOBI-KIDS). Программа завершена в конце 2013 г., однако окончательные выводы еще не опубликованы. Сейчас имеется только 1 указание на возможность развития опухоли мозга в возрасте 20–30 лет у лиц, пользовавшихся СТ в детстве. В 1997–2000 гг. шведские ученые Hardell и Mild (2003) провели дополнительные эпидемиологические исследования и анализ влияния электромагнитного поля (ЭМП) СТ на развитие опухоли мозга. В исследование включили 1617 пациентов в возрасте 20–80 лет, которые были разделены на 5 групп с разницей в возрасте до 10 лет. Анализ раз-

личий между этими группами выявил повышенный риск развития опухоли мозга (отношение рисков – 5,91) у 20–29-летних. Дополнительный анализ этих данных показал, что лица данной возрастной группы уже в детском возрасте начали пользоваться СТ. Согласно результатам исследования, у лиц, начавших пользоваться СТ с 10 лет, риск развития опухоли мозга выше, чем у пользователей СТ, начавших эксплуатировать их позже. На Международном конгрессе в Лондоне Hardell (2008) были представлены материалы, в которых было показано, что если ребенок начал пользоваться СТ с 8–10 лет, у него уже к 20 годам в 5 раз повышается риск развития опухоли мозга.

Демографические и эпидемиологические исследования, проведенные в России, показали, что за 10-летний период (1995–2005) прирост функциональных отклонений и хронических заболеваний у школьников разных возрастных групп составил 40–76% (Рапопорт И.К., 2005). По данным этой публикации, в 2005 г. абсолютно здоровых детей было всего 2–5%. Только функциональные отклонения отмечаются у 29–50% детей и подростков. В структуре отклонений от нормы в состоянии здоровья у старшеклассников ведущее место занимают психические расстройства.

Среди подростков, покинувших школу до ее окончания, наиболее распространены психические расстройства и расстройства поведения. Данные статистики, опубликованные в 2009–2010 гг. Росстатом и ЮНИФЕС, свидетельствуют об устойчивом росте заболеваемости детей, начиная с 2000 г. (Дети в России. Статистический сборник, 2010). К сожалению, растет заболеваемость видами патологии, отраженными в прогнозе Российского национального комитета по защите от неионизирующих излучений (РНКЗНИ) как «возможные» при длительном воздействии ЭМП РЧ (Решение РНКЗНИ, 2011). Особенного внимания заслуживает рост заболеваемости в группе молодежи 15–19 лет (с высокой степенью вероятности, большинство из них – пользователи СТ со стажем). По отношению к 2000 г. на 85% возросла частота заболеваний центральной нервной системы (ЦНС) у подростков 15–17 лет, на 36% – частота диагностики эпилепсии, эпилептического статуса, на 11% – констатации легкой умственной отсталости, на 82% – частота заболеваний крови и нарушений иммунного статуса. У детей до 14 лет рост числа случаев заболеваний крови и нарушений иммунного статуса составляет 64%, а нервной системы – 58%. Число больных 15–17 лет, которые получают консультативно-лечебную помощь в связи с болезнями ЦНС, выросло на 72%.

В сентябре 2008 г. Европейский парламент рассмотрел проблему опасности ЭМП МС для насе-

ления. Подчеркнув важность проблемы в отношении детей и подростков, он пришел к выводу, что существующие нормативы устарели и требуют пересмотра. РНКЗНИ 04.03.09 опубликовал Меморандум «ЭМП сотовых телефонов – дети в группе повышенного риска», в котором констатировал, что существующие нормативы не соответствуют современной электромагнитной обстановке, а также тенденциям ее развития на перспективу.

В 2003 г. в Санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах было рекомендовано ограничить возможность использования СТ лицами, не достигшими 18 лет, и женщинами в период беременности (СанПин 2.1.8/2.2.1190-03, п.69). Управление исследований Европейского парламента опубликовало в 2001 г. доклад с рекомендациями всем странам-членам Евросоюза внести запрет на использование СТ детьми, не достигшими подросткового возраста. Было рекомендовано изъять из продажи игрушечные «сотовые» и исключить рассчитанную на детей рекламу этого вида связи, чтобы не формировать у детей слишком ранний интерес к ней. В докладе утверждается, что детский мозг особенно подвержен вредному воздействию ЭМП СТ; среди возможных нарушений здоровья рассматривались весьма серьезные, такие как предрасположенность к развитию эпилепсии, ослабление иммунной защиты, онкологические заболевания. Научный комитет по разработке современных рисков для здоровья (SCENIHR) Европейской комиссии «Здоровье и защита потребителей» считает, что дети более чувствительны к ЭМП РЧ, чем взрослые. РНКЗНИ многократно в своих решениях обращал внимание на ограничение использования СТ детьми и подростками. Первое решение РНКЗНИ, в котором не рекомендовалось пользование СТ детьми и подростками до 16 лет, относится к 2001 г. В 2002 г. РНКЗНИ принял решение, в котором повторно была сделана конкретная рекомендация: не использовать СТ детям и подросткам до 16 лет.

В 2008 г. РНКЗНИ решил принять специальное обращение «Дети и мобильные телефоны: под угрозой здоровье будущих поколений», делая акцент на возможность развития отдаленных последствий. Обращение было распространено через ВОЗ среди членов Консультативного комитета ВОЗ по Международной программе «ЭМП и здоровье населения». В обращении еще раз указывалось на возможность развития как ближайших, так и отдаленных биоэффектов у детей – пользователей мобильной связи:

- *ближайшие расстройства*: ослабление памяти, снижение внимания, умственных и познавательных способностей, раздражительность, нарушение сна, склонность к стрессовым

реакциям, повышение эпилептической готовности;

- *ожидаемые (возможные) отдаленные последствия:* опухоли мозга (в возрасте 25–30 лет), болезнь Альцгеймера, «приобретенное слабоумие», депрессивный синдром и другие проявления дегенерации нервных структур головного мозга (в возрасте 50–60 лет).

Обращение РНКЗНИ было нами представлено в 2011 г. в Словении на Международной конференции «Неионизирующая радиация и здоровье детей»; оно переведено на многие языки.

Французская ассоциация «Защита» выдвинула в 2006 г. конкретные жесткие требования к соответствующей промышленности для рассмотрения в Сенате:

- *все СТ должны поступать в продажу с устройствами, ограничивающими воздействие ЭМП на голову;*
- *запретить любые рекламные кампании по пропаганде использования СТ детьми до 14 лет;*
- *запретить постановлением правительства распространять радиооборудование, предназначенное для детей до 6 лет;*
- *должно быть запрещено использование СТ во время занятий и отдыха в детских садах, начальных и средних школах;*
- *при продаже СТ следует четко упомянуть возможные риски, связанные с чрезмерно частым его использованием.*

Таким образом, впервые за всю историю существования человека как биологического вида головной мозг детей подвергается значительному электромагнитному воздействию. Облучение для детей заведомо более опасно, чем для взрослых,

из-за особенностей биофизических характеристик тканей, анатомических различий и возможной большей суммарной энергетической нагрузки. Фактически дети – пользователи СТ – находятся в худшем положении, чем работающие профессионалы. Это обусловлено тем, что ребенок использует открытый без защиты, источник ЭМП, и детский организм более уязвим к действию физических факторов внешней среды. Профессионал работает с защищенными источниками излучения и в зрелом возрасте.

Приведенные материалы о возможном влиянии ЭМП СТ на детский организм и их анализ, а также реальные условия сложившейся электромагнитной обстановки позволяют сделать вывод, что дети находятся в группе повышенного риска. Для нашей страны актуален вопрос: существует ли связь между значительным ростом заболеваемости подростков и длительностью использования ими СТ.

Рекомендуемая литература

1. Григорьев Ю.Г., Григорьев О.А. Сотовая связь и здоровье. Электромагнитная обстановка. Радиобиологические и гигиенические проблемы, прогноз опасности. М.: Экономика, 2015: 395–397.
2. Исаков В.Д., Назаров Ю.В., Теплов К.В. и др. Смертельное поражение постоянным электрическим током низкого напряжения. Суд.-мед. экспертиза, 2013; 56 (4): 41–43.

CURRENT ELECTRICS AND HUMAN HEALTH G.N. Volovchenko

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

The paper describes current electrics and their impact on human vital functions.

Key words: thermal burn, epidemiological study, electrical injuries, electromagnetic pulse.

ИНФОРМАЦИЯ

Внимание: аммиак!

Врачи бьют тревогу: результаты недавних исследований опровергли существующие стереотипы о влиянии эндогенных токсинов на общее состояние здоровья человека. Раньше считалось, что при повышении концентрации аммиака в крови его губительное воздействие на организм проявляется только в том случае, если печень серьезно повреждена. Однако последние научные данные свидетельствуют о другом. Токсин проявляет себя уже при ранних стадиях заболевания печени, непосредственно разрушая клетки. Это влечет за собой дальнейшее ухудшение работы печени, рост концентрации аммиака в крови и значительное падение качества жизни. Поэтому подход к лечению заболеваний печени должен быть пересмотрен.

Не секрет, что одна из основных функций печени – детоксикация или обезвреживание различных токсических веществ, попадающих в организм. Если орган не справляется со своей работой, в крови значительно

возрастает концентрация аммиака, который негативно действует на головной мозг и значительно снижает когнитивные функции (концентрацию, внимание, память и пр.). Долгое время считалось, что содержание этого токсина повышается только на поздних стадиях заболеваний печени, оказывая негативное влияние исключительно на головной мозг. Однако российские ученые доказали, что аммиак в крови повышается уже на ранних стадиях заболевания печени. Данные же британских специалистов свидетельствуют о том, что повышенная концентрация аммиака действует токсически на клетки печени, повреждая их структуру, нарушая процессы обмена веществ и затормаживая их деление. Таким образом, формируется «порочный круг»: при заболевании печени повышается уровень токсинов в крови, которые повреждают клетки печени, усугубляя ее состояние.

(Окончание – с. 44)