

ARTIGO ORIGINAL

Avaliação da flora microbiana em teclados do Hospital Geral de Caxias do Sul

Evaluation of microbial flora on keyboards of Caxias do Sul General Hospital

Evaluación de la flora microbiana en teclados del Hospital General de Caxias do Sul

Isadora Zanotelli Bombassaro,¹ Fabrício Piccoli Fortuna,¹ Claudia Melo Pissaia.¹

¹Universidade de Caxias do Sul (UCS), Caxias do Sul, RS, Brasil.

Recebido em: 08/04/2020

Aceito em: 13/04/2020

Disponível online: 13/04/2020

Autor correspondente:

Claudia Melo Pissaia

cmpissai@ucs.br

RESUMO

Justificativa e objetivos: A contaminação de superfícies tem desempenhado um papel importante na transmissão de patógenos e infecções nosocomiais, sendo fonte de transmissão de organismos multirresistentes inclusive. O uso do teclado por mãos dos profissionais da saúde supera a quantidade de vezes que o equipamento é higienizado, na maioria das situações, sendo um grande vetor de transmissão. O atual estudo visa avaliar a incidência de contaminação bacteriana nos teclados de computadores da enfermaria clínico-cirúrgica de um hospital de Caxias do Sul. **Métodos:** Estudo transversal, com amostragem por conveniência. Serão avaliados todos os teclados dos setores de internação clínica e cirúrgica, com análise microbiológica focada no isolamento e identificação de bacilos gram negativos patogênicos, incluindo teste para os produtores de carbapenemase, e estafilococos testados para perfil de resistência à metilina (MRSA), utilizando os meios ágar sangue e no MacConkey. **Resultados:** Após coleta e semeadura nos meios de cultura, três amostras (15%) apresentaram crescimento de estafilococos com perfil de sensibilidade à metilina (MSSA). Não houve isolamento de MRSA ou bacilos gram-negativos patogênicos na amostra. **Discussão:** O atual estudo não mostrou contaminação por germes patogênicos nos teclados do Hospital Geral de Caxias do Sul, sugerindo que estes dispositivos não se constituem em relevante reservatório

desses micro-organismos.

Descritores (palavras-chave): Contaminação de Equipamentos; Computador; Bactérias;

ABSTRACT

Background and Objectives: Surface contamination has played an important role in the transmission of pathogens and nosocomial infections, being a source or transmission of multi-resistant organisms including. The use of keyboard by the health professional's hands exceeds the amount of time the equipment is sanitized, in most situations, being a large transmission vector. The present study aims to evaluate the incidence of bacterial contamination on the computer keyboards of the clinical-surgical ward of hospital in Caxias do Sul. **Methods:** Cross-sectional study, with convenience sampling. All keyboards from clinical-surgical ward will be evaluated, with microbiological analysis focused on the isolation and identification of pathogenic gram negative bacilli, including testing for carbapenemase producers, and staphylococci tested for methicillin resistance profile (MRSA), using blood agar and MacConkey media. **Results:** After collation and sowing in culture media, three samples (15%) showed growth of staphylococci with methicillin sensibility profile (MSSA). There was no isolation of MRSA or pathogenic gram-negative bacilli

in the samples. **Discussion:** The current study did not show contamination by pathogenic germs on the keyboards of General Hospital of Caxias do Sul, suggesting that these devices do not constitute a relevant reservoir of these microorganisms.

Keyword: Equipment Contamination; Computer; Bacteria

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: La contaminación superficial ha desempeñado un papel importante en la transmisión de patógenos e infecciones nosocomiales, siendo una fuente de transmisión de organismos multirresistentes. El uso del teclado por manos de profesionales de la salud supera la cantidad de veces que el equipo está desinfectado, en la mayoría de las situaciones, siendo un gran vector de transmisión. El estudio actual tiene como objetivo evaluar la incidencia de contaminación bacteriana en los teclados de computadora de la sala clínico-quirúrgica de un hospital en Caxias do Sul. **Métodos:** Estudio transversal, con muestreo de conveniencia. Se evaluarán todos los teclados de los sectores de hospitalización clínica y quirúrgica, con análisis microbiológicos centrados en el aislamiento y la identificación de bacilos patógenos gram negativos, incluyendo pruebas para productores de carbapenemasa, y estafilococos probados para el perfil de resistencia a la meticilina (MRSA) utilizando agar de sangre y medios MacConkey. **Resultados:** Después de la recolección y siembra en medios de cultivo, tres muestras (15%) mostró crecimiento de estafilococos con perfil de sensibilidad a la meticilina (MSSA). No hubo aislamiento de MRSA ni bacilos patógenos gramnegativos en la muestra. **Discusión:** El estudio actual no mostró contaminación por gérmenes patógenos en los teclados del Hospital General de Caxias do Sul, que sugieren que estos dispositivos no constituyen un reservorio relevante de estos microorganismos.

Palabras clave: Contaminación de Equipos; Computador; Bacterias

INTRODUÇÃO

Infeção associadas à assistência à saúde estão intimamente relacionadas com o comprometimento do profissional da saúde na prevenção de propagação dos patógenos, sendo que a sua falha potencializa o desenvolvimento de resistência bacteriana. A infecção gerada por essa é considerada um dos eventos adversos mais comuns em pacientes internado, são um problema global e geram internações mais prolongadas, readmissões mais frequentes, um pior prognóstico e aumento de mortalidade – além de aumentarem o custo da internação.¹⁻⁵

As mãos dos profissionais da saúde são parte fundamental na transmissão de patógenos, tendo relatos de contaminação em 20-40% em estudos que avaliaram a prevalência de patógenos nas mãos dos ditos cuidadores.^{3,6} Alguns estudos chegam a considerar 80% de infecção causada pelas mãos ou por contatos em outras superfícies,⁷ sendo relatado um montante de 80 episódios a cada 1000 pacientes-dia no Brasil, conforme revisão.⁸ Com isso, o contato com superfície – como teclados de computadores, celulares, macas, maçanetas – acentua tal transmissão.^{2,4} É importante salientar que, além da presença dessas bactérias intra-hospitalares, há relatos da presença das mesmas em teclados – e outras superfícies cotidianas – fora de hospitais,^{8,9} fomentando a suspeita de que as superfícies potencializam as transmissões em mãos com má higiene.

Muitos estudos têm demonstrado a viabilidade de micro-organismos em superfícies hospitalares,⁶ levando em conta que as características da superfície interferem na dificuldade de desinfecção e o estado higiênico do local. Quando

muito tocadas, demonstram contaminação importante de bactérias, incluindo bactérias multirresistentes. Como já sabido, a microbiota varia conforme cada hospital, dependendo do tamanho e complexidade do local, além dos métodos de higiene e desinfecção. O uso do teclado por mãos dos profissionais da saúde supera a quantidade de vezes que o equipamento é higienizado, na maioria das situações, sendo um grande vetor de transmissão.¹⁰

Em estudos, a cultura, após coleta de material de superfícies, apresentou o crescimento de patógenos resistentes, incluindo os ESKAPE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter species*).^{1,3,6,7,9,11} Corroborando com a questão de difícil higiene do equipamento e má limpeza das mãos, sugerindo que esses seriam um reservatório de patógenos, não só em regime hospitalar, chegando a uma contaminação 99% – que reduziu substancialmente após a correta higienização.^{7,10,14,16} No entanto, em um dos estudos, os teclados não estavam contaminados – podendo corresponder a um protocolo de higiene eficaz em comparação aos outros.¹

Nesse sentido, realizamos o atual estudo para avaliar a incidência de contaminação bacteriana nos teclados de computadores da enfermaria clínico-cirúrgica de um hospital de Caxias do Sul. Este estudo objetiva uma melhor compreensão da população microbiana no ambiente hospitalar, avaliando seu papel como propagador de infecções clinicamente relevantes.

MÉTODO

Este estudo descritivo e transversal, com amostragem por conveniência onde a população alvo é composta pelos 20 teclados de computadores distribuídos em quatro setores de internação clínico-cirúrgico de um hospital de Caxias do Sul – sendo o quinto e sexta andar, alas leste e oeste. Os teclados foram usados e desinfetados de forma rotineira, sem aviso de quando seriam as coletas para que não ocorresse modificação na rotina e mudança de resultados.

O hospital não possui um protocolo de higienização de teclados específico, há um documento padrão para limpeza de superfícies que sugere a limpeza uma vez ao turno, com horário não programado, utilizando álcool 70% optigerm – no entanto, via de regra, isso não ocorre de forma sequencial. Os maiores usuários dos teclados são a equipe da enfermagem e médica, além de acadêmicos de medicina e enfermagem; equipe de nutrição, fonoaudiologia e fisioterapia – e os acadêmicos dessas áreas – utilizam pouco esses teclados, já que possuem um setor específico para uso. Todos os teclados desses setores foram incluídos na amostra. Não houve critérios de exclusão. Variáveis analisadas foram o crescimento bacteriano, patógeno isolado e o resultado no antibiograma – perfil de resistência e sensibilidade.

Em seguida, a amostragem fora feita com swab estéril com meio de transporte, com haste plástica e tampa com lacre; identificados com o nome do setor e número de teclado. A coleta fora realizada com o swab rodando na tecla Enter e barra de espaço, entre a primeira e segunda linha horizontal de letras e entre primeira e segunda linha vertical de números. Imediatamente após a coleta, swab fora introduzido no tubo de ensaio com meio de transporte e transferido para o laboratório em 2-5 minutos. Os swabs foram coletados todos pela mesma pessoa e no mesmo dia, sendo um setor por semana.

Os swabs foram semeados, isoladamente, em meio de cultura com Agar Sangue e MacConkey. Todas as placas foram incubadas por pelo menos 48 horas – no máximo 96 horas, a uma temperatura de 37°C. Após a revisão, fora decidido pela pesquisa restrita de isolamento e identificação de bacilos gram

negativos patogênicos, incluindo teste para os produtores de carbapenemase, e estafilococos testados para perfil de resistência à metilina (MRSA). Amostras sem crescimento após quatro dias foram ditas negativas.

O estudo foi submetido à Comissão Científica Editorial do HGCS e somente foi iniciado após a aprovação da mesma. Nenhum material biológico de paciente foi coletado ou utilizado para análises especificamente para fim do estudo. Não serão utilizados dados de pacientes.

RESULTADO

No total, três amostras de vinte coletadas em teclados de computadores de internação clínico-cirúrgico demonstraram crescimento bacteriano, todas para germes gram positivos, sendo que esse grupo foi representado pelo estafilococos aureus (15%) (Gráfico 1). Foram reproduzidos testes de resistência, para o perfil MRSA, no entanto foram negativas. Não houve crescimento de MRSA ou bacilos gram-negativos patogênicos em nenhuma amostra coletada.

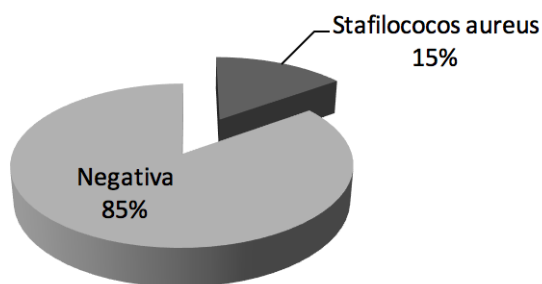


Gráfico 1. Crescimento.

DISCUSSÃO

Esse estudo buscou especificamente os setores de enfermagem clínico-cirúrgica, excluindo unidade intensiva e pronto socorro, diferente dos outros estudos produzidos no Brasil e no exterior. Menos de um terço dos teclados mostram-se infectados, e nenhum deles por germes multirresistentes.

O local dos estudos varia, sendo a grande maioria realizada em leitos de unidade de terapia intensiva – adulta e neonatal –, departamento de emergência e dentro dos quartos dos pacientes. Uma minoria dos casos avalia teclados em unidades de internação ou enfermarias. Os métodos de cultura variaram entre os estudos também, sendo o tempo utilizado em torno de 24-48 horas, a uma temperatura de 37°C. Fora utilizado, na maioria dos casos, ágar sangue e MacConkey.^{1,2,4,6,7,9,12} Alguns estudos avaliaram PCR e métodos moleculares, com melhor detecção de bactéria e possibilidade de correlação entre a bactéria encontrada em superfície e aquela do paciente.

Um dos estudos revisados não demonstrou crescimento de germe multirresistente em teclados em unidades de terapia intensiva, sendo que esses estavam presentes em celulares também analisados.¹ Outro estudo demonstrou crescimento de 6,3% de germes potencialmente patogênicos em áreas de enfermagem, analisando teclados e mouse conjuntamente.⁵ Nas amostras com cultura usual negativa, um estudo mostrou positividade para presença de bactérias com utilização de outros métodos, inferindo valores de 76,7%.⁶

A detecção de bactérias por métodos convencionais, co-

mo swab mostrou-se reduzida, quando comparada a métodos mais específicos, como PCR e metodologia molecular. A positividade para crescimento bacteriano, nos estudos avaliados, ficou entre 24 a 100%.^{3,7,10,13-15} Sendo que a presença de germes multirresistentes correspondeu a 1 - 3%,^{14,17} 7%,^{2,6} 11%,¹⁵ 36,8%¹¹ e 41%¹³ – sendo a grande maioria representada por MRSA. A grande variabilidade de positividade está relacionada à grande gama de locais onde os estudos foram realizados. Além disso, o padrão de bactérias isoladas varia conforme o protocolo de desinfecção adotado pelos hospitais.⁴

As bactérias mais prevalentes nos teclados, quando se tratando de germes resistentes, são *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Enterococcus* e *Staphylococcus*.^{3,6,13,14,17} Sendo que os escores de positividade variaram conforme a bactéria, sendo em 1,5-100% para MRSA, 1-12% para VRE e 6,4-45% para *C. diff*.^{3,14,15,17} Um estudo que pesquisou apenas *C. diff* mostrou que em áreas fora da unidade intensiva houve um crescimento de 30-45% desta bactéria, no entanto os autores não especificam esse crescimento em teclados isoladamente.¹⁸ Ao observar os estudos que isolam os estafilococos aureus multissensível (MSSA), que fora a bactéria que esteve presente em nosso estudo, observa-se que uma porcentagem em torno de 1,4%,⁵ 4%,^{14,17} 20%⁷ e 28%.¹⁵ Diferente do estafilococcus coagulase-negativo, germe da pele, que se mostra positivo na maioria dos teclados – entre 76% e 100%.^{5,7,17}

Quanto à higienização, alguns estudos mostram que as bactérias isoladas são reduzidas após a desinfecção^{7,10,11,17,19} e que a limpeza realizada uma ou duas vezes ao dia ou o tipo de desinfetante ainda é conflitante.^{6,10} A presença de uma superfície plana e um alarme de limpeza – na forma de um lembrete visual na tela – também seriam fatores que colaboram para uma melhor higienização.²⁰ A presença de capas de proteção não favorece a menor infecção, visto que também podem ser contaminadas.¹² Testaram álcool isopropílico, amônio quaternário, clorexidina ou peróxido de hidrógeno de dipotássio, sendo efetivo.³ Quando se avalia a utilização de radiação ultravioleta de baixa intensidade, observa-se a redução de germes como MRSA, VRE e NDM, chegando a 99% de descontaminação.^{14,17}

Quanto às limitações do estudo, observa-se claramente a divergência entre os locais do estudo, tamanho de amostragem, metodologia de mensuração de positividade – por mais que o meio e forma de coleta sejam semelhantes em boa parte dos estudos. Quando se compara os locais de elaboração dos estudos, a grande maioria dos estudos publicados ocorre em Unidade de terapia intensiva e departamento de emergência, sendo que os estudos que são arrolados a setor de internação clínica ou cirúrgica tem o enfoque na comprovação da descontaminação e não na detecção de germes multirresistentes.

Muitos estudos utilizam a nomenclatura de equipamentos eletrônicos para englobar teclados, mouse, telas e, muitas vezes, não faz a diferenciação entre esses, não se sabendo a real taxa de infecção de teclados propriamente ditos. A grande divergência na mensuração de positividade de amostra dificulta a correta comparação entre os estudos. Somado a isso, a pequena amostra do nosso estudo pode não ter sido suficiente para extrapolar esses resultados aos demais setores do hospital.

Quando isolada a análise de estafilococos aureus MSSA, observa-se uma concordância importante no nosso estudo com os demais avaliados. Nossa instituição possui altas taxas de conformidade com a higiene das mãos e é possível que essa alta taxa com a limpeza ocasional das superfícies do teclado seja suficiente para reduzir a contaminação da carga biológica das demais bactérias nos teclados, visto que não encontramos contaminação por germes resistentes nos teclados e que esse equipamento não parece ser reservatório desses micro-organismos.

A flora microbiana dos teclados de computadores de enfermarias clínicas e cirúrgicas no Hospital Geral de Caxias

do Sul, avaliada por métodos tradicionais, é composta basicamente de estafilococos MSSA em baixa frequência (15%). Não houve isolamento de MRSA ou bacilos gram-negativos patogênicos no estudo.

Finalmente, aprofundando ainda mais, não há dados suficientes para demonstrar evidência clara de uma associação entre contaminação da superfície e infecção humana. Um dos estudos que analisou de forma molecular as bactérias encontradas em superfícies, identificou germe multirresistente geneticamente diferente daqueles encontrados nos pacientes.

¹ Outro estudo utilizando engenharia molecular conseguiu concluir que mais de uma cepa de *S. aureus* (MRSA ou não) estavam presentes nas superfícies ao mesmo tempo e que o mesmo clone foi detectado em datas diferentes de amostragem, corroborando para a necessidade de vigilância e protocolos de higiene de mãos e de desinfecção de superfícies.¹⁵

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Hospital Geral pelo interesse na pesquisa e incentivo para realizá-la.

REFERÊNCIAS

- Smibert OC, Aung AK, Woolnough E. Et al. Mobile phones and computer keyboards: unlikely reservoirs of multidrug-resistant organisms in the tertiary intensive care unit. *J Hosp Infect*. 2018 Jul;99(3):295-298. doi: 10.1016/j.jhin.2018.02.013. Epub 2018 Mar 2.
- Oguzkaya-Artan M, Baykan Z, Artan C. Et al. Prevalence and risk factors for methicillin resistant *Staphylococcus aureus* carriage among emergency department workers and bacterial contamination on touch surfaces in Erciyes University Hospital, Kayseri, Turkey. *Afr Health Sci*. 2015Dec;15(4):1289-1294. doi: 10.4314/ahs.v15i4.31. PMID: PMC4765395. PMID: 26958033
- Ide N, Frogner BK, LeRouge CM. Et al. What's on your keyboard? A systematic review of the contamination of peripheral computer devices in healthcare settings. *BMJ Open*. 2019 Jan;9:e026437. doi: 10.1136/bmjopen-2018-026437
- Nazeri M, Arani JS, Ziloochi N. Et al. Microbial contamination of keyboards and electronic equipment of ICU (Intensive Care Units) in Kashan University of medical sciences and health service hospitals. *MethodsX*. 2019 Mar 28;6:666-671. doi: 10.1016/j.mex.2019.03.022. eCollection 2019.
- Hartmann B, Benson M, Junger A. Et al. Computer keyboard and mouse as a reservoir of pathogens in an intensive care unit. *J Clin Monit Comput*. 2004 Oct;18:7-12. doi: 10.1023/b:jocm.0000025279.27084.39
- Costa DM, Johani K, Melo MDS. Et al. Biofilm contamination of high-touched surfaces in intensive care units: epidemiology and potential impacts. *Lett Appl Microbiol*. 2019 Apr;68(4):269-276. doi: 10.1111/lam.13127. Epub 2019 Mar 15.
- Koscova J, Hurnikova Z, Pistl J. Degree of Bacterial Contamination of Mobile Phone and Computer Keyboard Surfaces and Efficacy of Disinfection with Chlorhexidine Digluconate and Triclosan to Its Reduction. *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Oct 12;15(10). pii: E2238. doi: 10.3390/ijerph15102238
- Pereira da Fonseca TA, Pessoa R, Felix AC, Sanabani SS. Diversity of Bacterial Communities on Four Frequently Used Surfaces in a Large Brazilian Teaching Hospital. *Int J Environ Res Public Health*. 2016 Jan 22;13(2):152. doi: 10.3390/ijerph13020152
- Mahmoudi H, Arabestani MR, Alikhani MY. Et al. Antibiofilm of bacteria isolated from automated teller machines in Hamadan, West Iran. *GMS Hyg Infect Control*. 2017; 12: Doc03. Published online 2017 Feb 2. doi: 10.3205/dgkh000288. PMID: PMC5292576. PMID: 28197394
- Jones R, Hutton A, Mariyaselvam M. Et al. Keyboard cleanliness: a controlled study of the residual effect of chlorhexidine gluconate. *Am J Infect Control*. 2015 Mar 1;43(3):289-91. doi: 10.1016/j.ajic.2014.12.002
- Xu H, Chen B, Ni X, Et al. Computer keyboard and mouse: an intervention study on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* decontamination in 4 intensive care units. *J Crit Care*. 2017 Feb;37:266-7. doi: 10.1016/j.jcrc.2016.09.021. Epub 2016 Oct 1.
- Das A, Conti J, Hanrahan J. Et al. Comparison of keyboard colonization before and after use in an inpatient setting and the effect of keyboard covers. *Am J Infect Control*. 2018 Apr;46(4):474-476. doi: 10.1016/j.ajic.2017.09.012. Epub 2017 Nov 9.
- Westerway SC, Basseal JM, Brockway A. Et al. Potential infection control risks associated with ultrasound equipment - a bacterial perspective. *Ultrasound Med Biol*. 2017 Feb;43(2):421-426. doi: 10.1016/j.ultrasmed-bio.2016.09.004. Epub 2016 Oct 26.
- Gostine A, Gostine D, Donohue C. Et al. Evaluating the effectiveness of ultraviolet-C lamps for reducing keyboard contamination in the intensive care unit: A longitudinal analysis. *Am J Infect Control*. 2016 Oct 1;44(10):1089-1094. doi: 10.1016/j.ajic.2016.06.012. Epub 2016 Aug 11.
- Reem RE, Van Balen J, Hoet AE. Et al. Screening and characterization of *Staphylococcus aureus* from ophthalmology clinic surfaces: a proposed surveillance tool. *Am J Ophthalmol*. 2014 Apr;157(4):781-787.e2. doi: 10.1016/j.ajo.2014.01.008. Epub 2014 Jan 9.
- Shaikh AA, Ely D, Cadnum JL. Et al. Evaluation of a low-intensity ultraviolet-C radiation device for decontamination of computer keyboards. *Am J Infect Control*. 2016 Jun 1;44(6):705-7. doi: 10.1016/j.ajic.2015.11.025. Epub 2016 Jan 15.
- Rutala WA, White MS, Gergen MF. Et al. Bacterial contamination of keyboards: efficacy and functional impact of disinfectants. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006 Apr;27(4):372-7. doi: 10.1086/503340 Epub 2006 Mar 29.
- Dumford DM, Nerandzic MM, Eckstein BC. Et al. What is on that keyboard? Detecting hidden environmental reservoirs of *Clostridium difficile* during an outbreak associated with North American pulsed-field gel electrophoresis type 1 strains. *Am J Infect Control*. 2009 Feb;37(1):15-9. doi: 10.1016/j.ajic.2008.07.009
- Codish S, Toledano R, Novack V. Et al. Effectiveness of stringent decontamination of computer input devices in the era of electronic medical records and bedside computing: a randomized controlled trial. *Am J Infect Control*. 2015 Jun;43(6):644-6. doi: 10.1016/j.ajic.2014.09.011. Epub 2014 Nov 1.
- Wilson AP, Ostro P, Magnussen M. Et al. Laboratory and in-use assessment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* contamination of ergonomic computer keyboards for ward use. *Am J Infect Control*. 2008 Dec;36(10):e19-25. doi: 10.1016/j.ajic.2008.09.001