

УДК 613.648.2

Вторникова Наталья Игоревна

кафедра общей гигиены с экологией, староста СНО
natalya0591@icloud.com

Бабалян Арутюн Варданович

кафедра общей гигиены с экологией, ассистент, руководитель СНО,
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова
natalya0591@icloud.com

Natalya I. Vtornikova

department of the general hygiene with ecology, the head of SNO
natalya0591@icloud.com

Arutyun V. Babalyan

department of the general hygiene with ecology, the assistant,
the head of SNO,
First St. Petersburg state medical university of a name
of the academician I.P. Pavlov
natalya0591@icloud.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ НА ПАМЯТЬ СТУДЕНТОВ

WIRELESS COMMUNICATION DEVICES INTENSE USAGE EFFECTS ON MEMORY AND ATTENTION

Аннотация. Статья представляет результаты экспериментального исследования влияния абонентского оборудования беспроводной связи на когнитивные функции человека на примере памяти. В рамках исследования определены показатели объемов зрительной и слуховой кратковременной и оперативной памяти у группы добровольцев-студентов. Определены показатели интенсивности использования смартфона и наличие жалоб, включая жалобы на снижение памяти. Проведенный статистический анализ полученных данных выявил наличие зависимости данных показателей памяти и выраженности жалоб от интенсивности использования смартфона.

Ключевые слова: мобильный телефон, смартфон, память, экспозиция

Abstract. This article is a report of study made to investigate if mobile phone radiation effects on memory function. 80 volunteers were examined during the study for their memory catechistic and smartphone usage intensity. Electromagnetic exposure values were estimated using proprietary patented methods. Collected data was analyzed to determine EMF exposure effects using the cohort study method. Negative correlation between usage intensity and

memory volume was discovered. Higher complaints rate on memory was determined in high intensity users cohort.

Key words: smartphone, radiation, effects, intensity, memory

Введение. Органом-мишенью воздействия смартфона является головной мозг (ГМ) – при разговоре телефон находится у головы, воздействуя на ГМ. Существует множество исследований о воздействии электромагнитного излучения смартфонов. Наименее изучено и наиболее противоречиво воздействие на когнитивные функции. Большинство исследований выполнено на животных и указывает на наличие негативного воздействия на память [1]. Меньше работ выполнено на людях, они имеют противоречивые результаты. Одни [2] указывают на негативное воздействие, другие его отрицают [3]. По этой причине изучалось воздействие излучения на память людей.

Цель. Оценка наличия и выраженности эффектов электромагнитного излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧД), производимого МТ, на когнитивные функции студентов.

Методика исследования. Объектом исследования стали студенты II курса ПСПбГМУ имени академика И.П. Павлова. Случайным образом было отобрано 80 человек из общего числа добровольцев. Они проходили анкетирование для определения показателей интенсивности использования МТ и выраженности жалоб. Они были разделены на две когорты по уровню энергетической экспозиции (ЭЭ). Все измерения проводились по запатентованным методикам [4; 5]. Сравнение когорт проводилось по показателям объемов кратковременной и оперативной памяти: кратковременная слуховая память (методика Джекобса) с использованием цифровых рядов переменной длины; кратковременная зрительная память (методика Бентона по схеме В (Б)); оперативная слуховая память (методика Постмана) с использованием рядов двусложных слов малой и большой частоты употребления; оперативная зрительная память (методика «ломанная линия»), заключалась в срисовывании ломаных линий с эталона после десятисекундного предъявления. Анализ проводился статистическим процессором IBM SPSS Statistics 23.

Результаты и обсуждение. Количество звонков в день составило $4,29 \pm 0,68$, продолжительность разговоров в день составила $22,65 \pm 3,09$ минут. Студенты использовали доступ в сеть Интернет со смартфона по технологии LTE $5,94 \pm 0,62$ часа в день, а через Wi-Fi $4,63 \pm 0,39$ часа в день.

Пользователи, оставляющие смартфон на ночь вблизи головы, чаще жалуются на ухудшение памяти. Значение относительного риска $RR=3,9$ [CI 95% 1,5-10,2], $p=0,01$.

Согласно исследованиям, проведенным нами в 2011-2016-м годах [6], наибольший вклад в ЭЭ пользователей вносит количество вызовов. Поэтому исследовалась зависимость показателей памяти от количества совершаемых вызовов в день. В группу совершающих единичные звонки

(группа I, 1-3 вызова) вошли 39 человек, а в группу совершающих звонки чаще (группа II) – 23 человека. Жалобы снижение внимания, ухудшение памяти и нарушения сна оказались более выражены у тех, кто совершал больше звонков в день.

Группа	Выраженность жалоб на снижение внимания после разговора по МТ	Выраженность жалоб на ухудшение памяти	Выраженность жалоб на нарушения сна
группа I	2,87±0,35	0,18±0,06	0,28±0,07
группа II	4,57±0,57	0,48±0,10	0,57±0,11
Значимость	p=0,01	p=0,02	p=0,03

Обнаружены слабые обратные корреляции между количеством звонков в день и объемами оперативной слуховой памяти (коэффициента корреляции Тау-в Кендалла = -0,24, p=0,043) и кратковременной зрительной памяти (КК= -0,23, p=0,045). То есть, при увеличении количества звонков в день, уменьшается объем памяти.

Показатель	Объем кратковременной слуховой памяти	Объем кратковременной зрительной памяти	Объем оперативной слуховой памяти	Объем оперативной зрительной памяти
Среднее значение	7,97±0,16	7,47±0,22	БЧ: 5,92±0,51 МЧ: 4,52±0,51	2,02±0,22

Выводы. Обнаружена статистически значимая связь между выраженностью субъективных жалоб на снижение памяти и интенсивностью использования смартфона, объективными показателями памяти и интенсивностью использования смартфона. Таким образом, интенсивное использование смартфона для разговоров может быть одной из причин снижения памяти у студентов.

Литература

1. *Fragopoulou AF, Miltiadous P, Stamatakis A, Stylianopoulou F, Koussoulakos SL, Margaritis LH. Whole body exposure with GSM 900MHz affects spatial memory in mice. Pathophysiology [Internet]. Elsevier BV; 2010 Jun;17(3):179–87.*
2. *REGEL SJ, TINGUELY G, SCHUDERER J, ADAM M, KUSTER N, LANDOLT H-P, et al. Pulsed radio-frequency electromagnetic fields: dose-*

dependent effects on sleep, the sleep EEG and cognitive performance. Journal of Sleep Research [Internet]. Wiley-Blackwell; 2007 Sep;16(3):253–8.

3. Kleinlogel H, Dierks T, Koenig T, Lehmann H, Minder A, Berz R. *Effects of weak mobile phone-Electromagnetic fields (GSM, UMTS) on event related potentials and cognitive functions. Bioelectromagnetics [Internet]. Wiley-Blackwell; 2008 Sep;29(6):488–97.*

4. Бабалян А.В., Карелин А.О., Старун Р.Г. Патент на изобретение «Способ измерения плотности потока энергии электромагнитного излучения от мобильного телефона». Изобретения. Полезные модели. // Официальный бюллетень федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент) – Москва: ФИПС, 2017 - №21

5. Бабалян А.В., Карелин А.О. «Расчет индивидуальной энергетической экспозиции от мобильного телефона на основании данных о количестве вызовов за сутки и их продолжительности (Калькулятор ЭЭ ЭМИ МТ)». Программы для ЭВМ. Базы Данных. Топологии интегральных микросхем. // Официальный бюллетень федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент) – Москва: ФИПС, 2016 - №5

6. Карелин А.О., Бабалян А.В. Гигиеническая оценка использования мобильных телефонов студентами ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова // Ученые Записки Санкт-Петербургского Государственного Медицинского Университета им. акад. И.П. Павлова. СПб, 2016, С 62-66.

Literature

1. Fragopoulou AF, Miltiadous P, Stamatakis A, Stylianopoulou F, Koussoulakos SL, Margaritis LH. *Whole body exposure with GSM 900MHz affects spatial memory in mice. Pathophysiology [Internet]. Elsevier BV; 2010 Jun;17(3):179–87.*

2. REGEL SJ, TINGUELY G, SCHUDERER J, ADAM M, KUSTER N, LANDOLT H-P, et al. *Pulsed radio-frequency electromagnetic fields: dose-dependent effects on sleep, the sleep EEG and cognitive performance. Journal of Sleep Research [Internet]. Wiley-Blackwell; 2007 Sep;16(3):253–8.*

3. Kleinlogel H, Dierks T, Koenig T, Lehmann H, Minder A, Berz R. *Effects of weak mobile phone-Electromagnetic fields (GSM, UMTS) on event related potentials and cognitive functions. Bioelectromagnetics [Internet]. Wiley-Blackwell; 2008 Sep;29(6):488–97.*

4. Babalyan A.V., Karelin A.O., Starun R.G. Patent for an invention "Way of measurement of density of a stream of energy of electromagnetic radiation from the mobile phone". *Inventions. Useful models.//The official bulletin of Federal Service for Intellectual Property (Rospatent) – Moscow: FIPS, 2017 - No. 21*

5. Babalyan A.V., Karelin A.O. "Calculation of an individual power exposition from the mobile phone on the basis of data on quantity of calls in days and their durations (EE EMI MT Calculator)". *Computer programs.*

Databases. Topology of integrated chips.//The official bulletin of Federal Service for Intellectual Property (Rospatent) – Moscow: FIPS, 2016 - No. 5

6. Karelin A.O., Babalyan A.V. Hygienic assessment of use of mobile phones by students ПСПбГМУ of the academician I.P. Pavlov//Scientists of the Note of the St. Petersburg State Medical University of the academician I.P. Pavlov. SPb, 2016, S 62-66.