

3
НОМЕР



ISSN 2304-9081

Электронный журнал
On-line версия журнала на сайте
<http://www.elmag.uran.ru>

БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



2016

УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Коллектив авторов, 2016

УДК 614.446:579.6:621.395.623

О.Е. Пунченко, К.Г. Косякова, С.В. Рищук

БАКТЕРИАЛЬНАЯ КОНТАМИНАЦИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова (кафедра медицинской микробиологии), Санкт-Петербург, Россия

В статье описаны результаты изучения бактериальной контаминации 103 мобильных телефонов студентов медицинского университета. Оценку микробной нагрузки проводили по показателям: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ), наличие бактерий группы кишечной палочки (БГКП) и *Staphylococcus aureus*. В пробах со всех 103 телефонов выявлен рост микроорганизмов. На поверхности 11,7% телефонов количество МАФАНМ превышало 500 КОЕ/телефон, на 10,7% и 9,7% телефонах выявлены БГКП и *S. aureus* соответственно. Уровень микробной контаминации был ниже на смартфонах, чем на клавишных и раскладывающихся телефонах ($p < 0,05$). Показано, что мобильные телефоны могут быть значительно контаминированы микроорганизмами, в том числе БГКП и *S. aureus*, а применение телефонов в лечебных организациях является потенциальным фактором передачи и распространения микроорганизмов, в том числе внутрибольничных штаммов.

Ключевые слова: мобильные телефоны, бактериальная контаминация, гигиена рук, дезинфекция

O.E. Punchenko, K.G. Kosyakova, S.V. Rishchuk

BACTERIAL CONTAMINATION OF MOBILE PHONE NUMBERS OF MEDICAL STUDENTS UNIVERSITY

North-Western State Medical University named I.I. Mechnikov (chair of medical microbiology), St. Petersburg, Russia

The results of detection of microbial contamination of 103 mobile phones of students of the medical university have been described in the article. The evaluation was performed on the microbial load indicators: number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms/ number of colony-forming units per milliliter (CFU/mL), the presence of coliform bacteria and *Staphylococcus aureus*. In the samples from all 103 phones revealed the growth of microorganisms. CFU/mL number exceeded 500 CFU/phone on the surface of 11.7% phones, coliforms and *S. aureus* were identified on the 10.7% and 9.7% phones respectively. The level of microbial contamination of touch screen phones was lower than on fold-out mobile phones and keypad mobile phones ($p < 0.05$). Our data indicate that mobile phones can be highly contaminated with microorganisms including coliform bacteria, and *S. aureus*. Their usage in hospital environment serves as a potential vehicle for the spread of microorganisms including nosocomial pathogens.

Key words: mobile phones, bacterial contamination, hand hygiene, disinfection.

Введение

Создание безопасной среды для человека является стратегической задачей современного здравоохранения для профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП). Ведущая роль при этом отводится эпидемиологическому надзору и выявлению новых факторов передачи инфекционных заболеваний [2].

Одной из важнейших превентивных мер по профилактике ИСМП является гигиена рук медицинского персонала. Предметы, часто контактирующие с руками, могут выступать в качестве резервуаров возбудителей, с которых инфекция распространяется среди персонала и пациентов медицинских организаций. Согласно данным научных исследований, уровень контаминации телефонов, используемых медперсоналом и пациентами лечебно-профилактических организаций (ЛПО), достигает 42-96% [9, 11], и существует опасность загрязнения предварительно обработанных рук микроорганизмами с поверхности телефонов [7]. Описаны случаи перекрестной контаминации рук и мобильных телефонов медицинского персонала метициллин-резистентными *Staphylococcus aureus* (MRSA) и другими микроорганизмами, способными выступать возбудителями ИСМП, уровень контаминации которыми составляет 5-21% [7, 14]. При этом микроорганизмы, колонизирующие телефоны медицинского персонала, могут передаваться пациентам даже без прямого контакта с мобильными телефонами [8]. В этой связи потенциальную угрозу представляют мобильные телефоны студентов медицинских образовательных учреждений, так как студенты, с одной стороны, проходят обучение и практику в отделениях ЛПО, а с другой стороны, относятся к социально активной части населения, постоянно использующей мобильную связь.

Данное исследование выполнено с целью оценки микробной контаминации мобильных телефонов студентов медицинского университета в качестве возможного фактора передачи возбудителей ИСМП.

Материалы и методы

Для оценки микробной контаминации поверхностей телефонов использовали показатели, широко применяемые в санитарной микробиологии для оценки эпидемиологической безопасности объектов окружающей среды. Для этого изучали количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ), выявляли бактерии группы ки-

шечной палочки (БГКП) и *S. aureus*.

Исследовали обсемененность 103 сотовых телефонов студентов медицинского университета. Взятие смывов и идентификацию выросших колоний проводили по методикам санитарной микробиологии, описанным в нормативных документах [1]. Предварительно увлажненным в стерильной 0,1% пептонной воде (ПВ) тампоном протирали обе поверхности телефона и затем проводили десорбцию микроорганизмов с тампона в жидкость путем встряхивания в течение 10 мин. Затем выполняли посев 1,0 мл жидкости глубинным способом с заливкой мясо-пептонным агаром (МПА) для определения МАФАНМ. Посевы инкубировали при температуре 37°C в течение 24 ч. Также из ПВ делали высев по 1 мл в среду Кесслер для БГКП и 6,5% солевой бульон для селективного выделения стафилококков. После 24 ч предобогащения при температуре 37°C делали высев петлей на поверхности среды Эндо и желточно-солевого агара (ЖСА) для определения БГКП и *S. aureus* соответственно. Посевы на среде Эндо инкубировали при температуре 37°C в течение 24 ч, на ЖСА – при 37°C в течение 48 ч. Идентификацию выросших колоний проводили по рутинным тестам, применяемых в санитарной микробиологии. Показатель МАФАНМ рассчитывали как КОЕ/см² поверхности телефона, присутствие санитарно-показательных микроорганизмов – БГКП и *S. aureus* – оценивали как показатель эпидемиологического неблагополучия.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета программ Microsoft Office Excel 2013 для Windows 8.1. Для анализа результатов исследования рассчитывали среднеарифметические значения, частоты, проценты; достоверность различий между группами сравнения оценивалась по t-критерию Стьюдента. Статистически достоверными принимались результаты с величиной ошибки $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Протестированные телефоны были представлены тремя типами: смартфоны – 56 (54,4%), клавишные – 37 (35,9%), раскладывающиеся – 10 (9,7%). В пробах со всех 103 телефонов выявлен рост микроорганизмов (табл. 1).

Большинство телефонов характеризовались умеренным уровнем микробной нагрузки (количество МАФАНМ не более 500 КОЕ/телефон, среднее значение – $73,8 \pm 17,2$ КОЕ/телефон) – 88,3% протестированных образцов. На

поверхности 11,7% телефонов уровень МАФАНМ был выше (от 500 до 1325 КОЕ/телефон), среднее значение – 752,3±54,9 КОЕ/телефон. Отмечены различия в уровне микробной контаминации телефонов разных типов по трем показателям (табл. 2).

Таблица 1. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, выделенных с мобильных телефонов студентов медицинского университета

Категории количества по МАФАНМ, КОЕ/телефон	Количество телефонов, абс.	Количество телефонов, %	Количество МАФАНМ, КОЕ/телефон, М ± m
Менее 500	91	88,3	73,8 ± 17,2
500 и более	12	11,7	752,3 ± 54,9
Всего проб	103	100,0	152,8 ± 24,7

Уровень микробной контаминации был выше на раскладывающихся телефонах (МАФАНМ от 11 до 1325 КОЕ/телефон, среднее значение – 495,6±44,5 КОЕ/телефон), чем на клавишных (МАФАНМ от 3 до 1305 КОЕ/телефон, среднее значение – 194,3±27,9 КОЕ/телефон) и на смартфонах (МАФАНМ от 1 до 900 КОЕ/телефон, среднее значение – 69,0±16,6 КОЕ/телефон (p<0,05).

Таблица 2. Показатели микробного загрязнения в зависимости от типов телефонов студентов медицинского университета

Типы телефонов	Количество МАФАНМ, КОЕ/телефон, М ± m	Выявлены БГКП, количество телефонов, абс.	Выявлены <i>S. aureus</i> , количество телефонов, абс.
Смартфоны, (n=56)	69,0±16,6	1	-
Клавишные, (n=37)	194,3±27,9	7	9
Раскладные, (n=10)	495,6±44,5	3	1
Всего, (n=103)	152,8±24,7	11	10

Выявлена контаминация БГКП 9 (8,7%) сотовых телефонов, в том числе с 4 клавишных телефонов среди БГКП была идентифицирована *Escherichia coli*, что является показателем свежего фекального загрязнения. На 8 теле-

фонах (7,8%) обнаружены микроорганизмы вида *S. aureus*, а на поверхности 2 клавишных телефонов (1,9%) – БГКП и *S. aureus* одновременно.

Прямой корреляции между количеством МАФАНМ и выявлением БГКП и/или *S. aureus* не выявлено ($p > 0,05$). Однако при уровне контаминации телефонов МАФАНМ более 9,0 КОЕ/см² на всех телефонах обнаруживались БГКП. Были выявлены различия в уровне обсемененности сотовых телефонов БГКП и *S. aureus* в зависимости от типа устройства. БГКП чаще выявляли на поверхности раскладывающихся телефонов (30,0%), чем на клавишных (18,9%) и смартфонах (1,8%), а *S. aureus* чаще обнаруживали на клавишных телефонах (24,3%), чем на раскладных (10,0%) ($p < 0,05$). На поверхностях всех 56 протестированных смартфонов *S. aureus* обнаружен не был.

Заключение

Согласно полученным данным, на всех 103 протестированных телефонах студентов медицинского университета выявлена микробная контаминация (количество МАФАНМ от 3 до 1325 КОЕ/телефон). По данным исследований других авторов, уровень микробной нагрузки мобильных телефонов студентов может достигать значения $9,9 \times 10^5$ КОЕ/телефон [13], а частота микробной контаминации мобильных телефонов студентов выше, чем у медицинских работников [5]. Нами установлено, что микробная контаминация смартфонов ниже, чем клавишных моделей, что подтверждается данными зарубежных исследований [10], однако в значительной степени этот показатель зависит от давности и частоты использования телефона, а также от гигиенических навыков пользователя. Обнаружение на 11 (10,7%) телефонах БГКП, в том числе на 4 (3,9%) телефонах – *E. coli*, свидетельствует о несоблюдении правил личной гигиены пользователями этих устройств. Выявление контаминации 10 (9,7%) телефонов *S. aureus* также является неблагоприятным признаком как вследствие возможности длительного выживания стафилококков на абиотических поверхностях [3], так и высокой опасности бактерий данного вида для пациентов.

Действующими СанПиН 2.1.3.2630-10, регламентирующими работу ЛПО, не предписываются определенные требования к уровню микробной контаминации мобильных телефонов медицинского персонала, однако в пункте 15.18 есть прямые указания на то, что «В ходе проведения манипуляций пациенту персонал не должен вести записи, прикасаться к телефонной трубке и тому

подобное», а пунктом 3.7.11 запрещено «...пользоваться посторонними электроприборами, мобильными телефонами» в отделениях реанимации и интенсивной терапии для новорожденных (ОРИТН) и патологии новорожденных и недоношенных (ОПНН) перинатального центра [4].

В связи с этим, а также руководствуясь Национальной концепцией [2], мобильные телефоны студентов медицинского университета, особенно старших курсов, значительная часть обучения которых проходит в различных отделениях ЛПО, следует рассматривать как объект больничной среды и фактор возможной кросс-контаминации пациентов, персонала и абиотических объектов ЛПО. В данной связи обнаружение БГКП и *S. aureus* на поверхности 18,4% исследованных телефонов не соответствует требованиям СанПиН в части «Требования к условиям труда медицинского персонала», что свидетельствует о необходимости ограничения их применение в ряде отделений ЛПО [4].

Показано, что протирание мобильных телефонов салфетками, пропитанными спиртосодержащими дезинфицирующими средствами, снижает частоту и уровень микробного загрязнения [12], однако повторяющееся воздействие спирта может приводить к разрушению пластикового корпуса и деталей телефонов. Кроме того, эффективным антимикробным действием обладает длительное влажное воздействие спирта на поверхность. В этой связи целесообразным представляется разработка режимов обеззараживания поверхностей телефонов, используемых медперсоналом, на основании режимов применения дезинфицирующих средств, разрешенных в ЛПО, с учетом режима гигиенической обработки рук.

Так, согласно рекомендациям практического руководства Community and Hospital Infection Control Association (CHICA, Canada) гигиеническая обработка рук медицинского персонала должна проводиться между контактами с пациентами, а также перед и после использования электронных устройств. В данном руководстве также указывается, что инструкции изготовителя по эксплуатации, очистке/дезинфекции и техническому обслуживанию электронных устройств должны быть пересмотрены для приведения в соответствие со стандартами очистки и дезинфекции низкого уровня, достаточными для элиминации множественно-резистентных микроорганизмов [6].

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что независимо от конструкции телефона, мобильные телефоны могут быть значительно кон-

таминированы микроорганизмами, в том числе *S. aureus* и БГКП. Применение телефонов в лечебных организациях является потенциальным фактором передачи и распространения микроорганизмов, в том числе внутрибольничных штаммов. Представляется целесообразным ограничить использование мобильных телефонов в чистых помещениях ЛПО классов А и Б (нормирование согласно СанПиН 2.1.3.2630-10), в том числе студентами медицинских образовательных учреждений, а также использовать пропитанные дезинфицирующим средством салфетки для обработки мобильных телефонов между контактами с пациентами и критическими объектами больничной среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. МУК 4.2.2942-11. Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях.
2. Национальная концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. Утв. глав гос. сан. врачом РФ Г.Г. Онищенко 06.11.2011.
3. Пунченко О.Е., Косякова К.Г. Выживаемость *Staphylococcus aureus* на абиотических поверхностях. Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2015.10 (1): 389-390.
4. СанПиН 2.1.3.2630-10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность.
5. Akiniemi K.O., Atapu A.D., Adetona O.O., Coker A.O. The potential role of mobile phones in the spread of bacterial infections. *Journal of Infection in Developing Countries*. 2009. 3(8): 628-632.
6. IPAC Canada position statements and practice recommendations. Practice recommendations for infection prevention and control related to electronic devices in health care setting. June 2012. [Электрон. ресурс]. (URL: http://www.ipac-canada.org/links_position.php).
7. Jeske H.C., Tiefenthaler W., Hohlrieder M., et al. Bacterial contamination of anaesthetists' hands by personal mobile phone and fixed phone use in the operating theatre. *Anaesthesia*. 2007. 62: 904-906.
8. Kilic I.H., Ozaslan M., Karagoz I.D. et al. The microbial colonisation of mobile phone used by healthcare staffs. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 2009. 12(11): 882-884.
9. Nwankwo E.O., Ekwunife N., Mofolorunsho K.C. Nosocomial pathogens associated with the mobile phones of healthcare workers in a hospital in Anigba, Kogi state, Nigeria. *Journal of Epidemiology and Global Health*. 2014. 4: 135-140.
10. Pal P., Roy A., Moore G. et al. Keypad mobile phones are associated with a significant increased risk of microbial contamination compared to touch screen phones. *Journal of Infection Prevention*. 2013. 14(2): 65-68.
11. Saxena S., Singh T., Agarwal H. et al. Bacterial colonization of rings and cell phones carried by health-care providers: are these mobile bacterial zoos in the hospital? *Tropical Doctor*. 2011. 41(2): 116-118.
12. Sumritivanicha A., Chintanavilas K., Apisarnthanarak A. Prevalence and type of microorganisms isolated from house staff's mobile phones before and after alcohol cleaning. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2011. 32: 633-634.
13. Tagoe D.N., Gyande V.K., Ansah E.O., Bacterial contamination of mobile phones: when your mobile phone could transmit more than just a call. *WebmedCentral Microbiology*. 2011. 2(10). WMC002294 [Электрон. ресурс]. (URL: http://www.webmedcentral.com/article_view/2294).
14. Ulger F., Esen S., Dilek A. et al. Are we aware how contaminated our mobile phones with

nosocomial pathogens? *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*. 2009. 8: 7.

Поступила 27.07.2016

(Контактная информация:

Пунченко Ольга Евгеньевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры медицинской микробиологии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Адрес: 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, Тел. (факс):. 8(812)543-01-95. E-mail: Olga.Punchenko@szgmu.ru;

Косякова Карина Георгиевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры медицинской микробиологии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Адрес: 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, Тел. (факс):. 8(812)543-01-95. E-mail: Karina.Kosyakova@szgmu.ru;

Рищук Сергей Владимирович – доктор медицинских наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии имени С.Н. Давыдова ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Адрес: 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, тел.: +7 911 232-85-63, e-mail: s.rishchuk@mail.ru)

LITERATURA

1. MUK 4.2.2942-11. Metody sanitarno-bakteriologicheskikh issledovaniy ob'ektov okruzhajushhej sredy, vozduha i kontrolja steril'nosti v leчебnyh organizacijah.
2. Nacional'naja koncepcija profilaktiki infekcij, svjazannyh s okazaniem medicinskoj pomoshhi. Utv. glav gos. san. vrachom RF G.G. Onishhenko 06.11.2011.
3. Punchenko O.E., Kosjakova K.G. Vyzhivaemost' *Staphylococcus aureus* na abioticheskikh poverhnostjakh. *Zdorov'e – osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ih reshenija*. 2015.10 (1): 389-390.
4. SanPiN 2.1.3.2630-10. Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovanija k organizacijam, osushhestvlyajushhim medicinskuju dejatel'nost'.
5. Akiniemi K.O., Atapu A.D., Adetona O.O., Coker A.O. The potential role of mobile phones in the spread of bacterial infections. *Journal of Infection in Developing Countries*. 2009. 3(8): 628-632.
6. IPAC Canada position statements and practice recommendations. Practice recommendations for infection prevention and control related to electronic devices in health care setting. June 2012. (URL: http://www.ipac-canada.org/links_position.php)
7. Jeske H.C., Tiefenthaler W., Hohlrieder M. et al. Bacterial contamination of anaesthetists' hands by personal mobile phone and fixed phone use in the operating theatre. *Anaesthesia*. 2007. 62: 904-906.
8. Kilic I.H., Ozaslan M., Karagoz I.D. et al. The microbial colonisation of mobile phone used by healthcare staffs. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 2009. 12(11): 882-884.
9. Nwankwo E.O., Ekwunife N., Mofolorunsho K.C. Nosocomial pathogens associated with the mobile phones of healthcare workers in a hospital in Anigba, Kogi state, Nigeria. *Journal of Epidemiology and Global Health*. 2014. 4: 135-140.
10. Pal P., Roy A., Moore G. et al. Keypad mobile phones are associated with a significant increased risk of microbial contamination compared to touch screen phones. *Journal of Infection Prevention*. 2013. 14(2): 65-68.
11. Saxena S., Singh T., Agarwal H. et al. Bacterial colonization of rings and cell phones carried by health-care providers: are these mobile bacterial zoos in the hospital? *Tropical Doctor*. 2011. 41(2): 116-118.

12. Sumritivanicha A., Chintanavilas K., Apisarnthanarak A. Prevalence and type of microorganisms isolated from house staff's mobile phones before and after alcohol cleaning. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2011. 32: 633-634.
13. Tagoe D.N., Gyande V.K., Ansah E.O. Bacterial contamination of mobile phones: when your mobile phone could transmit more than just a call. *WebmedCentral Microbiology*. 2011. 2(10). WMC002294 (URL: http://www.webmedcentral.com/article_view/2294).
14. Ulger F., Esen S., Dilek A. et al. Are we aware how contaminated our mobile phones with nosocomial pathogens? *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*. 2009. 8: 7.

Образец ссылки на статью:

Пунченко О.Е., Косякова К.Г., Ришук С.В. Бактериальная контаминация мобильных телефонов студентов медицинского университета. *Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН*. 2016. 3: 9с. [Электронный ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-2/Articles/POE-2016-3.pdf>).