

Journal of **INFECTION CONTROL**

ISSN 2316-5324 | Ano VIII . Volume 8 . Número 2 . Abr/Jun . 2019

FILIADO:



ABII
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA
DOS PROFISSIONAIS EM
CONTROLE DE INFECÇÕES E
EPIDEMIOLOGIA HOSPITALAR



ibict
Instituto Brasileiro de Informação
em Ciência e Tecnologia

ABEC



Journal of INFECTION CONTROL

*Official Journal of the Brazilian Association of Infection Control
and Hospital Epidemiology Professionals*

ISSN 2316-5324 . Ano VIII . Volume 8 . Número 2 . Abril / Junho . 2019

Executive Editor

Marcelo Carneiro, RS, Brazil
Adriana Cristina de Oliveira, MG, Brazil
Andreza Francisco Martins, RS, Brazil

National Editorial Board

Adão Machado, RS, Brazil
Alberto Chebabo, RJ, Brazil
Alessandro C. Pasqualotto, RS, Brazil
Alexandre P. Zavascki, RS, Brazil
Alexandre Marra, SP, Brazil
Anaclara Ferreira Veiga Tipple, GO, Brazil
Ariany Gonçalves, DF, Brazil
Claudia Maria Dantas Maio Carrilho, PR, Brazil
Claudia Vallone Silva, SP, Brazil
Clovis Arns da Cunha, PR, Brazil
Elisângela Fernandes da Silva, RN, Brazil
Flávia Julyana Pina Trench, PR, Brazil
Guilherme Augusto Armond, MG, Brazil
Icaro Boscowski, SP, Brazil
Isabela Pereira Rodrigues, DF, Brazil
Iza Maria Fraga Lobo, SE, Brazil
José David Urbaez Brito, DF, Brazil
Julival Ribeiro, DF, Brazil
Kátia Gonçalves Costa, RJ, Brazil
Kazuko Uchikawa Graziano, SP, Brazil
Lessandra Michelin, RS, Brazil
Loriane Rita Konkewicz, RS, Brazil
Luci Corrêa, SP, Brazil
Luis Fernando Waib, SP, Brazil
Luciana Maria de Medeiros Pacheco, AL, Brazil
Maria Clara Padoveze, SP, Brazil
Maria Helena Marques Fonseca De Britto, RN, Brazil
Maria Tereza Freitas Tenório, AL, Brazil
Marília Dalva Turch, GO, Brazil
Marise Reis de Freitas, RN, Brazil
Nádia Mora Kuplich, RS, Brazil
Nirley Marques Borges, SE, Brazil
Patrícia de Cássia Bezerra Fonseca, RN, Brazil
Rodrigo Santos, RS, Brazil
Rosângela Maria Moraes da Costa, RN, Brazil
Thaís Guimaraes, SP, Brazil
Wanessa Trindade Clemente, MG, Brazil

International Editorial Board

Omar Vesga, Colombia
Pola Brenner, Chile
Suzanne Bradley, United States of America
Ximena Castañeda Luquerna, Chile

Associate Editors

Afonso Barth, RS, Brazil
Ana Cristina Gales, SP, Brazil
Anna Sara Shaffermann Levin, SP, Brazil
Eduardo Alexandrino Sérvolo de Medeiros, SP, Brazil
Rosana Richtmann, SP, Brazil

Graphic Design and Diagramming

Álvaro Ivan Heming, RS, Brazil
aih.alvaro@hotmail.com

The Journal of Infection Control (JIC) the official journal of the Brazilian Association of Infection Control and Hospital Epidemiology Professionals, publishes studies dealing with all aspects of infection control and hospital epidemiology. The JIC publishes original, peer-reviewed articles, short communication, note and letter. Each three months, the distinguished Editorial Board monitors and selects only the best articles. Executive Editor: Marcelo Carneiro, MD, ID, MSc. Frequency: Published 4 times a year.

O Jornal de Controle de Infecção (JIC) é a publicação oficial da Associação Brasileira de Profissionais em Controle de Infecção e Epidemiologia Hospitalar, publica estudos sobre todos os aspectos de controle de infecção e epidemiologia hospitalar. O JIC publica estudos originais, revisões, comunicações breves, notas e cartas. A cada três meses o corpo editorial, editores associados monitoram e selecionam somente os melhores artigos. Editor Executivo: Marcelo Carneiro, MD, ID, MSc. Frequência: Publicação 4 vezes ao ano.

www.abih.net.br

CLIQUE AQUI E FAÇA O DOWNLOAD DAS OUTRAS EDIÇÕES DO JIC

ÍNDICE

EDITORIAL

Programas de Optimización del Uso de Antimicrobianos en Latinoamérica	04
--	-----------

ARTIGO ORIGINAL

Pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes internados em unidade de terapia intensiva	06
--	-----------

Use of carbapenemics and polymixin b in the general intensive care unit of a private hospital of Curitiba-PR	11
---	-----------

Efeito in vitro do gluconato de <i>chlorhexidine</i> e <i>polyvinylpyrrolidone iodine</i> em <i>Staphylococcus aureus</i>: assegurando o processo do preparo de pele	16
---	-----------

ARTIGO DE REVISÃO

Prevalência de infecções causadas por <i>Salmonella</i> sp. no Brasil no período de 2013 a 2017	19
--	-----------

Artroplastia total de quadril: epidemiologia, complicações e qualidade de vida	26
---	-----------

Estratégias para prevenção e controle das infecções cirúrgicas: da história à atualidade	32
---	-----------

COMUNICAÇÃO BREVE

Urinary microbiological profile from a referral hospital for the healthcare of women in Recife, Brazil	40
---	-----------

CARTA AO EDITOR

Tecnologia aliada a assistência neonatal segura	43
--	-----------

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Enfermagem na gestão de instrumentais cirúrgicos: relato de experiência	45
--	-----------

EDITORIAL

Programas de Optimización del Uso de Antimicrobianos en Latinoamérica

Programas de Otimização do Uso de Antimicrobianos na América Latina

Antimicrobial Use Optimization Programs in Latin America

Rodolfo Ernesto Quirós¹¹Clínica Ángel Foianini, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Recebido em: 23/06/2019

Aceito em: 23/06/2019

Disponível online: 01/08/2019

Autor correspondente:

Rodolfo Ernesto Quirós

quirós.re@gmail.com

La introducción de antimicrobianos en el arsenal terapéutico ha transformado la práctica médica al convertir las infecciones antes letales en enfermedades fácilmente tratables, permitiendo además el avance de otros tipos de terapéuticas, incluyendo la quimioterapia oncológica y los trasplantes de órganos. Sin embargo, su uso se ha acompañado de una creciente resistencia antimicrobiana. En este sentido, se ha propuesto que el uso indebido y excesivo de estos agentes es una de las principales causas de la emergencia de resistencia a los antimicrobianos.¹ Aunque el tratamiento precoz y apropiado reduce la mortalidad en pacientes con sepsis grave o shock séptico, se estima que entre el 20% y el 50% de los antimicrobianos prescritos en los hospitales estadounidenses son inapropiados o innecesarios.²

Además, la exposición innecesaria a los antimicrobianos no está exenta de riesgos para el paciente, incluyendo la aparición de eventos adversos e interacciones medicamentosas, y la sobreinfección por otros patógenos (microorganismos resistentes a múltiples drogas [MDRO], hongos y el desarrollo de infección por *Clostridiodes difficile*) como así también el aumento de los costos asistenciales. A diferencia de otros medicamentos, el uso inapropiado de antimicrobianos tiene un impacto negativo no sólo en el paciente que los recibe, sino también en el ecosistema al seleccionar MDRO. Un artículo reciente que evaluó el impacto de todas las pandemias desde el año 541 D.C. hasta la actualidad, considera a la resistencia antimicrobiana como la pandemia de mayor impacto con una cantidad incalculable de muertes atribuibles a nivel mundial.³

Dado que el desarrollo de nuevos agentes antimicrobianos no ha podido acompañar el incremento en las tasas de

resistencia, una estrategia útil para mitigar este problema se basa en la implementación a nivel institucional de Programas para la Optimización del Uso de Antimicrobianos (PROAs), que han demostrado mejorar los resultados asistenciales de una manera segura y costo-efectiva, reduciendo además el desarrollo de la resistencia antimicrobiana y las tasas de infección por *C. difficile*.⁴

Sin embargo, las instituciones de salud pertenecientes a países con bajos y medianos ingresos se enfrentan a diferentes tipos de desafíos que dificultan su implementación como la falta de soporte económico institucional, la escasez de recursos humanos capacitados y dedicados (infectólogos, farmacéuticos clínicos, microbiólogos), la falta de apoyo desde el área de sistemas (elaboración de reportes) y la resistencia por parte de los prescriptores.⁵ Es por ello que los datos sobre la implementación de PROAs en Latinoamérica resultan especialmente escasos.

Un estudio llevado a cabo en un hospital universitario de Argentina en 1994–1995, logró demostrar, a través de la implementación efectiva de un PROA, una reducción significativa en el nivel de consumo, la tasa de uso inapropiado de antimicrobianos y los costos asociados, sin un impacto negativo en la mortalidad y la duración de estancia hospitalaria.⁶

En un estudio de impacto económico realizado por Hernández-Gómez et al, la implementación de un programa de administración de antimicrobianos en tres hospitales en Colombia logró disminuir, a lo largo de dos años, el consumo de antibióticos de amplio espectro (entre 7% y 49%) y reducir los costos (entre 20% y 45%).⁷

A través de una encuesta realizada en 27 hospitales de 10 países de Latinoamérica, Muñoz et al reportaron que

el 40% de los centros encuestados no contaban con un apoyo escrito por parte de la alta dirección para la implementación del PROA, el 52% informaron la falta de herramientas tecnológicas o de capacitación para apoyar sus programas y sólo el 26% de los laboratorios reportaron realizar e informar pruebas confirmatorias para MDRO.⁸

En un estudio de cohortes realizado por Okumura et al. en un hospital universitario de Brasil, la implementación de un PROA que incluía: revisión de la prescripción por un farmacéutico clínico, discusión con el microbiólogo y los médicos infectólogos, educación local y seguimiento continuo, se asoció con una mejoría de la supervivencia a 30 días y una reducción en el consumo de antibióticos.⁹ Adicionalmente, este autor logró determinar que la implementación de un PROA resultó una medida costo-efectiva (costo-efectividad incremental de USD 19.318).¹⁰

Un estudio multicéntrico llevado a cabo recientemente en 81 hospitales de Argentina demostró, a través de la implementación efectiva de PROAs, mejoras significativas en el uso apropiado de antimicrobianos (ej. adherencia a guías clínicas, revisión periódica de la indicación con devolución) asociado a una reducción significativa del consumo de estos agentes en Salas de Internación General y Unidades de Cuidados Intensivos de Adultos (-10,8 Dosis Diarias Definidas c/100 días-paciente; IC95% -11,1 a -10,6 DDDs c/100 días-paciente; $p < 0,00001$).¹¹

Estos ejemplos demuestran que es posible la implementación efectiva de PROAs en instituciones de Latinoamérica.

En cuanto a la mejor forma de lograr una implementación exitosa de estos PROAs, es necesaria cierta flexibilidad para adaptar estos programas a las condiciones y contextos de los distintos centros de salud. En este sentido, una estrategia útil se basa en lograr su implementación a través de los siguientes pasos:

- Medición del nivel de desarrollo del PROA a través de instrumentos de autoevaluación
- Conformación de Equipos de Trabajo para el desarrollo, implementación, monitoreo y ajuste de estos programas
- Desarrollo y aplicación de programas de capacitación para los integrantes del Equipo de Trabajo
- Definición del alcance del PROA a través de la identificación de prioridades, establecimiento de objetivos, selección de estrategias y construcción de indicadores
- Armado de un programa escrito consensuado que sea aprobado por la Alta Dirección para asegurar el empoderamiento de los integrantes del Equipo de Trabajo
- Implementación de las distintas estrategias definidas en el PROA e identificación y mitigación de las barreras que dificultan su implementación
- Análisis, comparación y difusión de la información obtenida
- Re-ajuste del PROA e inicio de un nuevo ciclo de mejora

Finalmente, la evidencia sugiere que estas estrategias pueden implementarse en hospitales de diversa complejidad, siempre que existan los factores críticos para su soporte, incluidos el compromiso de la alta dirección, la presencia de un liderazgo definido y un enfoque multidisciplinario.¹²

REFERENCIAS:

1. Lipsitch M1, Samore MH. Antimicrobial use and antimicrobial resistance: a population perspective. *Emerg Infect Dis* 2002;8(4):347-54.
2. Camins BC, King MD, Wells JB, et al. Impact of an antimicrobial utilization program on antimicrobial use at a large teaching hospital: a randomized controlled trial. *Infection Control and Hospital Epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*. Oct 2009;30(10):931-938.
3. Strachan CR, Davies J. The Whys and Wherefores of Antibiotic Resistance. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2017 Feb 1; 7(2).
4. Barlam TF, Cosgrove SE, Abbo LM, et al. Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Clinical Infectious Diseases*. 2016; e1-e27
5. Howard P, Pulcini C, Levy Hara G, West RM, Gould IM, Harbarth S, et al. An international cross-sectional survey of antimicrobial stewardship programmes in hospitals. *J Antimicrob Chemother*. 2015;70(4):1245-55.
6. Quirós R, Martínez C, Clara L, Belloso W, Barcán L, De Cicco L, Stern L, Rozenek M, Aleman R, Jofré M. Combined monitoring of the hospital use of antimicrobials drugs: use of defined daily dose as a unit of measurement for total drug utilization. *The Seventh Annual Meeting of the Society for Healthcare Epidemiology of America*. Abril 1997, Saint Louis, Missouri, USA.
7. Hernandez-Gomez C, Pallares C, Escandón-Vargas K, Reyes S, Salcedo S, Matta L, Villegas MV. Economic Impact of an Antimicrobial Stewardship Program Implementation in Three High-Complexity Hospitals in Colombia. *ID Week 2016*, New Orleans, USA.
8. Muñoz JS, Motoa G, Escandón-Vargas K, Bavestrello L, Quiros RE, Hernández C, Pallares CJ, Correa A, Villegas MV. Antimicrobial Stewardship Practices in Latin America: a Multidisciplinary Characterization. *IDWEEK*, 2015, Philadelphia, USA.
9. Okumura LM, Gomes da Silva MM, Veroneze I. Effects of a bundled Antimicrobial Stewardship Program on mortality: a cohort study. *Brazilian Journal of Infectious Diseases* 2016;19(3):246-252
10. Okumura LM, Salgado Riveros B, Gomes da Silva MM, Veroneze I. A cost-effectiveness analysis of two different antimicrobial stewardship programs. *Brazilian Journal of Infectious Diseases* 2016;20(3):255-261
11. Quirós R, Cabral M, Bertuzzi R, Caeiro JP, Rodríguez V, Pfoh M, Vila A, Maurizi D, Calanni L, Vitolo V, Capello S, Carbone E, Bangher MDC, Escobar E. Implementation of Antimicrobial Stewardship Program in Adult Intensive Care Units and General Wards at Argentinean Hospitals: The PROA Project. *18th International Congress on Infectious Diseases*. March 1-4, 2019. Buenos Aires. Argentina
12. CDC. The Core Elements of Human Antibiotic Stewardship Programs in Resource -Limited Settings: National and Hospital Levels. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2018. Available at: <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/healthcare/implementation.html>

ARTIGO ORIGINAL

Pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes internados em unidade de terapia intensiva

Ventilator-associated pneumonia in hospitalized patients under intensive care units

Neumonía asociada al ventilador en pacientes hospitalizados en unidad de cuidados intensivos

Daniel Cortina Tomazelli,¹ Arlete Ferrari Rech Medeiros,¹ Daniel Novaes Verde dos Santos.¹

¹Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ), Chapecó, SC, Brasil.

Recebido em: 16/09/2019

Aceito em: 02/10/2019

Disponível online: 30/12/2019

Autor correspondente:

Daniel Cortina Tomazelli

dtomazelli@unochapeco.edu.br

RESUMO

Justificativa e objetivos: Determinar incidência, perfil de internação e microbiológico, resistência das bactérias e probabilidade de sobrevivência na pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) em UTI. **Métodos:** Estudo transversal e retrospectivo, realizado entre novembro/2014 a julho/2017, que incluiu pacientes com diagnóstico de PAV na UTI geral de hospital de referência terciário na cidade de Chapecó - SC. Para análise estatística utilizou-se IBM SPSS® versão 19.0. **Resultados:** Do total de 1148 pacientes internados no período estudado, 233 (20,3%) desenvolveram PAV. Destes, 123 foram analisados: 80 (65,04%) eram homens, com idade média de 57 anos (DP = 19 anos); a média das mulheres foi de 59 anos (DP = 19 anos). Das PAV, 28 (22,8%) foram de início precoce (≤ 4 dias). A mediana de permanência em ventilação mecânica foi de 17 dias (intervalo interquartil = 11 a 28 dias). Pacientes utilizaram em média 4 antibióticos por 18 dias. Foram isoladas 123 espécies de microrganismos bacterianos, sendo 6,5% infecções polimicrobianas. As espécies bacterianas mais comuns foram *Klebsiella pneumoniae* (29,3%), *Staphylococcus aureus* (14,6%), *Pseudomonas aeruginosa* (14,6%) e *Burkholderia cepacia* (9,8%). Das 115 PAV unimicrobianas, verificou-se resistência ou multirresistência em 56,5% dos casos; 79,1% dos casos de resistência eram secundários a gram-negativos. **Discussão:** Incidência de PAV alcançou aproximados um quinto dos pa-

cientes internados. Quatro em cada dez pacientes evoluíram para óbito, com menor probabilidade de sobrevivência quanto mais precoce a instauração da PAV.

Descritores: Infecções bacterianas; *Pneumonia associada à ventilação mecânica*; *Unidade de terapia intensiva*.

ABSTRACT

Background and objectives: Determine the incidence, hospitalization and microbiological profile, bacterial resistance and probability of survival in ventilator-associated pneumonia (VAP) in ICU. **Methods:** A cross-sectional retrospective study carried out between November/2014 and July/2017, which included patients with diagnosis of VAP in the general ICU of a tertiary hospital in the city of Chapecó - SC. For statistical analysis, IBM SPSS® version 19.0 was used. **Results:** Of the total 1148 hospitalized patients in the study period, 233 (20.3%) developed VAP. Of these, 123 were analyzed: 80 (65.04%) were men, with mean age of 57 years (SD = 19 years); the mean age of women was 59 years (SD = 19 years). Of VAP, 28 (22.8%) were of early onset (≤ 4 days). The median duration of mechanical ventilation was 17 days (interquartile range = 11 to 28 days). Patients used on average 4 antibiotics for 18 days. A total of 123 species of bacterial microorganisms were isolated, of which 6.5% were polymicrobial infections. The most common bac-

terial species were *Klebsiella pneumoniae* (29.3%), *Staphylococcus aureus* (14.6%), *Pseudomonas aeruginosa* (14.6%) and *Burkholderia cepacia* (9.8%). Of the 115 unimicrobial VAPs, resistance or multiresistance was observed in 56.5% of the cases; 79.1% of resistance cases were secondary to gram-negative. **Discussion:** Incidence of VAP reached approximately one-fifth of hospitalized patients. Four out of ten patients died, with a lower probability of survival, the earlier onset of the infection.

Keywords: Bacterial infections; Pneumonia, Ventilator-associated; Intensive Care Units.

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: Determinar la incidencia, hospitalización y perfil microbiológico, resistencia bacteriana y probabilidad de supervivencia en la neumonía asociada al ventilador (VAP) en UCI. **Métodos:** estudio transversal y retrospectivo, realizado entre noviembre/2014 y julio/2017, que incluyó pacientes diagnosticados con VAP en UCI general de hospital de referencia terciario en la ciudad de Chapecó - SC. El análisis estadístico se realizó utilizando IBM SPSS® versión 19.0. **Resultados:** De los 1148 pacientes ingresados durante el período de estudio, 233 (20.3%) desarrollaron VAP. De estos, 123 fueron analizados: 80 (65.04%) eran hombres, con edad media de 57 años (DE = 19 años); El promedio de las mujeres tenía 59 años (DE = 19 años). Del VAP, 28 (22.8%) fueron de inicio temprano (≤ 4 días). La estancia media en ventilación mecánica fue de 17 días (rango intercuartil = 11 a 28 días). Los pacientes usaron un promedio de 4 antibióticos durante 18 días. Se aislaron 123 especies de microorganismos bacterianos, siendo 6.5% de infecciones polimicrobianas. Las especies bacterianas más comunes fueron *Klebsiella pneumoniae* (29.3%), *Staphylococcus aureus* (14.6%), *Pseudomonas aeruginosa* (14.6%) y *Burkholderia cepacia* (9.8%). De los 115 VAP unimicrobianos, se encontró resistencia o resistencia a múltiples fármacos en el 56.5% de los casos; El 79.1% de los casos de resistencia fueron secundarios a gramnegativos. **Discusión:** La incidencia de VAP alcanzó aproximadamente quinta parte de los pacientes hospitalizados. Cuatro de cada diez pacientes fallecieron, con menor probabilidad de supervivencia cuando se estableció VAP temprano.

Palabras clave: Infecciones bacterianas; Neumonía Asociada al Ventilador; Unidades de Cuidados Intensivos.

INTRODUÇÃO

Nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI) a infecção hospitalar mais comum é a pneumonia e o paciente intubado e sob ventilação mecânica (VM) tem risco várias vezes aumentando de desenvolvê-la.¹

Estudos reconhecem que a incidência dessa infecção aumenta com a duração da VM e aponta índices de aproximadamente 3% por dia durante os cinco primeiros dias de ventilação, decrescendo para 1% após este período.^{1,2}

Dados obtidos apontam para alta incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica.³ Segundo autores, a pneumonia é a principal causa de morte dentre as infecções hospitalares, com índices de mortalidade variando entre 24% e 50%, podendo atingir até 76% em infecções com bactérias multirresistentes.^{2,4}

Os microrganismos relacionados à pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) variam de acordo com o sítio hospitalar, conforme as características dos pacientes internados na UTI e duração de permanência neste ambiente. A PAV pode

ser causada por uma variedade de patógenos, com infecções por múltiplas bactérias reportadas em até 40% dos casos. No entanto, os microrganismos mais frequentemente associados à PAV são bacilos aeróbicos gram-negativos, com grande prevalência de *P. aeruginosa*, seguida da espécie *Acinetobacter*, *Proteus sp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.* e *Haemophilus influenzae*.^{5,6}

O conhecimento da incidência de PAV em uma UTI, do seu perfil microbiológico e de resistência é fundamental para o planejamento de intervenções que visem a diminuição da morbimortalidade durante a estadia do paciente em um nível crítico de atenção.⁷

O hospital a que se propôs este estudo é referência no atendimento de mais de dois milhões de habitantes, e conta com uma UTI geral em que se desconhece o perfil microbiológico e de sensibilidade, a incidência e mortalidade de PAV, justificando esta pesquisa.

MÉTODOS

Estudo observacional, transversal, retrospectivo de prevalência, que incluiu dados clínicos dos pacientes sob ventilação mecânica na UTI geral do Hospital Regional do Oeste (HRO), de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, analisados através de prontuário médico e relatórios mensais da Central de Controle de Infecções Hospitalares (CCIH) do HRO no período de novembro de 2014 a julho de 2017. Foram excluídos os prontuários com informações incompletas relevantes ao estudo.

Para identificação/diagnóstico da PAV em adultos, este estudo seguiu a diretriz da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, adotada pela CCIH do HRO.⁸ A definição de microrganismo resistente ou multirresistente também adotou a metodologia utilizada pela instituição hospitalar, com base no antibiograma.

A coleta de dados foi realizada no período entre setembro de 2016 e agosto de 2017, após aprovação deste projeto no Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEP/UNOCHAPECÓ, sob C.A.A.E 57681716.7.0000.0116.

Foram coletadas informações referentes a idade (anos), sexo, bactéria presente e perfil de resistência da bactéria identificada, número total de pacientes internados na UTI, número de pacientes com diagnóstico de PAV pelos critérios da CCIH, número de dias que o paciente ficou internado na UTI, número de dias em que o paciente utilizou antibióticos, número de antibióticos utilizados por cada paciente, tempo após internação em que o paciente foi diagnosticado com PAV pelos critérios da CCIH (dias), número de óbitos na UTI por mês, número de óbitos na UTI com diagnóstico de PAV pelos critérios da CCIH, data de entrada na UTI, data do diagnóstico de PAV, data de saída da UTI e evolução (alta/óbito).

A análise estatística foi realizada utilizando o programa IBM SPSS® (*Statistical Packet for Social Sciences*), versão 19.0. Verificou-se a frequência, média e mediana das principais variáveis. Para variáveis quantitativas discretas e qualitativas, utilizou-se teste de *chi-quadrado*. O intervalo de confiança adotado foi de 95%, poder do estudo de 80% e nível de significância estatística $\alpha=5\%$. A sobrevida foi analisada pela curva de *Kaplan-Meier*, através do método *Log-Rank*.

RESULTADOS

Os casos novos de PAV na UTI geral do HRO estão condensados na tabela 1.

Aproximadamente 20% (233/1148) dos pacientes internados na UTI geral do HRO desenvolveram PAV, sendo que

Tabela 1. Levantamento das internações, evolução para PAV e óbito na UTI geral do HRO.

Período (Mês/Ano)	NPUTI	NPPAV	NOUTIM	INCDP (%)
Nov/14 – Dez/14	95	19	29	20,00
Jan/15 – Dez/15	387	95	150	24,55
Jan/16 – Dez/16	432	71	172	16,44
Jan/17 – Jul/17	234	48	81	20,51
Total	1148	233	432	20,30

Legenda: NPUTI = número de pacientes internados na UTI; NPPAV = número de pacientes que evoluíram com PAV na UTI; NOUTIM = número de pacientes que evoluíram para óbito na UTI, sem estratificação por causa; INCDP = incidência de pacientes que evoluíram com PAV na UTI, em porcentagem.

Tabela 2. Análise das variáveis obtidas na CCIH do HRO (n=123).

	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	Q1	Q3
Idade (anos) - Homens	57	-	19	18	85	-	-
Idade (anos) - Mulheres	59	-	19	18	87	-	-
NDUTI	-	22	-	3	123	14	35
NDVM	-	17	-	2	114	11	28
NDDPAV	-	9	-	2	52	5	15
NATB	4	-	2	0	10	-	-
NDATB	-	18	-	0	59	11	26

Legenda: NDUTI = número de dias que paciente ficou internado na UTI; NDVM = número de dias que paciente permaneceu em ventilação mecânica na UTI; NDDPAV = número de dias, após internação na UTI, que paciente foi diagnosticado com PAV pela CCIH; NATB = número de antibióticos utilizados pelo paciente; NDATB = número de dias que paciente utilizou antibiótico; DP = Desvio padrão; Q1 = primeiro quartil; Q3 = terceiro quartil.

a maior incidência ocorreu no mês de novembro de 2015 (48%). A taxa de óbitos, sem estratificação por causas, atingiu 37,6% (432/1148).

Dos 233 diagnósticos de PAV utilizou-se, para análise, 123 prontuários que contemplaram os critérios de inclusão e exclusão. Dados descritivos das variáveis de maior relevância para o estudo estão dispostos na tabela 2:

Foi observada grande variação de idade entre os pacientes internados na UTI geral do HRO, apesar de haver similaridade dos valores entre o sexo masculino e feminino. A maioria dos pacientes utilizou pelo menos quatro antibióticos durante uma

mediana de dezoito dias; houve permanência mínima de três dias de internação na UTI. A mediana de dias que os pacientes ficaram em VM na UTI geral do HRO foi de dezessete dias.

Os microrganismos bacterianos encontrados estão dispostos na figura 1; é possível verificar que em 123 diagnósticos de PAV houve prevalência de *Klebsiella pneumoniae* em 36 casos (29,3%), *Staphylococcus aureus* 18 (14,6%), *Pseudomonas aeruginosa* 18 (14,6%) e *Burkholderia cepacia* 12 (9,7%), corroborando o predomínio unimicrobiano de bactérias gram-negativas (74%).

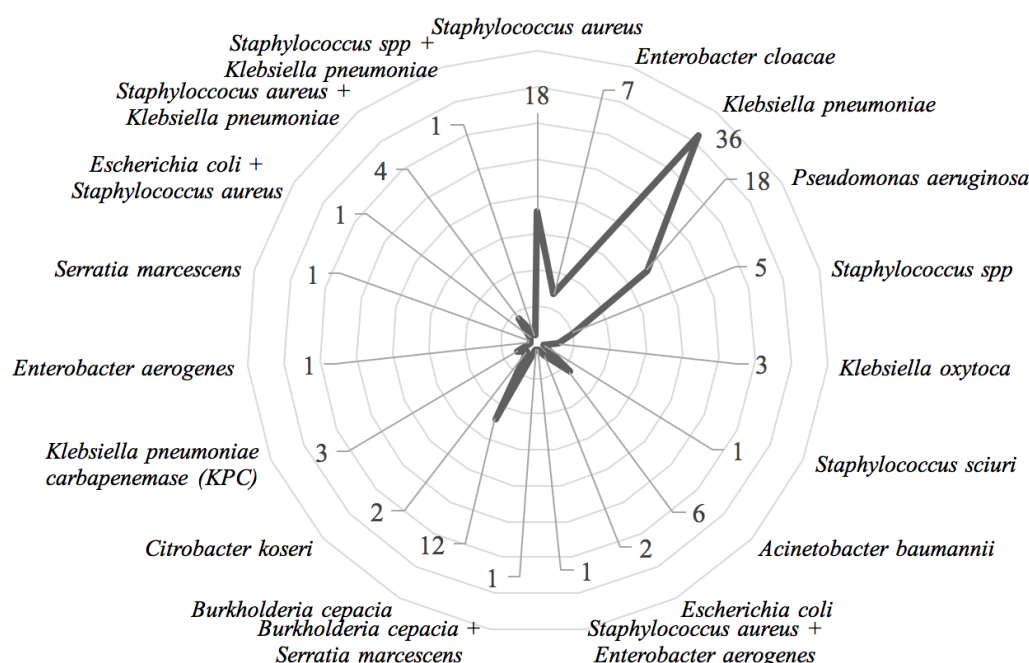


Figura 1. Perfil microbiológico das bactérias isoladas na PAV (n=123).

Tabela 3. Perfil de resistência das bactérias encontradas no estudo (n=123).

Característica gram	S	R	MR	TOTAL	*p
Gram-positiva	16	8	0	24	
Gram-negativas	35	22	34	91	0,002
Total	51	30	34	115	

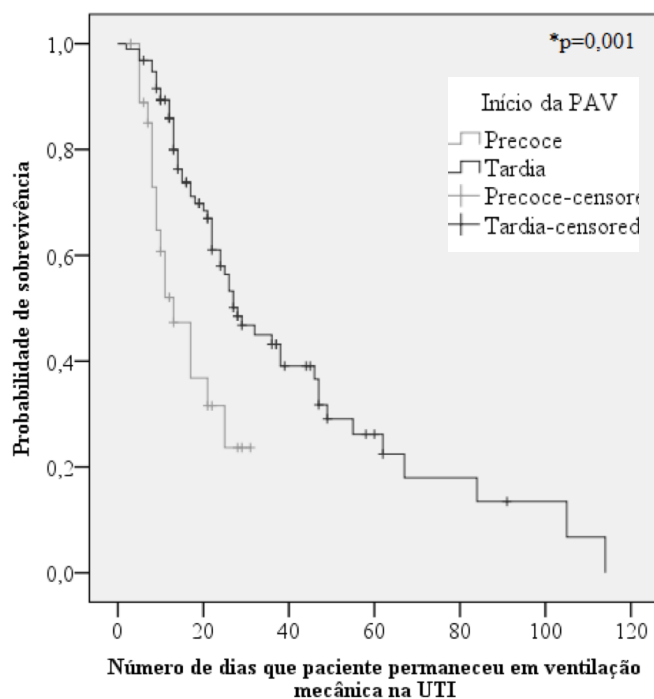
Legenda: S = sensível; R = resistente; MR = multirresistente. *significância estatística (p) calculada pelo método chi-quadrado.

O perfil de resistência das bactérias delimitadas na figura 1 está informado na tabela 3, ordenada pelas suas características gram, considerando apenas as infecções unimicrobianas.

Microrganismos em geral foram mais sensíveis do que resistentes aos antibióticos. No entanto, a soma entre resistência e multirresistência ultrapassa a metade dos casos de PAV. Houve uma prevalência isolada de “sensível” em relação aos demais perfis, e a ausência de multirresistência em microrganismos gram-positivos.

A figura 2 expressa a curva de sobrevivência Kaplan-Meier relacionando óbitos com o tempo de diagnóstico (precoce ou tardio), na qual a variável tempo é a permanência em VM na UTI geral do HRO, em dias.

Tomando-se o número de dias que o paciente permaneceu em VM na UTI geral do HRO, observa-se uma tendência antecipada de óbito para pacientes com PAV de início precoce, análise estatisticamente significativa pelo método de Log-rank.



Legenda: *significância estatística (p) calculada pelo método log-rank.

Figura 2. Curva de Kaplan-Meier relacionando óbito com início da PAV (n=123).

DISCUSSÃO

A PAV é causa frequente de infecção nas UTI, exigindo especial atenção.⁹ Neste trabalho, a incidência observada foi cerca de 20%, índice próximo a outro trabalho brasileiro, com 25,3%.¹⁰

O grupo etário e a segregação de acordo com o sexo foram similares a outros estudos internacionais.^{9,11}

O período de internação para o grupo amostrado neste estudo apresentou mediana de 22 dias, diferindo das médias apresentadas por estudos nacionais e internacional.¹²⁻¹⁴ No entanto, aproxima-se da mediana de 27 dias do estudo de Rodrigues et al., e da média de Sousa, Oliveira e Moura.^{15,16}

Com tempo de ventilação mecânica entre 11-28 dias (intervalo interquartil), nossos valores condizem com o estudo brasileiro¹⁵; se tratando de tempo transcorrido de ventilação mecânica até o diagnóstico de PAV, há semelhança com aquele encontrado por pesquisa internacional¹⁴. No entanto, outra análise apresentou valores divergentes em ambas as variáveis citadas, com 71,6% dos casos de tempo em ventilação mecânica por menos de 10 dias, e média de 17 dias até diagnóstico de PAV.¹³

Encontramos prevalência da espécie *Klebsiella pneumoniae*, seguida por *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Burkholderia cepacia*, constatando predomínio unimicrobiano de bactérias gram-negativas. Na Índia, análise retrospectiva observou predomínio de gram-negativas em todos os anos estudados, destacando infecção por *Pseudomonas* spp. e *Klebsiella* spp. Para eles, *Staphylococcus aureus* apresentou decadência.¹⁸ Ademais, grupo de pesquisa italiano constatou alta prevalência de *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* em estudo desenvolvido em seis hospitais locais, com taxas elevadas de resistência aos antibióticos de última linha.¹⁹ Kollef et al. encontraram *Pseudomonas aeruginosa* como patógeno mais prevalente, seguido por *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter* spp., e *Klebsiella pneumoniae*.¹⁷ Todos os estudos comentados obtiveram supremacia de gram-negativos.¹⁷⁻¹⁹

Outros trabalhos relatam grande prevalência de *Acinetobacter baumannii*, fato discordante do nosso.¹⁹⁻²⁰ O perfil microbiológico corresponde a “impressão digital” de cada serviço hospitalar, sendo, portanto, singular e incomparável.

Pesquisadores, na tentativa de explicar a grande quantidade de infecção bacteriana por gram-negativos, relacionaram esta com contaminação e reserva por um potencial sítio secundário, o estômago.²¹ Estudo brasileiro cita que o uso de antibioticoterapia é imprescindível para a boa evolução do quadro do paciente, porém, se feita de forma errônea, há possibilidade de aumento da colonização da orofaringe e/ou estômago.²²

A taxa de óbito por PAV aqui verificada foi de 41,5%, estando acima da análise de Nguile-Makao et al., com taxa total de 27,4%, porém inferior aos 78,9% de Bozorgmehr, Bahrani e Fatemia.^{11,23} A mediana de VM até diagnóstico de PAV constatado em uma pesquisa foi de 7 (intervalo interquartil 7-11) dias, valor próximo dos 9 (5-15) dias encontrados em nosso estudo, em ambos caracterizando PAV tardia.¹¹

Segundo autores, a instauração inicial de terapia antimicrobiana empírica de amplo espectro, embora reduza os índices de mortalidade, corrobora com a multirresistência bacteriana – além de elevar o risco de toxicidade, interações medicamentosas e outras complicações. Assim, estratégias para o uso racional de antimicrobianos incluem o descalonamento, evitar o tratamento de colonizações, duração adequada do tratamento e monitorização do nível sérico dos antimicrobianos.²⁴

Pesquisadores brasileiros demonstraram que PAV de início tardio tem maior risco de morbimortalidade, fato contrário ao exposto pela curva de sobrevivência Kaplan-Meier descrita por nós.¹⁵ Essa diferença pode ter sido devido à característica inicial de internação, fato não avaliado neste estudo.

Vale ressaltar que os parâmetros para diagnóstico de PAV aqui utilizados sofreram revisão ao longo do tempo deste estudo, passando a definir diagnóstico de PAV em duas frentes: microbiológico e clínico.^{8,25}

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Hospital Regional do Oeste, na figura do enfermeiro Paulo e colegas da CCIH, pela abertura, auxílio e apoio na elaboração deste artigo. Também agradecemos ao Dr. Marcelo Moreno e à Dra. Maria Assunta, pelas precisas orientações no tocante ao delineamento do estudo.

REFERÊNCIAS

1. Dalmora CH, Deutschendorf C, Nagel F, et al. Definindo pneumonia associada à ventilação mecânica: um conceito em (des)construção. *Rev Bras Ter Intensiva* 2013;25(2):81-6. doi: 10.5935/0103-507X.20130017
2. Teixeira PJZ, Hertz FT, Cruz DB, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica: impacto da multirresistência bacteriana na morbidade e mortalidade. *J Bras Pneumol* 2004;30(6):540-8. doi: 10.1590/0004-2730000003371
3. Leiser JJ, Tognim MCB, Bedendo J. Infecções hospitalares em um centro de terapia intensiva de um hospital de ensino no norte do Paraná. *Cienc Cuid Saúde* 2007;6(2):181-6.
4. Vincent JL. Nosocomial infections in adult intensive-care units. *The Lancet* 2003;361:2068-77.
5. Amin A. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia. *CID* 2009;49 (Suppl. 1):S36-S43. doi: 10.1086/599814
6. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:867-903. doi: 10.1164/rccm.2105078
7. Ranjan N, Chaudhary U, Chaudhry D, et al. Ventilator-associated pneumonia in a tertiary care intensive care unit: analysis of incidence, risk factors and mortality. *Indian Journal of Critical Care Medicine* 2014;18(4):200-4. doi: 10.4103/0972-5229.130570
8. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Critérios diagnósticos de infecções relacionadas à assistência à saúde. Brasília: ANVISA [Internet]; 2013 [citado 2015 Maio 04]. Disponível em: <http://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/images/documentos/livros/Livro2-CriteriosDiagnosticosIRASaude.pdf>.
9. Abd-Elmonsef MME, Elsharawy D, Abd-Elsalam AS. Mechanical ventilator as a major cause of infection and drug resistance in intensive care unit. *Environ Sci Pollut Res* [Internet]. 2017 [citado 2017 Maio 9]; 1-6. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-017-8613-5>. doi: 10.1007/s11356-017-8613-5
10. Moreira MR, Gontijo Filho PP. Multidrug-resistant pathogens causing ventilator-associated pneumonia: risk factors, empirical antimicrobial therapy and outcome of patients in the intensive care unit (ICU) of a Brazilian university hospital. *Int. J. Med. Sci* 2012;4(9):204-10. doi: 10.5897/IJMS12.084
11. Nguile-Makao M, Zahar JR, François A, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: respective impact of main characteristics at ICU admission and VAP onset using conditional logistic regression and multi-state models. *Intensive Care Med* 2010;36:781-89. doi: 10.1007/s00134-010-1824-6
12. Souza-Oliveira AC, Cunha TM, Passos LBS, et al. Ventilator-associated pneumonia: the influence of bacterial resistance, prescription errors, and de-escalation of antimicrobial therapy on mortality rates. *Braz J Infect Dis* 2016;20(5):437-43. doi: 10.1016/j.bjid.2016.06.006
13. Mota EC, Oliveira SP, Silveira BRM, et al. Incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva. *Medicina (Ribeirão Preto)* 2017;50(1):39-49. doi: 10.11606/issn.2176-7262.v50i1p39-46
14. Chacko B, Thomas K, David T, et al. Attributable cost of a nosocomial infection in the intensive care unit: a prospective cohort study. *World J Crit Care Med* 2017;6(1):79-84. doi: 10.5492/wjccm.v6.i1.79
15. Rodrigues PMA, Neto EC, Santos LRC, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica: epidemiologia e impacto na evolução clínica de pacientes em uma unidade de terapia intensiva. *J Bras Pneumol* 2009;35(11):1084-91.
16. Sousa AFL, Oliveira LB, Moura MEB. Perfil epidemiológico das infecções hospitalares causadas por procedimentos invasivos em unidade de terapia intensiva. *Rev. Pre. Infec e Saúde* 2016;2(1-2):11-7.
17. Kollef MH, Chastre J, Fagon JY, et al. Global prospective epidemiologic and surveillance study of ventilator-associated pneumonia due to *Pseudomonas aeruginosa*. *Critical Care Medicine* 2014;42(10):2178-87. doi: 10.1097/CCM.0000000000000510
18. Chaudhury A, Rani AS, Kalawat U, et al. Antibiotic resistance & pathogen profile in ventilator-associated pneumonia in a tertiary care hospital in India. *Indian J Med Res* 2016;144:440-6. doi: 10.4103/0971-5916.198679
19. Rose DD, Pezzotti P, Fortunato E, et al. Clinical predictors and microbiology of ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit: a retrospective analysis in six Italian hospitals. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2016;35(9):1531-9. doi: 10.1007/s10096-016-2694-9
20. Chang Y, Cho YJ, Lee SM, et al. The current pathogens and treatment of hospital-acquired pneumonia/ventilator-associated pneumonia in medical intensive care units – a prospective cohort observational study. *European Respiratory Journal* 2016;48(60). doi: 10.1183/13993003.congress-2016
21. Safdar N, Crnich CJ, Maki D. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respiratory Care* 2005;50(6):725-41.
22. Costa JB, Costa AL, Torres F, et al. Os principais fatores de risco da pneumonia associada à ventilação mecânica em UTI geral. *Revista Científica FAEMA* 2016;7(1):80-92.
23. Bozorgmehr R, Bahrani V, Fatemi A. Ventilator-associated pneumonia and its responsible germs; an epidemiology study. *Emergency* 2017;5(1):1-5.
24. Silva CDR, Silva Júnior M. Estratégias para uso adequado de antibioticoterapia em unidade de terapia intensiva. *Einstein* 2015;13(3):448-53. doi: 10.1590/S1679-45082015RW3145
25. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Critérios diagnósticos de infecções relacionadas à assistência à saúde [Internet]. Brasília: ANVISA, 2 ed; 2017 [citado 2017 ago 01]. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/271855/Crit%C3%A9rios+Diagn%C3%B3sticos+de+IRAS++2+Ed/b9cd1e23-427b-496f-b91a-bbdae23ece63>.

ORIGINAL ARTICLE

Use of carbapenemics and polymyxin b in the general intensive care unit of a private hospital of Curitiba-PR

Uso de carbapenêmicos e polimixina B na unidade geral de cuidados intensivos de um hospital privado de Curitiba-PR

Uso de carbapenems y polimixina B en la unidad de cuidados intensivos generales de un hospital privado en Curitiba-PR

Palloma Loise Moreira,¹ Raquel Algayer,¹ Alana Mazzetti,¹ Gisele Bernardi.¹

¹Centro Universitário Unibrasil, Curitiba, PR, Brasil.

Received: 20/09/2019

Accepted: 02/10/2019

Available online: 30/12/2019

Corresponding Author:

Gisele Bernardi

gibernardi1509@gmail.com

SUMMARY

Background and objectives: It is estimated that in the next few years strains infections will be responsible for thousands of deaths and even higher-cost with health services. Antimicrobials are among the most commonly prescribed drugs in hospitals, and it is estimated that at least 50% of these are unnecessary or incorrect. These drugs are known to be increasing the dissemination of mechanisms that cause resistance to antimicrobials, a problem that is increasing worldwide and depleting pharmacotherapeutic options for the treatment of infections. This study had the purpose of quantifying the use of Carbapenemics and Polymyxins, in the ICU of a private hospital of Curitiba-PR in 2017, as well as evaluates its employability, comparing with internal guidelines and protocols for the proper use of these drugs. **Methods:** Data were collected from the infection control unit of the hospital, pharmacy and support laboratory. Clinical data were analyzed as well as protocols for the use of the studied drugs. **Results:** During the study period, 1.3% of the patients used at least one of the antimicrobials. Meropenem was the most used, followed by Ertapenem, most often employed on April and December respectively.

RESUMO

Justificativa e objetivos: Estima-se que nos próximos anos as infecções por cepas serão responsáveis por milhares de mortes e custar ainda mais com os serviços de saúde. Os antimicrobianos estão entre os medicamentos mais comumente prescritos em hospitais, e estima-se que pelo menos 50% deles sejam desnecessários ou incorretos. Sabe-se que esses medicamentos estão aumentando a disseminação de mecanismos que causam resistência aos antimicrobianos, um problema que está aumentando mundialmente e esgotando as opções farmacoterapêuticas para o tratamento de infecções. Este estudo teve como objetivo quantificar o uso de Carbapenêmicos e Polimixinas, na UTI de um hospital privado de Curitiba-PR em 2017, além de avaliar sua empregabilidade, comparando-se com diretrizes e protocolos internos para o uso adequado desses medicamentos. **Métodos:** Os dados foram coletados na unidade de controle de infecção do hospital, farmácia e laboratório de apoio. Foram analisados dados clínicos e protocolos de uso dos medicamentos estudados. **Resultados:** Durante o período do estudo, 1,3% dos pacientes usaram pelo menos um dos antimicrobianos. Meropenem foi o mais utilizado, seguido por Ertapenem, mais frequentemente empregado em abril e dezembro, respectivamente.

RESUMEN

Antecedentes y objetivos: se estima que en los próximos años las infecciones por cepas serán responsables de miles de muertes e incluso de mayores costos con los servicios de salud. Los antimicrobianos se encuentran entre los medicamentos recetados más comúnmente en los hospitales, y se estima que al menos el 50% de estos son innecesarios o incorrectos. Se sabe que estos medicamentos están aumentando la diseminación de mecanismos que causan resistencia a los antimicrobianos, un problema que está aumentando en todo el mundo y está agotando las opciones farmacoterapéuticas para el tratamiento de infecciones. Este estudio tuvo el propósito de cuantificar el uso de Carbapenémicos y Polimixinas en la UCI de un hospital privado de Curitiba-PR en 2017, así como evaluar su empleabilidad, comparándolo con las pautas y protocolos internos para el uso adecuado de estos medicamentos. **Métodos:** los datos se obtuvieron de la unidad de control de infecciones del hospital, farmacia y laboratorio de apoyo. Se analizaron los datos clínicos y los protocolos para el uso de los fármacos estudiados. **Resultados:** Durante el período de estudio, el 1.3% de los pacientes usaron al menos uno de los antimicrobianos. Meropenem fue el más utilizado, seguido de Ertapenem, que con mayor frecuencia se vació en abril y diciembre, respectivamente.

INTRODUCTION

Bacterial infections at the hospital environment have been the target of discussions, as there is a worldwide concern regarding the antimicrobial resistance, a problem that has been depleting pharmacotherapeutic options. It is estimated that in the coming decades infections with multiresistant bacteria will be responsible for thousands of deaths and even higher expenses in health services.^{1,2}

Intensive care units (ICUs) among the hospital wards have the highest risk for bacterial infections. Several factors are related to this growing number of infections, such as the complexity of care, need for invasive procedures, severe clinical cases, patients with impaired immunity and extensive use of antimicrobials.^{3,4}

The use of antimicrobial is linked to resistance and may also increase toxicity and adverse effects. It is estimated that around 50% of antimicrobials were used unnecessarily and reducing overuse is a priority in the world health system.^{2,5,6}

The World Health Organization (WHO), National Surveillance Agency (ANVISA) and Centers for Disease Control (CDC) recommend that all hospitals implement programs for the rational use of antimicrobial agents, which consist of a set of multidisciplinary activities which seeks to improve the quality of prescriptions, reduce costs and offer better therapy without emerging the problem of antimicrobial resistance.⁷

Carbapenems and polymyxins represent the latest options today for multi-resistant strains, and mechanisms for resistance to these drugs are often reported.^{2,6}

Carbapenems are broad-spectrum drugs that were inserted into therapy after the dissemination of mechanisms with resistance to other beta-lactams and for this reason should not be the first drug of choice for treating any infection. The representatives of this class are imipenem, meropenem, ertapenem and doripenem.⁴

The polymyxins are also broad-spectrum antimicrobials, but restrictive to Gram negatives. It was discovered in the 1940's and its use was suspended after some years due to its toxic effect, and substituted or safer options. In the 90's these drugs were reintroduced in therapeutics due to its extreme resistance

to antimicrobials used at the time. There are five types in this set but only Polymyxin B and Polymyxin E (colistin) are used in pharmacotherapy.⁸

According to the World Health Organization (WHO) to the quantification of the medication, the defined daily dose (DDD) is used as an international unit to statistically measure the operation of a medication, defined by ANVISA as the average dose used by an adult on its pharmacotherapy. This initiative was created to avoid further issues in studies that manipulate these drugs and to ease comparisons between researches with different aspects.⁹

To know the prescription profile in the health services is extremely necessary, since this data can help with a proper assembly of this medication, contribute to adequate the protocols for a rational use and economically favorable, and also to aware how important is the correct management of broad-spectrum antibiotics.

This study seeks to determine the use of these drugs in the ICU of a medium-sized hospital in the city of Curitiba-PR, as well as quantify and determine their employability, comparing with indicators and internal protocols for broad-spectrum drug use.

METHODS

This is a retrospective observational study that sought to quantify the use of carbapenems and polymyxin B in the general ICU of a private hospital located in Curitiba-PR from January to December of 2017. The hospital studied is considered to be medium size, with 123 beds, in which 36 correspond to beds of the general ICU. The institution only provides care to patients with health insurance. Data regarding the number of hospitalizations, use of drugs and culture results were collected from the hospital infection control unit (HICU), hospital pharmacy and support laboratory. The medical records were evaluated in order to collect data regarding the history and clinical evolution of the patients. For comparison with other studies we used DDD data/100 beds-day.

Data were represented with graphs by the Microsoft Excel® 2016 program.

The study was approved by the Research Ethics Committee (CEP) and for being research with secondary data, the use of Informed Consent (IC).

RESULTS

According to data collected at the hospital infection control unit, during the study period, 1712 patients were admitted to the general ICU and among those, 23 (1.3%) used at least one of the antimicrobials under study. Meropenem was the most administered followed by ertapenem, and polymyxin B, which was prescribed for only one patient (Figure 1). The other carbapenems and polymyxin E (colistin) were not represented because they are not part of the drugs adopted by the hospital.

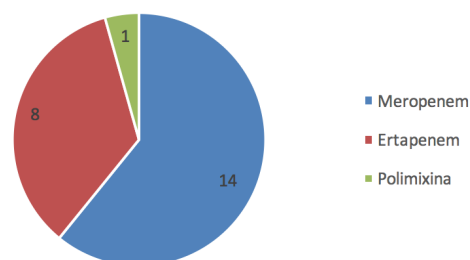


Figure 1. List of number of patients using meropenem, ertapenem and/or polymyxin B in 2017.

During the year studied, 50 patients had some type of infection according to HICU reports that assess the entire history and clinical course. Of these, 45 were cultured and 13 were negative. (FIGURE 2). The pathogens isolated from these cultures are represented in FIGURE 3, where the highest incidences are on *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* and glucose non-fermenter *Pseudomonas aeruginosa* (19% each).

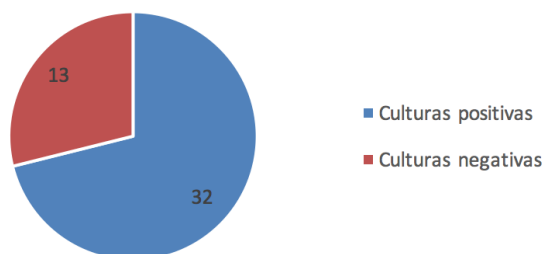


Figure 2. Number of positive and negative cultures in the general ICU in 2017.

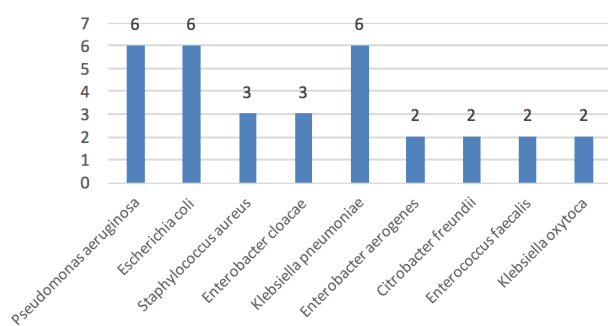


Figure 3. Bacteria isolated from cultures performed in the general ICU in 2017.

By monthly assessing the use of antimicrobials in a study using the DDD methodology/100 patient days, it was observed that on March and April, the highest consumption of meropenem occurred. The consumption of this antimicrobial agent experienced falls during the five months following its peak. The ertapenem showed less variation in consumption during the year presenting two peaks (October and December), one of which coincided with the month of lower meropenem consumption (Figure 4). Polymyxin B presented consumption only in the month of May, and for this reason, is not represented in the figure.

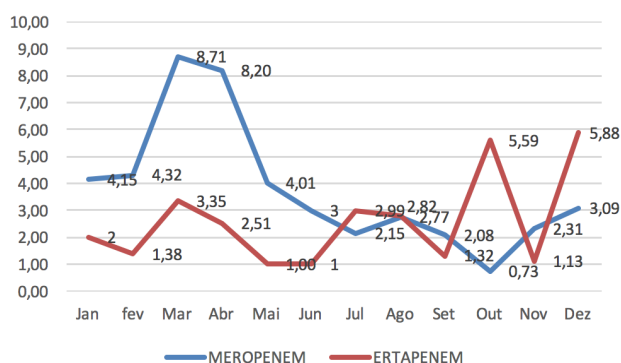


Figure 4. DDD / 100 bed-days ertapenem and meropenem in the general ICU in the year.

DISCUSSION

Antimicrobials changed perspectives on treating disease caused by bacteria. But since we've started to use these drugs, mechanisms of resistance are observed and disseminated.⁶ Its inappropriate use has been described as the main contributor to this problem. Studies show that adequacy of protocols, implementation of guidelines and prescribing guides more judicious of these drugs can control this problem.^{11,12}

In this study the use of two classes of broad-spectrum antimicrobials was quantified, currently considered the best treatment on infections by multidrug-resistant bacteria. The hospital chosen uses antimicrobial management programs to a better control of these drugs.

In the present study, 50 patients with infection according to the data collected by the HICU. Whereas only 23 patients required treatment with the antimicrobials under study, it can be concluded that the other infections were caused by less resistant bacteria and therefore treated with less potent antimicrobials. To correlate the number of patients with evident signs of infection (50) with the total number of patients admitted to the general ICU in 2017 (1712), 2.9% are patients with infection. This result is much lower than the one found by Custovic³ in the ICU he studied (11.27%).

Studies show that the cephalosporin class is the most used in hospitals.¹³ Rodrigues^{14,15} evaluated the profile of antimicrobials used at a private hospital and a cancer hospital, respectively, and observed this prevalence (43.4 - 38.8%) being followed by quinolones (13 - 21.9%).

On the other hand, the study by Souza et al. at a public hospital in northern Brazil pointed to meropenem as the antimicrobial drug most commonly used in the general ICU (19.8%). Polymyxin E (Colistin) appeared in third place (8.2%) and polymyxin B in fourth (7.4%). These results were attributed to the use of meropenem as empirical therapy in serious infections and continued treatment even after result of culture with other therapeutic options. As for polymyxins, their high use was attributed to the emergence of bacteria resistant to other therapies and is generally used in combination with amikacin to increase the effectiveness of treatment.

Data collected from 411 hospitals in the state of Paraná by the Hospital Infection Notification (SONIH) from January to June 2018, appoint meropenem as the second most used antimicrobial in ICUs (15.40 DDD / 100 patient-days), second only to ceftriaxone. The polymyxin B is in 8th place (3.61 DDD / 100 patient-days) and imipenem 17th day (0.61 DDD / 100 patient days).¹³

An increased use of carbapenems has been reported by Zhang D, et al. (17), in a study conducted in China for 4 consecutive years. According to the published data, it was observed that throughout the study the carbapenems were consumed increasingly and significantly (2.8 for 4.9 DDD / 100 beds day). By contrast, the overall reduction in consumption of antimicrobials was abrupt (77 to 39.5 DDD / 100 beds day). The author relates the data found for the global increase in bacteria resistant to several drugs and also relates the abuse of carbapenems to the increase in carbapenemase producing bacteria. In the present study it was not possible to evaluate such trends due to the short period analyzed.

A recent study conducted in Turkey¹⁸ sought to determine consequences of carbapenem use on the development of resistance to polymyxins. The authors report a high rate of infected patients or colonized by colistin-resistant bacteria in the hospital evaluated. Consider although previous use of carbapenems and polymyxins, whether empirically or not, is a problem regarding the susceptibility of *Acinetobacter baumannii*.

nii and *Klebsiella pneumoniae*. A warn for the risk of possible outbreaks due to these microorganisms because the control of infections in the units studied have not been effective since evidence of cross-transmission has been reported.

Although polymyxin B was not widely used in the hospital studied, carbapenems have shown significant use and should always be carefully observed, as they are related to the development of resistance to polymyxins.

The hospital studied has antimicrobial control in wide spectrum action and expensive costs. They undergo evaluation and the release takes place only through HICU in conjunction with the hospital pharmacy. In this scenario, it is clear that actions recommended by WHO and other agencies, when employed and followed produce positive results, as shown by a study conducted in Korea, where it was possible to observe considerable reductions in the consumption trends of broad-spectrum antimicrobial agents after intervention.¹²

The prevalence of *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia enterobacteria coli* (Figure 4) is compatible with data collected by SONIH¹³ showing that the hospital studied represents the reality observed in the state of Paraná. Unlike the present work where *Pseudomonas aeruginosa* appears tied to the bacteria mentioned above, the third most isolated pathogen in the Paraná was *Staphylococcus aureus*. Since the data collected by SONIH regarding culture results does not separate hospital wards, this difference should be related to the fact that *Pseudomonas aeruginosa* infections are mainly associated with immunocompromised patients which are mainly concentrated in the ICUs.

An interesting fact observed when comparing general data from Paraná¹³ is that bacteria of the *Acinetobacter baumannii* complex are in fifth place and these are not represented in the present work being a point positive for the hospital under analysis. These bacteria represent serious problems in hospitals as they produce a wide variety of β lactamases and have a broad spectrum of intrinsic mechanisms of resistance.⁶

The months of March and April were the most significant in the consumption of carbapenems, especially meropenem. Among the cultures, the presence of enterobacteria and non-fermenters, resistant of first choice drugs, as well as resistant *Staphylococcus aureus* methicillin (MRSA) in blood-stream isolates. Another factor that may correspond to these numbers is that these antimicrobials are used in the prophylaxis in special cases, such as surgery for limb amputations. The number of hospitalizations remained in the average of the other months and there were no reports of any outbreak that can justify these numbers. It is remarkable that in the second half of the year the numbers remained more stable and this may be related to infection control strategies and the use of more efficient drugs.

In assessing the culture outcome of the only patient who was treated with polymyxin B, isolation of carbapenemase producing strain was observed. The aggravation is that the patient had previously used other antimicrobials and had a long hospital stay, thus justifying the use of this drug. As the use in other patients has not been reported, it is observed that the strategies for controlling the spread of this multiresistant microorganism have been efficient.

Imipenem and meropenem are most widely used in the carbapenemic class and are used primarily in the treatment of moderate to severe nosocomial infections and polymicrobial infections. Clinical studies show its effectiveness in treating many infections from moderate to severe ones including intra-abdominal infections, pneumonia nosocomials, septicemia and neutropenic fever. While imipenem is slightly more active against gram positive and meropenem is slightly more

active against Gram negative, direct comparisons between the two drugs report similar clinical and bacteriological cure rates. Besides that, meropenem is best indicated for the treatment of meningitis, as imipenem has a high potential to cause seizures.¹⁹

When comparing DDD / 100 bed-day values with other studies, many discrepancies were observed.¹³⁻¹⁶ This methodology was created to allow comparisons between the drugs used. However, it should be taken into account that each study site has its own characteristics and these differences should be considered so that comparisons have practical meaning. Comparisons made with data from the same hospital in different periods, may serve as an indication of a tendency in using these medicines.¹⁶

This study has limitations regarding the characteristics of each patient, such as age, gender, etc. As for the type of infection and time, this should be taken into consideration for further deepened studies. Each hospital has its own characteristics and this can determine a more accurate conduct.

CONCLUSION

The data collected show that the use of carbapenems and polymyxin B was controlled in the ICU of the hospital studied in 2017, mainly due to a surveillance of antimicrobial use. These barriers to control the use of antimicrobials, when applied, help significantly to reduce the consumption. These actions must be continuous and expanded, to change or at least control the global scenario of untreatable infections and decline in new drug discovery.

REFERENCES

1. O'Neill J. Review on Antimicrobial Resistance. *Antimicrobial Resistance*(1) O'Neill, J. Review on Antimicrobial Resistance. *Antimicrobial Resistance: Tackling a Crisis for the Health and Wealth of Nations*, 2014. 2014, 4 (December). *ce: Tackling a Crisis for the Health a*. 2014;4(December).
2. Wang R, Dorp L Van, Shaw LP, Bradley P, Wang Q, Wang X, et al. The global distribution and spread of the mobilized colistin resistance gene *mcr-1*. *Nat Commun* [Internet] 2008;(2018):1-9. doi: 10.1038/s41467-018-03205-z
3. Custovic A, Smajlovic J, Hadzic S, Ahmetagic S, Tihic N, Hadzagic H. *Epidemiological Surveillance of Bacterial Nosocomial Infections in the Surgical Intensive Care Unit*. 2014;(February):7-11.
4. Gilman, Alfred Goodman 1941- [et al.]. *As Bases Farmacológicas da Terapêutica*. 2006.
5. Islam J, Budd E, Howard P, Walker AS, Hopkins S, Llewelyn MJ. A national quality incentive scheme to reduce antibiotic overuse in hospitals : evaluation of perceptions and impact. 2018;(March):6-11.
6. Loureiro RJ, Roque F, Rodrigues AT. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas : breves notas sobre a sua evolução. *Rev Port Saúde Pública* [Internet] 2016;34(1):77-84. doi: 10.1016/j.rpsp.2015.11.003
7. Anvisa - Legislação - Resolução.
8. Girardello R, Gales AC. Resistência às Polimixinas : velhos antibióticos , últimas opções terapêuticas *Polymyxins resistance : old antimicrobials , last therapeutic options*. *Rev Epidemiol Control Infect* 2012;2(2):66-9.
9. WHOC. Definition and general considerations [Internet]. 2018. Available from: https://www.whocc.no/ddd/definition_and_general_considera/
10. Onzi P de S, Hoffman SP, Camargo AL. Avaliação Do Consumo De Antimicrobianos Injetáveis De Um Hospital

- Privado No Ano De 2009. *Rev Bras Farm Hosp e Serviços Saúde* 2011;2(2):20–5.
11. Tuon FF, Gasparetto J, Wollmann LC. Brief communication Mobile health application to assist doctors in antibiotic prescription – an approach for antibiotic stewardship 2017;1(6):660–4.
12. Hwang H, Kim B. Impact of an infectious diseases specialist-led antimicrobial stewardship programmes on antibiotic use and antimicrobial resistance in a large Korean hospital. 2018;(September):1–10.
13. Paraná SE de S. Boletim Informativo Avaliação dos Indicadores Estaduais das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde , Resistência Microbiana e Consumo de Antimicrobianos no Paraná , notificados no Sistema Online de Notificação de Infecções Hospitalares (SONIH) de Curitiba; 2018.
14. Rodrigues A. Perfil da utilização de antimicrobianos em um hospital privado The profile of antimicrobial utilization in a private hospital:1239–47.
15. Rodrigues R, Londrina UE De. Profile of use of systemic anti-infectives in a cancer hospital. 2017;(May).
16. Souza FC de, Baroni MMF, Roese FM. Perfil de utilização de antimicrobianos na unidade de terapia intensiva de um hospital público profile of antimicrobial use in the intensive care unit of a public hospital. 2017;37–44.
17. Zhang D, Hu S, Sun J, Zhang L, Dong H, Feng W, et al. Antibiotic consumption versus the prevalence of carbapenem-resistant Gram-negative bacteria at a tertiary hospital in China from 2011 to 2017. *J Infect Public Health* [Internet] 2019;12(2):195–9. doi: 10.1016/j.jiph.2018.10.003
18. Gundogdu A, Ulu-Kilic A, Kilic H, Ozhan E, Altun D, Cakir O, et al. Could Frequent Carbapenem Use Be a Risk Factor for Colistin Resistance? *Microb Drug Resist* 2017;24(6):774–81.
19. Zhanel G, Wiebe R, Dilay L, Thomson K, Rubinstein E, Hoban DJ, et al. Comparative review of the carbapenems - Focus on doripenem. *Chemother J* [Internet]. 2010;19(5):131–49. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed12&NEWS=N&AN=359768808>

ARTIGO ORIGINAL

Efeito in vitro do gluconato de chlorhexidine e polyvinylpyrrolidone iodine em *Staphylococcus aureus*: assegurando o processo do preparo de pele

In vitro effect of chlorhexidine gluconate and polyvinylpyrrolidone iodine on Staphylococcus aureus: ensuring the skin preparation process

Efecto in vitro del gluconato de clorhexidina y el polivinilpirrolidona yodada sobre Staphylococcus aureus: asegurando el proceso de preparación de la piel

Bruna Toillier,¹ Gabriela Baierle,¹ Lia Gonçalves Possuelo,^{1,2} Jane Dagmar Pollo Renner,^{1,2} Luciana de Souza Nunes,³ Marcelo Carneiro,^{1,2,4}

¹Centro de Pesquisa e Treinamento em Biotecnologia (TECNOUNISC), Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

²Professor do Departamento de Biologia e Farmácia e do Programa de Pós Graduação em Promoção da Saúde, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

³Professor da Universidade Federal do Pampa, RS, Brasil.

⁴Chefe da Comissão de Controle de Infecção e Epidemiologia Hospitalar, Hospital Santa Cruz, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

Recebido em: 15/09/2019

Aceito em: 02/10/2019

Disponível online: 10/11/2019

Autor correspondente:

Marcelo Carneiro

Rua Gaspar Silveira Martins, 2210

Centro, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

marceloc@unisc.br

RESUMO

Os antissépticos são uma estratégia para a prevenção de infecções cirúrgicas e relacionadas a dispositivos invasivos. A segurança deste processo contra bactérias resistentes a antimicrobianos e antissépticos é essencial para os *bundles* de prevenção. Este estudo *in vitro* analisou a ação do *chlorhexidine gluconate* (0.5% e 2%) e do *polyvinylpyrrolidone iodine* em cepas sensíveis e resistentes de *Staphylococcus aureus*. Os melhores resultados foram com *chlorhexidine gluconate* 2%.

Palavras Chave: Gluconato de chlorhexidine; polyvinylpyrrolidone iodine; antisséptico; bactéria; *Staphylococcus aureus*.

bacteria is essential for prevention bundles. This *in vitro* study analyzed the effect of *chlorhexidine gluconate* (0.5% and 2%) and *polyvinylpyrrolidone iodine* on sensitive and resistant strains of *Staphylococcus aureus* and showed better results with the use of 2% *chlorhexidine gluconate*.

Descriptors: Chlorhexidine gluconate; polyvinylpyrrolidone iodine; antiseptic; bacteria; *Staphylococcus aureus*.

RESUMEN

Los antisépticos son una estrategia para prevenir infecciones quirúrgicas e invasivas relacionadas con dispositivos. La seguridad de este proceso contra las bacterias antimicrobianas y resistentes a los antisépticos es esencial para los paquetes de prevención. Este estudio *in vitro* analizó la acción del gluconato de clorhexidina (0.5% y 2%) y el polivinilpirrolidona yodada en cepas sensibles y resistentes de *Staphylococcus aureus* y demostró mejores resultados con el uso de gluconato

SUMMARY

Antiseptics constitute a strategy for the prevention of surgical and invasive device-related infections. The safety of this process against antimicrobial- and antiseptic-resistant

de clorhexidina al 2%.

Palabras Clave: Gluconato de chlorhexidine; polyvinylpyrrolidone iodine; antiséptico; bacterias; Staphylococcus aureus.

INTRODUÇÃO

Staphylococcus aureus faz parte da microbiota cutânea e é um patógeno preocupante na prática clínica e cirúrgica, especialmente, por apresentar resistência a antimicrobianos. *S. aureus* resistentes à metilina foram responsáveis por 58% das infecções relacionadas a serviços de saúde (IRAS) no Brasil em 2016.¹ Tais infecções acarretam grande impacto financeiro e morbimortalidade quando associada a implantes cirúrgicos, bacteremias, em infecções na pele e tecidos moles e em unidades de queimados.^{2,3} Todos os esforços para diminuir a carga bacteriana é de extrema importância para a prevenção de IRAS, no entanto, a garantia da eficiência de todo o processo de prevenção é baseado na testagem de sensibilidade aos agentes antissépticos utilizados para o preparo da pele e para descolonização profilática. Relatos prévios referem que de 86-92% da microbiota da pele pode diminuir com o uso de gluconato de chlorhexidine (CHG).⁴

O polyvinylpyrrolidone iodine (PI) tem rápida atividade bactericida quando o ânion Iodo é liberado, no entanto, é inativado na presença de matéria orgânica o que não acontece com o CHG que também possui atividade antimicrobiana residual. Ambos antissépticos melhoram suas atividades nas formulações alcoólicas, agilizando o rápido início de ação após sua secagem na pele.⁵ Estudo que comparou os produtos utilizados em antisepsia, analisando a redução das taxas de infecção, demonstrou resultados superiores da CHG alcóolica (RR 0.70; IC95% 0.52–0.92) com resultados positivos relacionados ao início de ação rápido, dano bacteriano, perfil de segurança favorável devido a atividade residual, amplo espectro microbiano e baixa interação com fluidos corporais.⁶ As baixas concentrações são bacteriostáticas e, em concentrações mais elevadas, possui atividade bactericida prolongada, induzindo citólise.⁷

Este estudo avaliou a capacidade inibitória mínima (MIC), capacidade bactericida mínima (MBC) para CHG 0.5 e 2% e do PI para *S. aureus* sensível e resistente a alguns antibióticos.

MÉTODOS

Realizou-se os testes de MIC, MBC para *S. aureus*. As cepas utilizadas no estudo foram denominados como a seguir: (A) *S. aureus* ATCC 43300 *mecA* positivo e *SCCmec* tipo II positivo; (B) *S. aureus* ATCC BAA-1708, *mecA* positivo, *SCCmec* tipo II positivo, *mupA* positivo, controle de resistência de alto nível à mupirocina; (C) *S. aureus* subsp. *aureus* ATCC 700698 *mecA* positivo, *SCCmec* tipo II positivo e suscetibilidade heterogênea à vancomicina e (D) *S. aureus* ATCC 29213, *mecA* negativo, cepa produtora de β -lactamase fraca, oxacilina

sensível, controle de qualidade para determinação de MIC.^{8,9} O preparo dos antimicrobianos e antissépticos, CHG (0.5% e 2%) e PI (10%) (Rioquímica*), foram de acordo com o documento M7A6. Os inóculos de *S. aureus* Cepa A, B, C e D, MIC e MBC foram realizados conforme descrito pelo M100.⁸

RESULTADOS

Os resultados de MIC e MBC das cepas de *S. aureus* estão descritos na tabela 1. A média de MIC para PI foi de 3584 μ g/mL, para CHG 0.5% foi 0.7 μ g/mL e para CHG 2%, foi 0.03 μ g/mL. Para CHG 2% não se observou alteração nos resultados da MIC independente do perfil fenotípico de resistência das cepas, sendo mais efetivo do que CHG 0.5%. A MBC obteve melhor resultado nas cepas B e C com CHG 2%. Os resultados de MIC e MBC para PI não apresentaram resultados satisfatórios quando comparado com CHG, independente da concentração, para as cepas A, B e C.

DISCUSSÃO

Em relação ao tipo de antisséptico analisado, observou-se que o CHG, independente da concentração, apresentou resultados de MIC e MBC superiores. O CHG 0.5 e 2% não diferiram na capacidade bactericida para *S. aureus* sensível à oxacilina (*mecA* negativo). Em relação as cepas com algum tipo de resistência a CHG 2% alcançou superioridade com maior segurança em inibir o crescimento, demonstrando que o aumento da concentração oferece uma atividade bactericida maior. É importante salientar que cepas de *S. aureus* resistentes à mupirocina e heteroresistentes à vancomicina também tiveram crescimento inibidos e com maior segurança na presença de soluções com CHG 2%.

Esta evidência é importante, pois o uso de antissépticos para o preparo da pele pré e pós procedimentos invasivos (inserção e manutenção de cateteres e incisão cirúrgica), banhos, higienização das mãos e descolonização são de relevante necessidade para a prática de prevenção das IRAS, principalmente, em pacientes colonizados/infectados por *S. aureus* resistentes à oxacilina.

A redução de sensibilidade ou tolerância à CHG, tipicamente definida com MIC CHG ≥ 4 μ g/mL, é relacionada a presença do gene *qacA/B*.¹⁰ Neste estudo nenhuma amostra apresentou fenótipo compatível com esta resistência.

Por outro lado, salientamos a preocupação com o abuso e uso não criterioso de CHG. Tais atitudes podem impor uma pressão seletiva e acelerar a emergência da resistência ou tolerância. Portanto, a vigilância é mandatória para que tais estratégias de prevenção continuem tendo sucesso e a história catastrófica da resistência aos antimicrobianos não se repita com os antissépticos.

Tabela 1. Resultados de MIC e MBC (μ g/mL) para as cepas de *S. aureus*.

Cepas	PEN			OXA			CLI			VAN			PI		CHG 0.5%		CHG 2%	
	MIC	MBC	CLSI	MIC	MBC	CLSI	MIC	MBC	CLSI	MIC	MBC	CLSI	MIC	MBC	MIC	PI	MIC	PI
A	8	8	R	8	16	R	>16	R	R	0.5	0.5	S	4096	4096	0.12	0.12	<0.03	0.12
B	32	32	R	8	>100	R	>16	R	R	0.5	0.5	S	4096	4096	0.5	1	<0.03	0.06
C	16	64	R	>16	*	R	>16	R	R	1	2	S	4096	4096	2	2	<0.03	0.03
D	0.06	0.06	S	0.12	0.25	S	0.06	0.25	S	0.5	0.5	S	2048	2048	<0.03	0.03	<0.03	0.03

Legenda: MIC – Concentração Inibitória Mínima; MBC – Concentração Bactericida Mínima; DP – desvio padrão; PEN – Penicilina G Sódica; OXA – Oxacilina G sódica; CLI – Cloridrato de Clindamicina; VAN – Cloridrato de Vancomicina; PI – Polyvinylpyrrolidone Iodine; CHG 0.5% - Gluconato de Chlorhexidine 0.5%; CHG 2% - Gluconato de Chlorhexidine 2%; * não foi semeado em ágar por apresentar inibição em todas as concentrações; S – sensível; R – resistente; * – não realizado o MBC por não apresentar MIC. Cepa A - *S. aureus* ATCC 43300; Cepa B - *S. aureus* ATCC BAA 1708; Cepa C - *S. aureus* subsp. *aureus* ATCC 700698;

CONCLUSÃO

Este estudo confirmou a superioridade *in vitro* da CHG. É importante salientar que cepas de *S. aureus* resistentes à mupirocina e heteroresistentes à vancomicina também tiveram crescimento inibidos e com maior segurança com soluções de CHG 2%. Os resultados sugerem que o uso de CHG 2% oferece benefícios para uma prática que garanta segurança do paciente com uma assistência baseada em fatos comprovados.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Parque Científico e Tecnológico da UNISC.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores receberam financiamento da Rioquímica Brasil para realizar o estudo.

REFERÊNCIAS

1. Rauber JM, Carneiro M, Arnhold GH, Zanotto MB, Wappler PR, Baggiotto B, et al. Multidrug-resistant *Staphylococcus spp* and its impact on patient outcome. *Am J Infect Control* 2016;44:261-263. doi: 10.1016/j.ajic.2016.07.015
2. Oliveira WF, Silva PMS, Silva RCS, Silva GMM, Machado G, Coelho LCBB, et al. *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* infections on implants. *J Hosp Infect* 2018;98:111-117. doi: 10.1016/j.jhin.2017.11.008
3. Chen K, Lin S, Li P, Song Q, Luo D, Liu T, et al. Characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from patients with burns in a regional burn center, Southeastern China. *BMC Infect Dis* 2018;18:51. doi: 10.1186/s12879-018-2955-6
4. Schreiber PW, Sax H, Wolfensberger A, Clack L, Kuster SP; Swissnos. The preventable proportion of healthcare-associated infections 2005-2016: Systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:1277-1295. doi: 10.1186/s12879-018-2955-610.1017/ice.2018.183
5. Quirós R; Carneiro M, Luquerna XC, Díaz MAC, Lopez P, Hawkins CMV. Recommendations for the preoperative skin preparation to prevent infections in the surgical site. *J Infect Control* 2017;6:73-90. <http://jic-abih.com.br/index.php/jic/article/view/202/pdf>
6. Privitera GP, Costa AL, Brusaferrero S, Chirletti P, Crosasso P, Massimetti G, et al. Skin antisepsis with chlorhexidine versus iodine for the prevention of surgical site infection: A systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control* 2017;45:180-189. doi: 10.1016/j.ajic.2016.09.017
7. Liu Q, Zhao H, Han L, Shu W, Wu Q, Ni Y. Frequency of biocide-resistant genes and susceptibility to chlorhexidine in high-level mupirocin-resistant, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MuH MRSA). *Diagn Microbiol Infect Dis* 2015;82:278-83. doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2015.03.023
8. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 28th ed. CLSI standard M100. CLSI standard M07. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2018. https://clsi.org/media/1469/m100s27_sample.pdf
9. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). 2012. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 2.0, 2018. <http://www.eucast.org>
10. Vale BCM, Nogueira AG, Cidral TA, Lopes MCS, de Melo MCN. Decreased susceptibility to chlorhexidine and distribution of *qacA/B* genes among coagulase-negative *Staphylococcus* clinical samples. *BMC Infect Dis* 2019;19:199. doi: 10.1186/s12879-019-3823-8

ARTIGO DE REVISÃO

Prevalência de infecções causadas por *Salmonella* sp. no Brasil no período de 2013 a 2017

Prevalence of infections caused by *Salmonella* sp. in Brazil from 2013 to 2017

Prevalencia de infecciones causadas por *Salmonella* sp. en Brasil en el período de 2013 a 2017

Franciele Caetano,¹ Mariana Pagano.¹

¹Instituto de Ciências Básicas da Saúde - Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Recebido em: 18/07/2019

Aceito em: 02/08/2019

Disponível online: 30/12/2019

Autor correspondente:

Franciele Caetano

caetano.franciele@yahoo.com.br

RESUMO

As infecções causadas por bactérias do gênero *Salmonella* são reconhecidas mundialmente como uma das principais causas de doenças transmitidas por alimentos (DTAs). Surto de DTAs causados por *Salmonella* sp. estão geralmente relacionados ao consumo de alimentos de origem animal como ovos, aves, carnes e produtos lácteos. Existem três formas da doença causada por *Salmonella*: febre tifoide, (*Salmonella* Typhi), as febres entéricas (*Salmonella* Paratyphi A, B e C) e as enterocolites causadas pelas demais salmonelas. A salmonelose é atualmente um sério problema de Saúde Pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento, caracterizando-se como importante problema socioeconômico. Considerando os riscos que esse importante patógeno representa, o objetivo deste trabalho foi determinar a prevalência de infecções causadas por *Salmonella* sp. no Brasil no período de 2013 a 2017. O estudo foi conduzido através de pesquisa de artigos científicos nas bases de dados Scielo, PubMed e relatórios publicados pelo Ministério da Saúde e Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Foram notificados 123 surtos de DTA, sendo as regiões Sul, Nordeste e Sudeste do Brasil com os números mais elevados de surtos, ocasionados em residências, eventos, restaurantes, instituições e outros locais. O principal veículo causador dos surtos foram alimentos como ovos e produtos à base de ovos. A notificação e o mapeamento das DTA's fornecem registros

epidemiológicos, sendo fonte importante de informações que servem de aporte para órgãos competentes de fiscalização, para tomar ou modificar medidas políticas, legislativas, priorização de áreas de pesquisa, avaliação de programas de controle de surtos epidêmicos.

Palavras-chave: *Salmonella* sp. Doenças transmitidas por Alimentos. Salmonelose. Epidemiologia.

ABSTRACT

Infections caused by bacteria of the genus *Salmonella* are recognized worldwide as one of the leading causes of foodborne diseases (DTAs). Outbreaks of DTAs caused by *Salmonella* sp. are generally related to the consumption of animal foods such as eggs, poultry, meats and dairy products. There are three forms of *Salmonella* disease: typhoid fever (*Salmonella* Typhi), enteric fevers (*Salmonella* Paratyphi A, B, and C) and enterocolitis caused by other salmonellae. Salmonellosis is currently a serious Public Health problem in developed and developing countries, characterizing itself as an important socioeconomic problem. Considering the risks that this important pathogen represents, the objective this work was to determine the prevalence of infections caused by *Salmonella* sp. in Brazil during the time frame of 2013 to 2017. The study was conducted through research of scientific articles in the Scielo

databases, PubMed and reports published by the Ministry of Health and Information System of Diseases of Notification (SINAN). 123 outbreaks of DTA were reported, with the South, Northeast and Southeast regions of Brazil having the highest numbers of outbreaks, occurring in residences, events, restaurants, institutions and other places. The main vehicle causing the outbreaks were determined to come from food such as eggs and egg-related products. The notification and mapping of DTAs provide epidemiological records, being an important source of information that serves as a contribution to competent inspection bodies, to take or modify political, legislative measures, prioritization of research areas, evaluation of epidemic outbreak control programs.

Keywords: *Salmonella* sp. Foodborne Diseases. *Salmonellosis*. Epidemiology.

RESUMEN

Las infecciones causadas por bacterias del género *Salmonella* son reconocidas mundialmente como una de las principales causas de enfermedades transmitidas por alimentos (DTA). Los brotes de DTA causados por *Salmonella* sp. están generalmente relacionados con el consumo de alimentos de origen animal como huevos, aves, carnes y productos lácteos. Hay tres formas de la enfermedad causada por *Salmonella*: fiebre tifoide, (*Salmonella Typhi*), las fiebres entéricas (*Salmonella Paratyphi* A, B y C) y las enterocolitis causadas por las demás salmonelas. La salmonelosis es actualmente un serio problema de Salud Pública en países desarrollados y en desarrollo, caracterizándose como un importante problema socioeconómico. Considerando los riesgos que este importante patógeno representa, el objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de infecciones causadas por *Salmonella* sp. en Brasil en el período de 2013 a 2017. El estudio fue conducido a través de investigación de artículos científicos en las bases de datos Scielo, PubMed e informes publicados por el Ministerio de Salud y Sistema de Información de Agravios de Notificación (SINAN). Se notificaron 123 brotes de DTA, siendo las regiones Sur, Nordeste y Sudeste de Brasil con los números más elevados de brotes, ocasionados en residencias, eventos, restaurantes, instituciones y otros locales. El principal vehículo causante de los brotes fueron alimentos como huevos y productos a base de huevos. La notificación y el mapeo de las DTAs proporcionan registros epidemiológicos, siendo fuente importante de informaciones que sirven de aporte a órganos competentes de fiscalización, para tomar o modificar medidas políticas, legislativas, priorización de áreas de investigación, evaluación de programas de control de brotes epidémicos.

Palabras clave: *Salmonella* sp. Enfermedades transmitidas por alimentos. La salmonelosis. Epidemiología.

INTRODUÇÃO

A nomenclatura do gênero *Salmonella* foi adotada em 1900, por Lignières, em homenagem a Daniel Salmon, que isolou o microrganismo conhecido como *Salmonella enterica* sorovar *Choleraesuis* de suínos. A terminologia teve como orientação inicial informações referentes às condições clínicas do hospedeiro do qual o microrganismo foi isolado.¹ Na atualidade, o gênero é composto por cerca de 2.600 diferentes sorotipos,^{2,3} constituído de duas espécies geneticamente distintas reconhecidas dentro do gênero, *S. bongori* e *S. enterica*. *S. bongori* contém 23 sorotipos e *S. enterica* seis subespécies (I-VI): *S. enterica* subsp. *enterica* (I), *S. enterica* subsp. *salamae* (II), *S. enterica* subsp. *arizonae* (IIIa), *S. enterica* subsp.

diarizonae (IIIb), *S. enterica* subsp. *houtenae* (IV) e *S. enterica* subsp. *indica* (VI).² *S. Typhi* e *S. Paratyphi* estão atualmente agrupados sob a subespécie *enterica* (I).³ A categorização de subespécies consiste principalmente na hibridização do DNA cromossômico e na eletroforese de enzimas multilocus.³

As bactérias do gênero *Salmonella* são pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, são bacilos Gram negativos, geralmente móveis, aptos a formar ácido e, na maioria das vezes, gás a partir da glicose, com exceção de *S. Typhi*, *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* ($\leq 5\%$ produzem gás). Do mesmo modo fermentam arabinose, maltose, manitol, manose, ramnose, sorbitol, trealose, xilose e dulcitol. A maioria das salmonelas de interesse clínico não fermenta lactose, entanto, muitas cepas podem adquirir essa característica por meio de transferência plasmidial. A dose infectante varia de 10^5 a 10^8 células, porém, em pacientes imunocomprometidos, têm sido observadas doses $\leq 10^3$ para alguns sorovares envolvidos em surtos de doenças de transmissão alimentar.¹

O habitat natural do microrganismo é dividido em três categorias, tendo como base a especificidade do hospedeiro e padrão clínico. As altamente adaptadas ao homem que incluem *S. Typhi* e *S. Paratyphi* A, B e C, os agentes da febre entérica (febre tifoide e paratifoide); as altamente adaptadas aos animais, por *S. Dublin* (bovinos), *S. Choleraesuis* e *S. Typhisuis* (suínos), *S. Abortusequi* (equinos), *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* (aves), que são responsáveis pelo paratifo em animais.¹ Na última categoria estão incluídos a maioria dos sorovares que atingem os animais e o homem, intituladas salmonelas zoonóticas, que são causadores de quadros de gastroenterite com náusea, vômito e diarreia com ou sem febre⁴ e doenças de transmissão alimentar.

As infecções causadas por bactérias do gênero *Salmonella*, são reconhecidas mundialmente como a mais importante causa de doenças transmitidas por alimentos (DTA).⁵ *Salmonella* sp. é eliminada em grande quantidade nas fezes, contaminando o solo e a água. Sua distribuição é mundial, causando surtos envolvendo em especial, consumo de alimentos de origem animal (ovos, aves, carnes e produtos lácteos).¹

A salmonelose é uma infecção que atinge o intestino, entre outros órgãos do corpo, como baço, fígado, meninges e cérebro. Esta é uma das zoonoses mais preocupantes para a saúde pública em todo o mundo, pois a doença pode variar desde uma leve enterite até enterite grave e frequentemente fatal acompanhada de sepse.⁶ Existem três formas da doença causada por *Salmonella*: febre tifoide (só acomete o homem), causada por *Salmonella Typhi*, as febres entéricas causadas por *Salmonella Paratyphi* (A, B e C) e as enterocolites causadas pelas demais salmonelas.⁶ Estas doenças são transmitidas de pessoa-pessoa, pela ingestão acidental com matéria fecal contaminada (contágio direto) e por ingestão de água não tratada (contágio indireto).

A instalação e a gravidade dos sintomas de salmonelose estão relacionadas ao sorotipo de *Salmonella* envolvido, ao estado imunológico do indivíduo acometido e às características do alimento envolvido. Um exemplo é o de alimentos com alto valor lipídico que as salmonelas ficam "protegidas" dentro dos glóbulos de gordura, o que as impede de serem afetadas pelas enzimas digestivas e pela acidez gástrica. Além disso, pacientes com doenças pré-existentes, idosos, crianças e recém-nascidos, tendem a apresentar um quadro grave de salmonelose.²

A febre tifoide é caracterizada por apresentar quadros clínicos graves, que incluem febre alta, diarreia, vômitos e sepse. A infecção inicia com a entrada nas células epiteliais intestinais, invasão da lâmina própria e entrada na corrente linfática. Os microrganismos são fagocitados pelos macrófagos, e dentro deles multiplica-se, essa multiplicação causa a destruição dessas células, ocasionando o seu rompimento e liberação das

bactérias na corrente circulatória, assim atingindo diversos órgãos, o que ocasiona uma infecção sistêmica.⁶

A febre entérica é bem semelhante à febre tifoide, mas os seus sintomas clínicos são mais brandos. Comumente decorre febre, vômitos, diarreia e pode levar a sepse. Enquanto a febre tifoide pode durar de uma a oito semanas, a febre entérica dura, no máximo, até três semanas. Estas doenças também podem ser causadas especialmente pelo consumo de alimentos como leite cru, vegetais crus e ovos.²

Os sintomas de salmoneloses surgem em média, de 12 a 36 horas após o contato com o microrganismo, podendo durar entre 1 e 4 dias. Caracterizam-se por sintomas que incluem diarreia, febre, dores abdominais, e vômitos. De modo geral, as enterocolites por *Salmonella* não necessitam de tratamentos com antibióticos. Em alguns casos, a antibioticoterapia agrava o quadro clínico e pode prolongar o estado de portador.⁶

As DTA's vêm tendo um aumento significativo em nível mundial. São diversos os fatores que contribuem para esse aumento, como o crescimento populacional, grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, urbanização desordenada, maior disponibilidade a alimentos destinados ao pronto consumo coletivo (*Fast foods*), consumo de alimentos em vias públicas e o processo de produção em grande escala de alimentos. O que aumenta também essa ocorrência é a deficiência no controle da qualidade dos alimentos ofertados à população, pelos órgãos públicos e privados, além de mudanças ambientais, globalização e as facilidades de deslocamento da população.⁷ De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), um surto de DTA é onde duas ou mais pessoas apresentam doença similar após ingerirem alimentos ou água da mesma origem e onde a análise laboratorial e ou indício epidemiológico exibem os alimentos como veículo da enfermidade.⁸

Considerando os riscos que esse importante patógeno representa para a saúde dos consumidores, o objetivo desta revisão é determinar a prevalência de infecções causadas por *Salmonella* sp. no Brasil no período de 2013 a 2017.

METODOLOGIA

Para esta revisão foram analisados e coletados dados de artigos originais, metanálises e artigos de revisão sobre o assunto. Os dados epidemiológicos foram levantados partir dos relatórios publicados pelo Ministério da Saúde, Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis (CGDT) e Unidade de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (UVHA). Tam-

bém foram consultadas as bases de dados Scielo e PubMed.

EPIDEMIOLOGIA DOS CASOS DE SALMONELOSE NO BRASIL

No período de janeiro de 2013 a dezembro de 2017, foram notificados 3.556 casos de surtos de DTA nas diferentes regiões do Brasil, sendo 123 (3,46%) causados por *Salmonella* sp.

A epidemiologia de *Salmonella* e outros agentes de DTA's vêm evoluindo devido a tendências gerais na produção e consumo de alimentos, como a crescente industrialização, globalização, do suprimento de alimentos a crescente demanda por alimentos prontos, o envelhecimento de populações, maior proporção de indivíduos imunologicamente comprometidos, e uso de antibióticos na produção de alimentos de origem animal.⁹⁻¹¹ Houve nos últimos 20 anos constante progresso na vigilância e investigação nas áreas de microbiologia, informações de casos, sobre as doenças entéricas.¹²

A origem da contaminação dos alimentos pode ocorrer por dois meios, que são alimentos de origem animal que podem já conter microrganismos na sua origem, animais com infecções subclínicas ou portadores assintomáticos de *Salmonella* sp. podem carrear este agente para os alimentos a que dão origem. Outro modo é por alimentos contaminados por meio de manipuladores, equipamentos, água, insetos, roedores, ocorrendo também à contaminação cruzada com outros alimentos.¹³

A figura 1 demonstra o número de pessoas expostas e de doentes nos surtos de *Salmonella* sp. ocorridos entre 2013 e 2017. Podemos observar que com o decorrer dos anos, o número de pessoas expostas e doentes reduziu 86,11% e 57,41%, respectivamente. Esta redução pode ser explicada por algumas medidas, como uso de utensílios e equipamentos higienizados, verificação da procedência da matéria-prima, abastecimento de água potável, métodos de conservação e de transporte adequados, lavagem correta das mãos e vigilância frequente e sistemática na produção e distribuição de alimentos.

A real prevalência da salmonelose no Brasil não é precisa, pois apesar de se tratar de uma doença de notificação compulsória, os surtos nem sempre são notificados às autoridades sanitárias. Isso ocorre devido ao fato de que a maioria dos casos de gastroenterites advém sem a necessidade de hospitalizações, nem o isolamento do agente causal no alimento.¹⁴

Os principais locais de ocorrência de surtos de DTA são residências (34%), eventos (19%), restaurantes a padarias (17%) entre outros (Figura 2). Conforme os dados demonstram, a falta de informação sobre a conservação e preparo dos alimentos, por parte da população em geral, é um fator determinante para a ocorrência do elevado número de surtos em residências.¹⁵

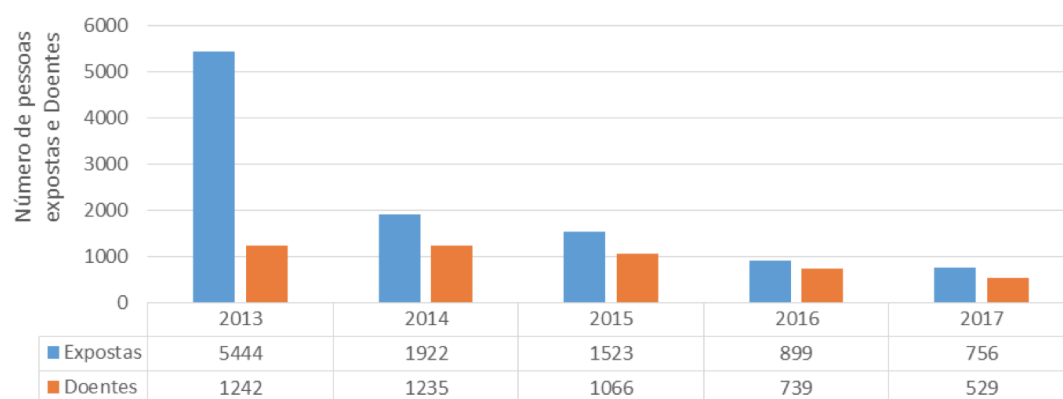


Figura 1. Número de pessoas expostas e doentes em surtos de DTA, por *Salmonella* sp. no Brasil de 2013 a 2017. Fonte: Sinan/SVS/Ministério da Saúde.

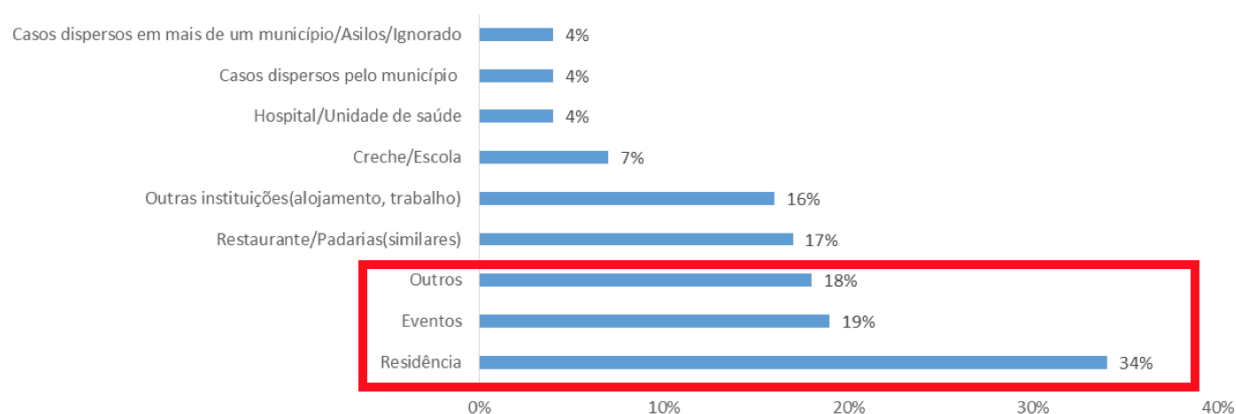


Figura 2. Locais de ocorrência dos surtos de DTA por *Salmonella* sp. De 2013 a 2017, no Brasil.
Fonte: Sinan/SVS/Ministério da Saúde.

Na figura 3, observamos a distribuição dos surtos causados por *Salmonella* sp. em diferentes regiões do Brasil. A análise dos dados demonstra variações entre as regiões. A região Sul, Nordeste e Sudeste, registram os números mais elevados. Na região Nordeste, podemos relacionar esta elevação com a precariedade das condições sanitárias, onde menos de 50% de sua população dispõem de algum tipo de abastecimento de água.¹⁶

Produtos alimentícios de origem animal como, carnes de frango e ovos são os maiores responsáveis pela distribuição mundial das salmoneloses e suas complicações posteriores.¹⁷ Na figura 4 estão compreendidos alimentos que foram apon-

tados por causarem surtos por *Salmonella* sp. nas diferentes regiões do Brasil.

Os principais alimentos causadores de surtos de DTA no Brasil durante o período avaliado são ovos e produtos à base de ovos (23%), alimentos mistos (19%), carne bovina in natura (11%) e outros alimentos que não foram identificados com 33% dos surtos ocorridos. Entre os alimentos envolvidos, os ovos e produtos à base deles, destacaram-se como um dos principais alimentos causadores dos surtos. Analisando a alta porcentagem dos alimentos que não foram identificados, e também a falta de informações para o correto preenchimento das fichas

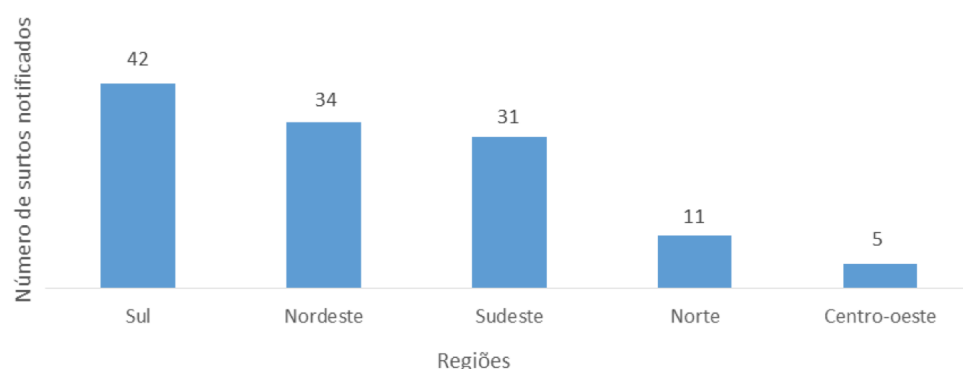


Figura 3. Distribuição de surtos de DTA causados por *Salmonella* sp. nas regiões do Brasil, 2013 a 2017.
Fonte: Sinan/SVS/Ministério da Saúde.

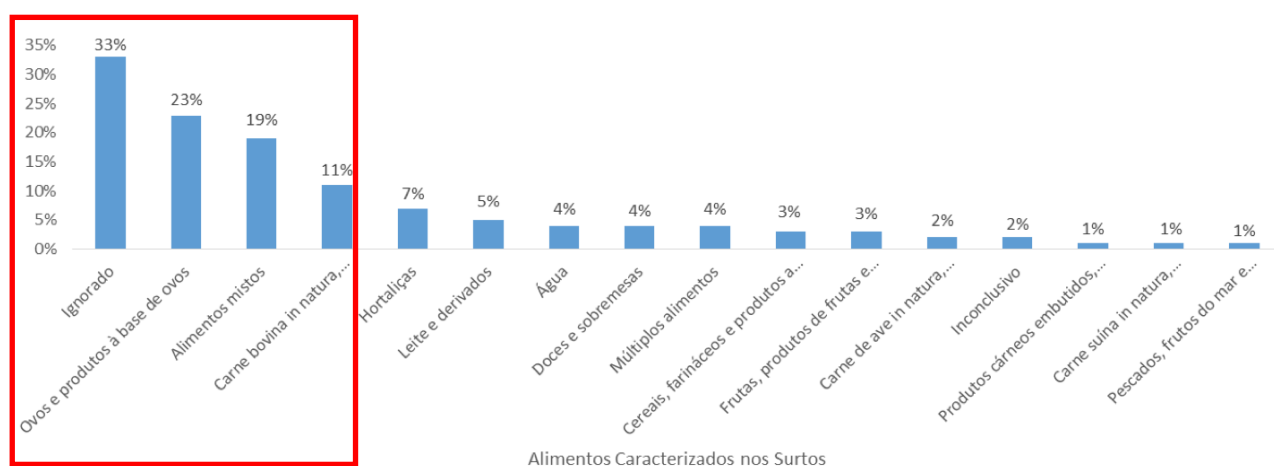


Figura 4. Distribuição dos principais alimentos envolvidos nos surtos de DTA por *Salmonella* sp. nos anos de 2013 a 2017 no Brasil. Fonte: Sinan/SVS/Ministério da Saúde.

de investigação, acaba dificultando a conclusão do surto.

Os critérios utilizados para a confirmação dos surtos no período de 2013 a 2017 foram através de testes usando parâmetros baseados em análises clínicas das amostras provenientes de pacientes doentes, amostras dos alimentos envolvidos nos surtos (bromatológica) e a investigação epidemiológica. Segundo as informações contidas nas fichas de investigação de surtos, 49 surtos tiveram a confirmação através da investigação laboratorial clínico, 27 surtos por clínico-epidemiológico, 24 surtos por investigação laboratorial clínico e laboratorial bromatológico e 17 surtos pelo laboratorial bromatológico. Seguidos de 6 surtos o qual a informação do surto foi ignorada ou inconclusiva.

Constatamos que a confirmação através do laboratório clínico foi definitiva em 40% (49/123) dos surtos. Do total de surtos causados por *Salmonella* sp. 95% (117/123) apresentaram confirmação laboratorial (clínico, clínico-bromatológico, bromatológico e clínico-epidemiológico) e 4,9% (6/123) tiveram a sua confirmação ignorada ou inconclusiva. Os principais agentes etiológicos envolvidos nos surtos notificados no Brasil estão descritos na tabela 1.

De acordo com os dados analisados, podemos concluir que a salmonelose é atualmente um sério problema de Saúde Pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento, caracterizando-se como importante problema socioeconômico.¹⁸ Os surtos de DTA causados por *Salmonella* sp. tendem a ocorrer com uma frequência muito maior do que são identificados e notificados, pois diversos alimentos são veiculadores dessa bactéria.¹⁹

PERFIL DE RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS

Nos últimos 20 anos a preocupação com relação ao surgimento e disseminação de cepas de *Salmonella* spp. resistentes a antibióticos e potencialmente mais patogênicas vem aumentando.²⁰ Esta disseminação pode ser atribuída ao uso impróprio de antimicrobianos como agentes profiláticos e terapêuticos para humanos e animais, o uso de promotores de crescimento na produção animal, que vem contribuindo para a seleção de microrganismos resistentes e consequentemente a dispersão dessas características de forma vertical ou horizontal entre as populações.²¹ A resistência antimicrobiana em isolados de *Salmonella* sp. é atribuída a mecanismos como produção de enzimas que inativam os agentes antimicrobianos através da degradação ou modificação estrutural, redução da permeabilidade das células bacterianas a antibióticos, ativação de bombas de efluxo e modificação dos alvos de drogas celulares.²¹

Estudos demonstram que o uso de antibióticos na produção de alimentos destinados aos animais tem contribuído para a seleção de linhagens de *Salmonella* resistentes, que são transferíveis para humanos por meio da cadeia alimentar.²² Atualmente, a prevalência progressiva de *Salmonella* resistente a múltiplas drogas e a agentes antimicrobianos clinicamente importantes, como fluoroquinolonas e cefalosporinas de terceira geração, têm se tornado um problema em ascensão em todo o mundo.²³ À medida que as bactérias se tornam mais resis-

tente a medicamentos de importância clínica existe uma ameaça de falha do tratamento devido a escolhas terapêuticas restritas.²⁴

Alguns sorotipos multirresistentes pertencentes ao gênero *Salmonella*, como *Typhimurium* e *Newport*, têm sido alvo de pesquisas e de vigilância epidemiológica por causarem graves consequências à saúde humana.²⁵ Os genes responsáveis por essa característica estão associados a dois integrons diferentes, o primeiro transporta o gene *aadA2* codificado para a resistência a estreptomicina e espectinomicina, o segundo possui o gene *bla_{PSE-1}* responsável pela produção de β -lactamase.²⁶ Outros genes relacionados à resistência a tetraciclina e cloranfenicol estão localizados em integrons que também conferem resistência a todos os outros antibióticos.²⁷ Demais determinantes de resistência a antibióticos e virulência podem estar presentes em plasmídeos, o qual pode ser selecionado pela pressão antibiótica.²⁰

A presença de genes codificadores de β -lactamase em diversas bactérias do gênero *Salmonella*, é responsável por conferir resistência às diferentes classes de antibióticos β -lactâmicos.²⁸ As bactérias gram-negativas podem produzir diversas β -lactamases, que estão frequentemente associadas à transposons e plasmídeos conjugativos, contribuindo para a dispersão dessa característica via transferência horizontal.²⁹ Diversos elementos genéticos responsáveis por conferir múltipla resistência a antibióticos em *Salmonella* localizam-se na Ilha Genômica 1 de *Salmonella* (do inglês *Salmonella Genomic Island*, SGI-1), uma região contendo um agrupamento gênico, que codifica a resistência.³⁰

S. Typhimurium é um importante sorovar isolado em diferentes fontes da cadeia alimentar no Brasil. No relatório de pesquisa do Programa Nacional de Monitoramento da Prevalência e da Resistência Bacteriana em Frango (PREBAF) durante o ano de 2004 a 2006 foram coletadas 250 amostras de *Salmonellas* sp. as quais foram feitos testes de resistência a 22 antimicrobianos mais usados no tratamento de casos gastroentéricos, os maiores percentuais de resistência foram obtidos para estreptomicina (89,3%), sulfonamidas (72,4%), florfenicol (59,2%), ampicilina (44,8%), ácido nalidixico (44,0%), ceftiofur (22,8%), aztreonam (20,4%), enrofloxacin (18,4%), cefoxitina (17,3%), cefalotina (12,4%) e tetraciclina (11,2%).³¹ Em outro estudo publicado por Almeida F et. al.³² (2018) foi pesquisado os níveis de resistência aos antibióticos de 90 amostras de *S. Typhimurium* de diferentes fontes. De acordo com os resultados, 65 (72,2%) das 90 amostras de *S. Typhimurium* se mostraram resistentes aos antibióticos da classe das sulfonamidas, 44 (48,9%) era resistente à estreptomicina, 27 (30%) à tetraciclina, 21 (23,3%) a gentamicina e sete (7,8%) as cefalosporinas. Nesse mesmo estudo, 47 (52,2%) cepas apresentaram resistência fenotípica a gentamicina e/ou estreptomicina, e resistência à tetraciclina foram encontrados em 32 (35,5%) cepas.

Em relação aos patógenos e fatores epidemiológicos relevantes para o controle das doenças infecciosas, o Brasil se baseia em documentos de origem internacional como a *Food and Drug Administration*, *Center for Disease Control*, *World Health Organization* e o *National Committee for Clinical*

Tabela 1. Agentes envolvidos nos surtos de DTA, nas regiões do Brasil no período de 2013 a 2017.

Agente	REGIÃO				
	Sul	Nordeste	Sudoeste	Norte	Centro-oeste
<i>Salmonella</i> sp.	41	32	22	10	5
<i>Salmonella</i> Enteritidis	1	0	9	0	0
<i>Salmonella</i> Typhi	0	1	0	1	0
<i>Salmonella</i> Typhimurium	0	1	0	0	0

Fonte: Sinan/SVS/Ministério da Saúde.

Laboratory Standards. Literaturas que consideram a presença de muitos recursos, o que gera limitações para as ações de prevenção da resistência microbiana, controle e disseminação de patógenos resistentes em comunidades humanas, em função da discrepância socioeconômica dos países onde a literatura de referência é publicada.³³

É de extrema importância que sejam compreendidos os processos evolutivos e epidemiológicos dessas populações bacterianas, para que seja possível traçar e avaliar o impacto de ações dentro de um programa de controle de doenças, como por exemplo, a utilização adequada de antimicrobianos.

MORBIDADE E MORTALIDADE

A doença diarreica segue sendo uma significativa causa de morbidade e mortalidade em todo o mundo. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que aproximadamente 1,9 bilhões de pessoas no mundo adoecem com diarreia a cada ano, e 715.000 morrem. De acordo com essas estimativas, aproximadamente um terço dessas infecções são transmitidas por alimentos.³⁴

Acredita-se que uma maior proporção dos casos de doença diarreica é causada por *Salmonella* (52% dos casos não tifoide e 37% de *Salmonella* tifoide) do que de outros patógenos entéricos seja de origem alimentar, a maioria dos quais é possivelmente evitável quando os veículos são identificados. *Salmonella* é responsável por 180 milhões, ou 9% das doenças diarreicas descritas globalmente a cada ano. Entre as etiologias reconhecidas, o número estimado de doenças por *Salmonella enterica* (180 milhões) é excedida em periodicidade por norovírus (685 milhões), *E. coli* enterotoxigênica (241 milhões), *Shigella* spp. (190 milhões) e *Giardia* spp. (183 milhões). Entretanto, um número desproporcional de mortes (298 mil, ou 41% de todas as mortes associadas à doença diarreica) pode ser atribuído à *Salmonella*.³⁴ Portanto, identificar rapidamente a origem desses surtos e prevenir novas doenças pode ter um impacto substancial.

As infecções por *Salmonella* sp. levam a altas taxas de morbidade em países em desenvolvimento, países industrializados, e à alta mortalidade nas nações mais pobres em desenvolvimento. Acredita-se que as epidemias por *Salmonella* sp. podem ter afetado significativamente a história da humanidade, mesmo no presente, o efeito de infecções por *Salmonella* em comunidades inteiras resultam em ônus econômico para países em desenvolvimento e industrializados.³⁵ Observamos durante o estudo, que há uma grande escassez de dados referentes a morbimortalidade no Brasil.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No período analisado foram notificados 123 surtos de DTA, sendo o agente causador a *Salmonella* sp. O número de pessoas que desenvolveram a doença foi de 4.811 pacientes, correspondendo a 45,6% do total de pessoas envolvidas.

Quanto à origem dos surtos, foi observado que 34% dos surtos foram ocasionados em residências e o restante dos surtos está distribuído em eventos, restaurantes, instituições e outros locais. O principal veículo causador dos surtos foi de alimentos como ovos e produtos à base de ovos com 23%.

Verificando os dados disponíveis na literatura, nota-se uma carência na investigação dos surtos, devido à subnotificação pelos órgãos de vigilância epidemiológica. Somente 10% do total de surtos de origem alimentar são notificados no Brasil, devido às falhas no sistema de notificação e de fiscalização.³⁶

A expansão da prevalência de surtos de salmonelose, ocasionada por alimentos contaminados, determina que no presente, apesar dos avanços tecnológicos e científicos, esse

ainda é um problema que transcorre mundialmente. Surtos de salmonelose consistem em uma importante fonte para a redução da produtividade econômica, intensificando a necessidade do controle sanitário que direciona maneiras para a redução dos índices de contaminação dos alimentos.

Nos últimos dez anos, houve uma significativa prevalência de surtos causados por alimentos em todo o mundo. Este fato despertou aos órgãos e autoridades sanitárias dos países atenção sobre a utilidade de medidas para diminuir o risco de transmissão, de doenças através de alimentos, o que moveu a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) a formar a Organização Mundial do Comércio, que fez com que os países revisassem suas normas, estratégias e políticas de inocuidade para certificar que a população consuma alimentos que tenham condições sanitárias adequadas, e também garantir o comércio internacional.³⁷ O Brasil é um importante exportador mundial de carne bovina e de aves,³⁸ desta forma, temos o compromisso de estabelecer medidas cada vez mais rígidas de controle sanitário, a fim de impedir prejuízos referentes a perdas indiretas. No período estudado observamos através dos dados, que houve redução do número de casos de DTA's por *Salmonella* sp. no Brasil.

Algumas estratégias de prevenção com a finalidade do controle de casos de salmoneloses e outras DTA's devem ser seguidas, como o uso de utensílios e equipamentos devidamente higienizados, a verificação da procedência da matéria-prima, o abastecimento de água potável, a presença de um adequado sistema de tratamento de esgoto e do lixo gerado, adoção de boas práticas de fabricação, métodos de conservação e de transporte adequados, retirada dos portadores assintomáticos da área de produção, ações de educação em saúde (hábitos de higiene pessoal, lavagem correta das mãos), vigilância frequente e sistemática na produção e distribuição de alimentos, implantação do sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) que tem por objetivo a garantia, efetividade e eficácia do controle dos perigos à produção de alimentos, acarretando na produção de alimentos seguros e diminuição nos custos. Essas ações estão em conformidade com recomendações dos poderes de saúde pública em nível mundial.¹⁶

Por fim, a notificação e o mapeamento das doenças veiculadas por alimentos fornecem registros epidemiológicos, sendo uma fonte importante de informações que servem de aporte para órgãos competentes de fiscalização e controle. Estes dados podem estimar quais patógenos e grupos de alimentos possivelmente estão envolvidos em surtos, de forma a tomar ou modificar medidas políticas, legislativas, priorização de áreas de pesquisa e avaliação de programas de controle de surtos epidêmicos.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde; Fundação Oswaldo Cruz; Instituto Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas: Adolfo Lutz: Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* spp.: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella*. Série A. Normas e manual técnico. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
2. Lofstrom C, Hansen T, Maurischat S. et al. *Salmonella*: *Salmonellosis*. Encyclopedia of food and Health. Elsevier; 2016: 701-705. doi: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00607-3
3. Yan SS, Pendrak ML, Abela-Ridder Bernadette. et al. An overview of *Salmonella* typing Public health perspectives. *Clinical and Applied Immunology Reviews* 2004 fev;4(3):189-204.
4. Shinohara Neide Kazue Sakugawa, Barros Viviane Be-

- zerra, Jimenez Stella Maris Castro, et al. *Salmonella spp.* importante agente patogênico veiculado em alimentos. *Ciência & saúde coletiva* 2008;13(5):1675-1683.
5. Germano PML, Germano MIS. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. São Paulo: Varela; 2001.
6. Ferreira FB. *SALMONELOSE [Monografia]*. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná, Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde; 2005.
7. Ministério da Saúde (BRASIL). Secretaria de Vigilância em Saúde; Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Série A. Normas e manual técnico*. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010.
8. Vigilância Sanitária [Internet]. Florianópolis (SC): Inspeção de Produtos e Serviços de Saúde: Alimentos: Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA); 2018 [citado 26 nov 2018]. Disponível em: <http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/inspecao-de-produtos-e-servicos-de-saude/alimentos/91-area-de-atuacao/inspecao-de-produtos-e-servicos-de-saude/alimentos/415-doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar-dtha>
9. Tauxe RV. et al. Evolving public health approaches to the global challenge of foodborne infections. *Int. J. Food Microbiol* 2010;139(Suppl. 1):16-28.
10. Newell DG. et al. Food-borne diseases - the challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. *Int. J. Food Microbiol* 2010;139(Suppl. 1):3-15.
11. Quedstedt TE. et al. Trends in technology, trade and consumption likely to impact on microbial food safety. *Int. J. Food Microbiol* 2010;139(Suppl. 1):29-42.
12. John M. Besser. *Salmonella epidemiology: A whirlwind of change*. *Food Microbiology* 2018;71:55-59.
13. Picollo RC, Pimentel EP, Fávero LM, et al. Surto de salmonelose ocorrido em cantina escolar, no município de São Paulo, em 1991. *Higiene Alimentar* 1992;6(23):28-30.
14. Santos LR, Nascimento VP, Flores ML. *Salmonella enteritidis* isoladas de amostras clínicas de humanos e de alimentos envolvidos em episódios de toxinfecções alimentares, ocorridas entre 1995 e 1996, no Estado do Rio Grande do Sul. *Higiene Alimentar* 2002;16(102/103): 93-99.
15. Luca ANB, Koerich GMD. *Perfil epidemiológico dos surtos de DTA causados por Salmonella sp. em Santa Catarina, Brasil, notificados no SINAN NET de 2006 a 2008 [Trabalho de Conclusão de Curso]*. Curitiba. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curso de Especialização em Microbiologia; 2009.
16. Ministério da Saúde (Brasil). Fundação Nacional da Saúde (FUNASA). *Guia de Vigilância Epidemiológica*. 5. Ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2002.
17. Peresi JTM, Ivete IAZC, Lima IL. et al. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella enteritidis*. *Saúde Pública* 1998;32(5):477-483.
18. Barreto NSE, Vieira RHF. *Salmonella* versus manipuladores de alimentos: um fator de risco para os consumidores. *Higiene Alimentar* 2002;16(101):15-19.
19. Cardoso TG, Carvalho VM. Toxinfecção alimentar por *Salmonella spp.* *Revista do Instituto de Ciência da Saúde* 2006;(2):95-101.
20. Mendoza M del C, Herrero A, Rodicio MR. *Ingeniería evolutiva en Salmonella: la emergencia de plásmidos de virulencia-resistencia a antimicrobianos en sorotipos no tifoideos. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 2009;27(1):37-43.
21. World Health Organization (Suíça). *The evolving threat of antimicrobial resistance: options for action*. WHO. Geneva: Publicação da Biblioteca da OMS, 2012.
22. European Food Safety Authority. *Scientific opinion of the panel on biological hazards on a request from the European Food Safety Authority on foodborne antimicrobial resistance as a biological hazard*. EFSA. *The EFSA Journal* 2008;765:1-87.
23. Jin Hur, Chetan Jawale, John Hwa Lee. *Antimicrobial resistance of Salmonella isolated from food animals: A review*. *Food Research International* 2012;45(2):819-830.
24. Frederick J. Angulo, Kare Molbak. *Human Health Consequences of Antimicrobial Drug-Resistant Salmonella and Other Foodborne Pathogens*. *Clinical Infectious Diseases* 2005;41(11):1613-1620. doi: 10.1086/497599
25. Hur J, Jawale C, Lee JH. *Antimicrobial resistance of Salmonella isolated from food animals: A review*. *Food Research International* 2012;45(2):819-830.
26. Ridley A, Threlfall EJ. *Molecular epidemiology of antibiotic resistance genes in multiresistant epidemic Salmonella typhimurium DT 104*. *Microbial Drug Resistance* 1998;4(2):113-118.
27. Cloeckaert A, Schwarz S. *Molecular characterization, spread and evolution of multidrug resistance in Salmonella enterica Typhimurium DT104*. *Veterinary Research* 2001;32(3-4):301-310.
28. Shahada F, Sugiyama H, Chuma T. et al. *Genetic analysis of multi-drug resistance and the clonal dissemination of beta-lactam resistance in Salmonella Infantis isolated from broilers*. *Veterinary Microbiology* 2010;140(1-2):136-144.
29. Van TTH, Nguyen HNK, Smooker PM. et al. *The antibiotic resistance characteristics of non-typhoidal Salmonella enterica isolated from food-producing animals, retail meat and humans in South East Asia*. *International Journal of Food Microbiology* 2012;154(3):98-106.
30. Kelly BG, Vespermann A, Bolton DJ. *Gene transfer events and their occurrence in selected environments*. *Food and Chemical Toxicology* 2009;47(5):978-983.
31. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). *Relatório de Pesquisa em Vigilância Sanitária de Alimentos; Monitoramento da prevalência e do perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos em enterococos e salmonelas isolados de carcaças de frango congeladas comercializadas no Brasil. Programa Nacional de Monitoramento da Prevalência e da Resistência Bacteriana em Frango – PREBAF*. Brasília: Editora ANVISA, 2012.
32. Almeida F, Serbelli AA, Medeiros MIC, et al. *Phylogenetic and antimicrobial resistance gene analysis of Salmonella Typhimurium strains isolated in Brazil by whole genome sequencing*. *PLoS ONE* 2018;13(8):e0201882. doi: 10.1371/journal.pone.0201882
33. Oliveira CM, Cruz MM. *Sistemas de Vigilância em Saúde no Brasil: Avanços e Desafios*. *Saúde Debate* 2015;39(104):255-267.
34. World Health Organization (WHO). *Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases*. *Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group* 2007-2015. 2016.
35. Cunha BA. *The death of Alexander the Great: malaria or typhoid fever?*. *Infect Dis Clin North Am* 2004;18(1):53-63.
36. Forsythe SJ. *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto Alegre: Artmed; 2002.
37. Organização Pan-Americana da Saúde. *HACCP: instrumento essencial para a inocuidade de alimentos*. Buenos Aires: OPAS/INPPAZ; 2001.
38. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BR). *Projeções do Agronegócio: Brasil 2013/2014 a 2023/2024 projeções de longo prazo*. 5º ed. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2014.

ARTIGO DE REVISÃO

Artroplastia total de quadril: epidemiologia, complicações e qualidade de vida

Total hip arthroplasty: epidemiology, complications and quality of life

Artroplastia total de cadera: epidemiología, complicaciones y calidad de vida

André Luiz Alvim¹

¹Enfermeiro. Doutorando em Enfermagem pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil. Mestre em Enfermagem pela UFMG. MBA Auditoria e Gestão da Qualidade. Especialista em Controle de Infecção Hospitalar. Professor da Faculdade UNA de Contagem.

Recebido em: 13/06/2019

Aceito em: 20/06/2019

Disponível online: 30/12/2019

Autor correspondente:

André Luiz Alvim

andrealvim1@hotmail.com

RESUMO

Justificativa e objetivo: estima-se um aumento da demanda de procedimentos ortopédicos devido maior expectativa de vida, atribuindo grande parte a população idosa. Por esse motivo, objetivou-se revisar literatura sobre artroplastia total de quadril, considerando os aspectos epidemiológicos, as complicações pós-operatórias e a qualidade de vida do paciente. **Materiais e métodos:** trata-se de uma revisão narrativa de literatura que utilizou informações das bases de dados *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) por intermédio da Biblioteca Virtual de Saúde (<http://bvsalud.org/>). Para complementar, utilizaram-se os referenciais da *American Academy of Orthopaedic Surgeons*. **Resultados:** a artroplastia total de quadril promove consideravelmente a melhora nos aspectos da dor e da mobilidade, além de proporcionar bem-estar psicológico. No entanto, embora a técnica cirúrgica seja minimamente invasiva ainda existem riscos e complicações, exigindo atenção por parte dos profissionais de saúde. **Conclusão:** os pacientes submetidos à artroplastia total de quadril são beneficiados de modo a melhorar a qualidade de vida e consequente, alívio da dor e outros sinais e sintomas.

Palavras-chave: Artroplastia de Quadril; Qualidade de vida; Epidemiologia.

ABSTRACT

Background and objective: it is estimated an increase in the demand for orthopedic procedures due to a longer life expectancy, with a large part attributed to the elderly population. The objective was to review literature on total hip arthroplasty, considering the epidemiological aspects, the postoperative complications and the quality of life of the patient. **Materials and methods:** this is a narrative review of literature that used information from the *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) and *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) databases through the Virtual Health Library (<http://bvsalud.org>). In addition, reference was made to the *American Academy of Orthopedic Surgeons*. **Results:** total hip arthroplasty considerably improves pain and mobility aspects, as well as providing psychological well-being. However, although the surgical technique is a minimally invasive surgery there are still risks and complications, requiring attention from health professionals. **Conclusion:** patients undergoing total hip arthroplasty will benefit in order to improve quality of life and consequent pain relief and other signs and symptoms.

Keywords: Arthroplasty, Replacement, Hip; Quality of Life; Epidemiology.

RESUMEN

Justificación y objetivo: se estima un aumento de la demanda de procedimientos ortopédicos debido a una mayor expectativa de vida, atribuyendo gran parte a la población anciana. Por este motivo, se ha objetivado revisar literatura sobre artroplastia total de cadera, considerando los aspectos epidemiológicos, las complicaciones postoperatorias y la calidad de vida del paciente. **Materiales y métodos:** se trata de una revisión narrativa de literatura que utilizó información de las bases de datos Scientific Electronic Library Online (SciELO) y el Diagnóstico de la literatura y el ciclo de vida en línea (MEDLINE) a través de la Biblioteca Virtual de Salud (<http://bvsalud.org>). Para complementar, se utilizaron los referenciales de la American Academy of Orthopaedic Surgeons. **Resultados:** la artroplastia total de cadera promueve considerablemente la mejora en los aspectos del dolor y la movilidad, además de proporcionar bienestar psicológico. Sin embargo, aunque la técnica quirúrgica es una cirugía mínimamente invasiva todavía existen riesgos y complicaciones, exigiendo atención por parte de los profesionales de salud. **Conclusión:** los pacientes sometidos a la artroplastia total de cadera se beneficiarán de modo a mejorar la calidad de vida y consecuente, alivio del dolor y otros signos y síntomas.

Palabras clave: Artroplastia de Reemplazo de Cadera, Calidad de Vida, Epidemiología.

INTRODUÇÃO

Artroplastia de Quadril (AQ) é um procedimento cirúrgico realizado na reconstrução da articulação através da substituição anatômica por prótese para tratar dor crônica refratária, fraturas de colo de fêmur, lesões ocasionadas por artrite reumatóide e necrose avascular. A técnica cirúrgica consiste na remoção de toda cabeça e parte do colo do fêmur associado à remodelagem do acetábulo com estabilização dos componentes protéticos no osso através da pressão ou uso de cimento.^{1,2}

A AQ é realizada mundialmente e representa um avanço para os procedimentos cirúrgicos atuais. A otimização da técnica e dos materiais de implantes têm proporcionado melhores resultados ao paciente. O êxito da operação é calculado entre 90 e 95% dos casos, com durabilidade superior a 10 anos.^{2,3}

Dentre as subdivisões da artroplastia, sendo parcial ou total, destaca-se a Artroplastia Total de Quadril (ATQ). A segunda, respectivamente, predomina-se na maioria das indicações feita por cirurgiões.^{1,2}

Estima-se um aumento da demanda de ATQ devido maior expectativa de vida, atribuindo grande parte a população idosa.^{4,5} Neste grupo específico, o risco de queda e fraturas é maior, além de haver uma predisposição por doenças osteomusculares.⁶ Estudos projetam aumento de 174% da demanda em até 2030, alterando de 208.600 para 572.000 casos.⁷⁻⁸

Após a realização da cirurgia existem riscos que devem ser observados no pós-operatório. As complicações são caracterizadas por soltura séptica e asséptica, atribuindo a Infecção de Sítio Cirúrgico (ISC) e rejeição do organismo ao material implantado.² Destacam-se também outras complicações locais, como às fraturas diafisárias, perfuração do fundo acetabular, fratura do grande trocanter e mau posicionamento do componente acetabular. Além disso, complicações sistêmicas relacionadas à luxação na primeira semana e subluxação devido rotação do membro operado.¹

No Brasil, os dados epidemiológicos relacionados a este procedimento são escassos.² Por esse motivo, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) lançou um programa experimental para registro das artroplastias com a finalidade

de rastrear os implantes e fornecer dados epidemiológicos que contribuam para segurança do paciente cirúrgico.^{1,9}

Objetivou-se refletir sobre artroplastia total de quadril, considerando os aspectos epidemiológicos, as complicações pós-operatórias e a qualidade de vida do paciente. Por meio deste estudo novas reflexões poderão emergir, buscando por melhorias na qualidade do atendimento ao paciente submetido a este procedimento cirúrgico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um artigo de uma revisão narrativa de literatura. Buscou-se discutir estudos no campo da saúde, fundamentados nos aspectos epidemiológicos, das complicações pós-operatórias e da qualidade de vida do paciente.

As informações foram consultadas nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) por intermédio da Biblioteca Virtual de Saúde (<http://bvsalud.org/>). Para complementar, utilizaram-se os referenciais da American Academy of Orthopaedic Surgeons dos Estados Unidos. Os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) foram: “Artroplastia de Quadril”, “Epidemiologia” e “Qualidade de vida”. Os idiomas selecionados contemplaram o português e o inglês, sem delimitação do ano de publicação. Foram excluídos da pesquisa os artigos que não representavam relevância quanto ao tema estudado.

Após leitura dos artigos científicos incluídos na revisão integrativa ocorreu à síntese dos diálogos dos autores, discutidos com base na literatura pertinente. Os estudos foram agrupados por similaridade de conteúdo, emergindo 4 (quatro) categorias: (1) artroplastia total de quadril, (2) aspectos históricos e epidemiológicos da cirurgia de artroplastia de quadril, (3) complicações relacionadas ao procedimento cirúrgico e (4) qualidade de vida do paciente no pós-operatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Artroplastia Total de Quadril

O quadril é uma das maiores articulações do corpo humano. Constitui-se pelo acetábulo, descrito como “encaixe”, e a cabeça femoral, denominada como “bola” (Fig. 1), com essa terminologia, a literatura internacional define o quadril como uma articulação *ball-and-socket*, ou bola-e-encaixe¹⁰⁻¹¹.

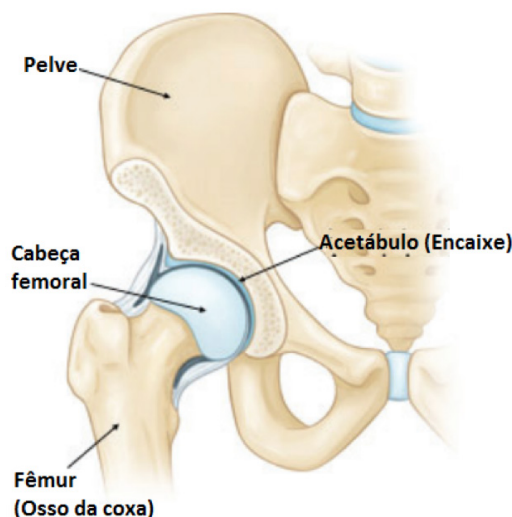


Figura 1. Anatomia normal do quadril.

Fonte: AAOS, 2015 (Ilustração adaptada do inglês para o português).

As superfícies, tanto do acetábulo quanto da cabeça femoral, são cobertas por uma cartilagem responsável por suavizar os movimentos e ao mesmo tempo amortizar os impactos sofridos. Juntamente, existe um fino tecido denominado membrana sinovial e um conjunto de ligamentos, responsáveis por conectar a “bola” no “encaixe” e consequentemente, promover a estabilidade da articulação.¹⁰

Algumas patologias como a osteoartrite, fraturas de colo de fêmur, lesões ocasionadas por artrite reumatóide e necrose avascular podem causar danos no quadril impossibilitando-o de realizar movimentos de extensão, flexão, abdução, adução e rotação.^{1-2,10,12} Na prática do profissional de saúde, é muito comum se deparar com pacientes idosos diagnosticados com essas patologias, exigindo conhecimento prévio para realização de um exame físico apurado.

A osteoartrite caracteriza-se como a degeneração da articulação do quadril decorrente de um desgaste ósseo contínuo. Esta patologia pode ser atribuída à idade avançada, principalmente, naqueles acima de 50 anos, com história familiar positiva para artrite. Neste caso, a cartilagem do quadril se desgasta e promove o atrito osso contra osso (Fig. 2). Tal fato é responsável por gerar fortes dores e rigidez da articulação.¹⁰⁻¹¹

Outra patologia associada ao desgaste do quadril é a artrite reumatóide, sendo uma doença comum pertencente ao grupo das “artrites inflamatórias”. Sua classificação é de origem autoimune na qual a membrana sinovial sofre resposta inflamatória contínua do próprio organismo. Essa inflamação crônica lesiona a cartilagem promovendo rigidez e fortes dores locais.¹⁰

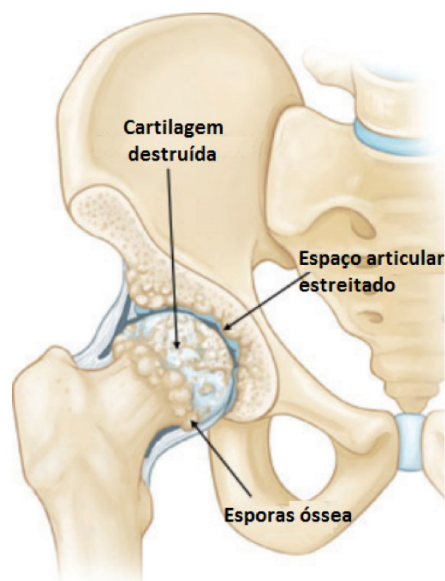


Figura 2. Quadril com Osteoartrite.

Fonte: AAOS, 2015. (Ilustração adaptada do inglês para o português).

Além das patologias descritas anteriormente, destaca-se também a necrose avascular. A etiologia ocorre por lesões específicas, como a deslocação ou fratura do quadril. Nesse caso, ocorre a limitação do suprimento sanguíneo na cabeça femoral. Essa falta de circulação sanguínea e fornecimento de nutrientes para superfície do tecido ósseo causam a necrose local e consequentemente, evolui para artrite.¹⁰

Algumas doenças do quadril que se manifestam na infância podem evoluir para artrite na vida adulta, mesmo

quando o problema é tratado com sucesso enquanto criança. Tal fato pode ocorrer devido crescimento anormal do quadril no período de transição para a vida adulta, afetando diretamente as superfícies dessa articulação.¹⁰⁻¹¹

Através do contexto acima associado à dor incapacitante e faixa etária acima dos 65 anos, indica-se à cirurgia de artroplastia de quadril. Com a evolução e aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas, a AQ é considerada um procedimento minimamente invasivo, no qual se utiliza uma única incisão mensurada entre 3 a 6 polegadas, que permite ao cirurgião visualizar e acessar a articulação do quadril. Quando não é realizada uma única incisão, o médico ortopedista pode optar

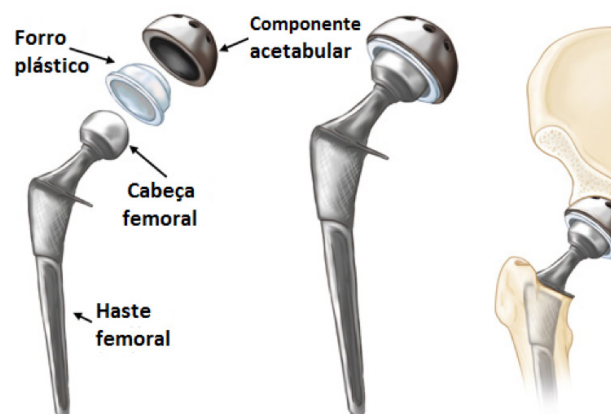


Figura 3. (Esquerda) Componentes individuais da ATQ. (Centro) Componentes fundidos em implante. (Direita) Implante colocado na região do quadril.

Fonte: AAOS, 2014 (Ilustração adaptada do inglês para o português).

pela técnica das duas pequenas incisões, 2 a 3 polegadas acima da virilha para localizar o acetábulo e 1 a 2 polegadas acima da nádega para acessar o local e implantar a haste femoral (Fig. 3).^{11,13}

No caso da ATQ, realiza-se a remoção de toda cabeça e parte do colo do fêmur associado à remodelagem do acetábulo com estabilização desses componentes no osso através da adaptação por prótese. No canal do osso longo, é inserida a haste femoral e após, fixação por intermédio do uso de cimento, ou pressão, também chamada de componente não cimentado (Fig. 4). Posteriormente, uma bola de cerâmica ou metal é colocada acima da haste, representando a cabeça femoral danificada na qual foi removida. Para suavizar e amortecer os movimentos coloca-se um espaçador (“forro”) de plástico, cerâmica ou metal entre a nova “bola” e o encaixe do acetábulo, promovendo assim, a nova articulação do quadril.^{11,13}

Por se tratar de uma técnica minimamente invasiva, após a realização do procedimento estima-se que a alta hospitalar ocorra aproximadamente no 4º ou 5º dia de pós-operatório, dependendo da qualidade óssea e do ajuste do implante¹³. O pesquisador deste estudo vivenciou na prática o sentimento de medo dos pacientes que não recebem esclarecimentos por parte dos profissionais de saúde durante a admissão. É importante orientar quanto aos principais benefícios da artroplastia, como por exemplo, o alívio da dor, a diminuição das incapacidades

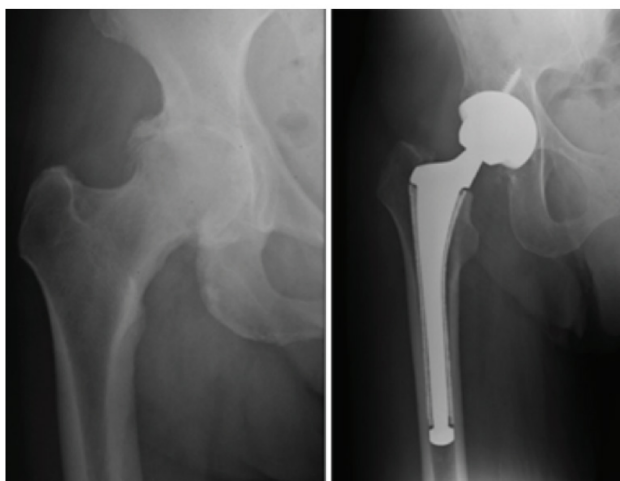


Figura 4. Raio X antes da ATQ (esquerda) e depois do procedimento (direita), onde foi utilizado componentes não cimentados.

Fonte: AAOS, 2015 (Ilustração adaptada do inglês para o português).

devido restabelecimento dos movimentos da articulação e a correção das deformidades relacionadas à degeneração articular grave.^{1-2,10-11,14}

Aspectos históricos e epidemiológicos da cirurgia de Artroplastia de Quadril

Em 1923, o médico ortopedista Smith Petersen, realizou a primeira cirurgia de ATQ. Este cirurgião utilizou a técnica do vidro em forma de taça cobrindo a cabeça do fêmur. O procedimento não obteve êxito devido fraturas das taças decorrentes do impacto na articulação do quadril.^{13,15}

Após pouco mais de três décadas, Charnley criou uma nova técnica, popularizando a cirurgia através da utilização do cimento acrílico, promovendo baixo coeficiente de atrito entre os componentes acetabular e femoral. Nos anos 70 houve aumento da demanda do procedimento por fixação biológica ou não cimentada. Uma década depois, os cirurgiões Robert Mathyes e Bombelli aperfeiçoaram a técnica através da criação de uma prótese isoe lástica não cimentada, promovendo maior durabilidade e menor desgaste ocasionado pelo atrito na articulação.¹⁶⁻¹⁷

Na Holanda, no ano de 1986, foram realizadas aproximadamente 10.359 cirurgias. Após 11 anos, o número cresceu para 17.401 casos. A Suécia também mostrou eminência de casos, movendo-se de 99 para 113 procedimentos de ATQ a cada 100.000 habitantes.⁵

Atualmente, nos Estados Unidos, realiza-se aproximadamente 500.000 cirurgias de ATQ.² No Canadá, um estudo de coorte realizado entre os anos de 2006 e 2007 mostrou a ocorrência de 62.196 hospitalizações para realização de artroplastia, representando 81,2 casos a cada 100.000 indivíduos hospitalizados/ano.¹⁴

No Brasil, em 2007, o município do Rio de Janeiro, realizou 513 cirurgias de ATQ. Para este quantitativo foi calculado um gasto de R\$ 1.450.619,81 com o procedimento no âmbito hospitalar. Um ano depois (2008), houve crescimento de 64,9%, desencadeando um gasto de R\$ 1.731.082,21. Em Minas Gerais, um estudo retrospectivo realizado de 2009 a 2012 mostrou que 45% das 19.233 operações realizadas foram cirurgias ortopédicas. Dessas, apenas 1,4% referiam-se à ATQ.^{1,13}

Vale a pena mencionar que os dados epidemiológicos no Brasil ainda são escassos.² A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) lançou no “Portal Brasil”, em 2014, um

programa experimental para registro de artroplastias. Destaca-se que a primeira região a implementar o projeto piloto foi Curitiba, Paraná. A Vigilância Sanitária prevê a avaliação do uso do sistema em 15 hospitais de diferentes perfis, o que vai ajudar a identificar adaptações que deverão ser feitas antes que o seu uso seja expandido para todo o País.^{1,9}

Nesse contexto, é previsto um aumento dos procedimentos de artroplastia para os próximos anos. Estima-se que no Reino Unido, a realização da técnica cresça 40% até 2021.¹⁴ Ostendorf et al.,⁵ em 2002, já projetava somente na Holanda um crescimento de 44% até 2020, associando tal fato ao aumento da expectativa de vida.

Os idosos possuem maior risco de queda e fraturas quando comparado a outras faixas etárias. As causas destes problemas podem ser tanto intrínsecas quanto extrínsecas, destacando-se à predisposição por doenças osteomusculares.⁶ É nítido na prática do profissional de saúde atuante em hospitais que a mudança no perfil epidemiológico, especialmente o aumento da internação de idosos, já se encontra presente.

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial na maioria dos países.¹⁸ Ressalta-se que a faixa etária acima 65 anos é um fator de risco a ser considerado, pois está presente na maioria dos pacientes submetidos à ATQ. Em relação ao perfil dos pacientes, também houve predomínio do sexo feminino quando comparado ao masculino.^{1-2,14} Tal fato exige preparo dos profissionais para lidar com as novas demandas atreladas à saúde do idoso.

Complicações relacionadas ao procedimento cirúrgico

Embora à ATQ seja uma cirurgia minimamente invasiva existem diversos riscos que devem ser levados em conta. Por esse motivo, o período pós-operatório necessita ser monitorado com atenção.¹⁰⁻¹¹

Um dos problemas pode ser atribuído ao uso excessivo da prótese, promovendo o deslocamento ou desalinhamento (Fig. 5). Com o intenso trabalho da nova articulação poderá ocorrer o estresse físico e a fratura periprótese.² Neste último caso, o risco está associado ao diagnóstico primário, ao tempo da prótese no organismo e ao tipo de implante. O risco para deslocação da prótese é maior no primeiro mês após a cirurgia devido processo de cicatrização recente dos tecidos.¹⁰

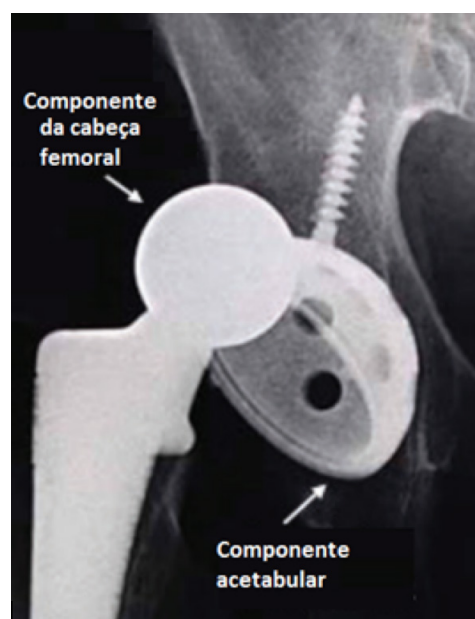


Figura 5. Deslocação do implante de quadril.

Fonte: AAOS, 2015 (Adaptado do inglês para o português).

Algumas complicações locais também poderão ocorrer durante ou após a cirurgia. A substituição da articulação pela nova prótese poderá desencadear outras fraturas diafisárias, perfuração do fundo acetabular, fratura do grande trocanter e mau posicionamento do componente acetabular. Ressalta-se novamente que a idade do paciente e o processo degenerativo promovido ao longo do tempo pela articulação contribuem para os agravos inesperados.^{1-2,10-11}

No caso das complicações sistêmicas, destacam-se as Infecções de Sítio Cirúrgico (ISC). São considerados eventos adversos que aumentam a morbimortalidade e os custos assistenciais em qualquer sistema de saúde.¹⁹

A ISC pode ocorrer de forma superficial ou profunda, relacionando-se com a prótese cuja manifestação dos sinais e sintomas ocorre de forma tardia. No segundo caso, ocorre dor localizada na articulação e o diagnóstico torna-se mais complexo, exigindo outros exames laboratoriais, como a Proteína C Reativa (PCR), estudos de fluidos sinoviais, testes histopatológicos do tecido, pesquisas microbiológicas e exames de imagem, como exemplo, a radiografia.^{10,19} Ainda no contexto da ISC profunda, ressalta-se o risco de se espalhar para outros locais, exigindo também nova intervenção cirúrgica, provável remoção da prótese, desbridamento do tecido desvitalizado e longo tratamento com antibiótico.

Nos casos de ISC superficial destacam-se sinais locais como eritema, edema, dor, calor podendo estar associados à febre. O diagnóstico adequado é fundamental para promoção do manejo adequado do paciente.¹⁹⁻²⁰

Na ocorrência dessa complicação, indicam-se o uso de antibióticos adequados para o tratamento infeccioso, visto que a detecção precoce pode alterar o curso natural da doença e melhorar desfechos em longo prazo.^{10,19-20} O tratamento tem como objetivo curar a infecção, prevenir complicações graves e garantir uma articulação livre de dores e desconfortos.

Nesse panorama, destacam-se os fatores de risco para adquirir a ISC, sendo atribuídos ao uso de corticoterapia, diabetes, idade avançada, tempo do procedimento cirúrgico, internação prévia, falha na técnica cirúrgica e tempo inadequado da administração profilática de antimicrobianos.²⁰

Em relação aos aspectos epidemiológicos da ISC, destaca-se que o risco varia de 1 a 5%, permanecendo na maioria dos casos em torno dos 2%. A partir do diagnóstico, estima-se prolongamento considerável do tempo de internação. Os custos adicionais para tratar as infecções em artroplastia podem variar de 50 a 60 mil dólares.^{1-2,21}

Na maioria dos casos, as pesquisas microbiológicas são realizadas para definição do antibiograma, guiando o tratamento adequado. Autores mencionam a presença das bactérias *Staphylococcus aureus*, *streptococcus sp.*, e *Enterococcus sp.*, relacionadas a ISC. Esses três microrganismos encontram-se presentes na maioria dos casos, sendo diagnosticados nos três meses iniciais do período pós-operatório.^{2,19}

Além disso, vale a pena salientar o risco de formação de biofilme em determinados casos de infecção, ocorrendo à competição entre a integração de células de tecidos e aderência bacteriana a essa mesma superfície. Com o contato aos fluidos corporais forma-se a “capa protetora” (biofilme) dos microrganismos hospedeiros, impedindo a ação dos neutrófilos e outras células a combater a infecção.²²

Qualidade de vida do paciente no pós-operatório

A ATQ promove consideravelmente a melhora da qualidade de vida dos pacientes. Observam-se êxitos nos aspectos da dor e da mobilidade, além de proporcionar bem-estar psicológico.^{10,11} A maioria dos pacientes que retornam para acompanhamento de rotina fica satisfeita em relação aos benefícios

da cirurgia, principalmente, o alívio da dor. No entanto, as orientações quanto ao novo estilo de vida devem ser repassadas de forma detalhada, evitando possíveis complicações.

Com as atividades de vida diárias, a nova prótese começa a se desgastar, contraindicando atividades que promovam grande impacto na articulação. Recomendam-se movimentações brandas entre a 3ª e 6ª semana após a cirurgia, como caminhar, dançar e dirigir.¹⁰⁻¹¹

A Academia Americana de Cirurgiões Ortopédicos dos Estados Unidos¹⁰⁻¹¹ indica ao paciente a criação de um “centro de recuperação” no próprio ambiente domiciliar, pois permanecerá grande parte do tempo em repouso moderado (Fig. 6). Os itens como o telefone, controle remoto de televisão, livros e medicamentos devem estar dentro do alcance manual, diminuindo o máximo possível esforço desnecessário.



Figura 6. Ambiente domiciliar indicado pelos cirurgiões após submissão do procedimento de ATQ.

Fonte: AAOS, 2014.

Após o procedimento cirúrgico, as novas caminhadas devem ser auxiliadas por muletas ou andadores. Ortopedistas orientam que o paciente solicite ajuda para cozinhar, fazer compras e ir ao banheiro. No caso daqueles que moram sozinhos, a execução do plano de cuidados deve ser auxiliada por outras pessoas, principalmente, no contexto das atividades de vida diária. O plano de cuidados domiciliar incentiva leves caminhadas, facilitando a mobilidade do paciente.^{10-11,23}

CONCLUSÃO

O crescimento dos procedimentos cirúrgicos de artroplastia total de quadril está diretamente relacionado às mudanças no perfil epidemiológico devido aumento da expectativa de vida. Os idosos possuem maior risco de queda, fraturas e predisposição por doenças osteomusculares, exigindo que os profissionais de saúde estejam capacitados a prestarem assistência segura e livre de danos.

O objetivo deste estudo foi alcançado, sendo ele, revisar literatura sobre artroplastia total de quadril, considerando os aspectos epidemiológicos, as complicações pós-operatórias e a qualidade de vida. Dessa forma, é sabido que os pacientes submetidos à ATQ são beneficiados de modo a melhorar a qualidade de vida e consequente, alívio da dor e outros sinais e sintomas.

CONFLITOS DE INTERESSE

O autor não reporta conflitos de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Pinto CZS, Alpendre FT, Stier CJN. et al. Caracterização de artroplastias de quadril e joelho e fatores associados à infecção. *Rev. bras. ortop* 2015;50(6):694-99. doi: 10.1016/j.rboe.2015.09.004
2. Goveia VR, Mendoza IYQ, Couto BRGM. et al. Perfil dos pacientes submetidos à artroplastia do quadril em hospital de ensino. *Rev. Col. Bras. Cir* 2015;42(2):106-10. doi: 10.1590/0100-69912015002007
3. Vicente JRN, Pires AF, Lee BT. et al. A influência da via de acesso na luxação das artroplastias totais do quadril. *Rev. bras. ortop* 2009;44(6):507. doi: 10.1590/S0102-36162009000600008.
4. Afonso MAR, Franco JS, Cabral FJP. et al. Artroplastia total do quadril pelos acessos lateral direto e pósterio-lateral: comparação da função de marcha pós operatória. *Acta ortop. bras* 2008;16(2):74-80. doi: 10.1590/S1413-78522008000200002
5. Ostendorf M. et al. The epidemiology of total hip replacement in the Netherlands and Sweden. *Acta Orthop Scand* 2002;73(3):282-86. doi: 10.1080/000164702320155257
6. Sharif SI, Al-Harbi AB, Al-Shihabi AM et al. Falls in the elderly: assessment of prevalence and risk factors. *Pharm Pract (Granada)* 2018;16(3):1206. doi: 10.18549/Pharm-Pract.2018.03.1206
7. Molloy IB, Martin BI, Moschetti WE et al. Effects of the Length of Stay on the Cost of Total Knee and Total Hip Arthroplasty from 2002 to 2013. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99(5):402-7. doi: 10.2106/JBJS.16.00019
8. Kurtz S. et al. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J bone joint surgam* 2007;89:780-5. doi: 10.2106/JBJS.F.00222
9. Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Plataforma online monitora próteses implantadas no País. Portal Brasil. 2014.
10. American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). Total Hip Replacement. *Ortho Info*. 2015.
11. American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). Minimally Invasive Total Hip Replacement. *Ortho Info*. 2014.
12. Pereira et al. Artroplastia do quadril: prevenção de infecção do sítio cirúrgico. *Rev SOBECC*, São Paulo. Out/Dez 2014;19(4):181-87. Disponível em: http://itarget.com.br/newclients/sobecc.org.br/2015/pdfs/v19n4/SOBECC_v19n4_181-187.pdf
13. Yamada NS. Fatores de risco para infecção em cirurgias de prótese total de quadril e joelho [dissertação]. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas; 2012.
14. Lenza M, Ferraz SB, Viola DC et al. Epidemiologia da artroplastia total de quadril e de joelho: estudo transversal. *Einstein (São Paulo)* 2013;11(2):197-202. doi: 0.1590/S1679-45082013000200011
15. Silva MB, Almeida MA, Panato BP et al. Aplicabilidade clínica dos resultados de enfermagem na evolução de pacientes ortopédicos com mobilidade física prejudicada. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 2015;23(1):51-58. doi: 10.1590/0104-1169.3526.2524
16. Scheidt RB, Rosito R, Macedo CAS et al. Artroplastia total de quadril com prótese Biomec: 20 anos de seguimento. *Rev. bras. ortop* 2010;45(2):155-159. doi: 10.1590/S0102-36162010000200009
17. Karachalios T, Komnos G, Koutalos A. Total hip arthroplasty: Survival and modes of failure. *EFORT Open Rev* 2018;3(5):232-239. doi: 10.1302/2058-5241.3.170068
18. Ho JY, Hendi AS. Recent trends in life expectancy across high income countries: retrospective observational study. *BMJ* 2018;362:k2562. doi: 10.1136/bmj.k2562
19. Anthony CA, Peterson RA, Sewell DK et al. The Seasonal Variability of Surgical Site Infections in Knee and Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33(2):510-514.e1. doi: 10.1016/j.arth.2017.10.043
20. Buetti N, Atkinson A, Troillet N et al. Risk Factors for Surgical Site Infection After Joint Replacement Surgery: Data from the Swiss National Surveillance System. *Open Forum Infect Dis* 2018;5(Suppl 1):S629. doi: 10.1093/ofid/ofy210.1793
21. Aslam S, Darouiche RO. Prosthetic joint infections. *Curr Infect Dis Rep* 2012;14(5):551-7. doi: 10.1007/s11908-012-0284-2
22. Taha M, Abdelbary H, Ross FP, Carli AV. New Innovations in the Treatment of PJI and Biofilms-Clinical and Preclinical Topics. *Curr Rev Musculoskelet Med* 11(3):380-388. doi: 10.1007/s12178-018-9500-5
23. Shi HY, Khan M, Culbertson R et al. Health-related quality of life after total hip replacement: a Taiwan study. *Int Orthop* 2009;33(5):1217-22. doi: 10.1007/s00264-008-0682-0

ARTIGO DE REVISÃO

Estratégias para prevenção e controle das infecções cirúrgicas: da história à atualidade

Strategies for the prevention and control of surgical infections: from history to the present

Estrategias para la prevención y control de infecciones quirúrgicas: desde la historia hasta el presente

Eliane Carlossso Krummennauer,^{1,2} Rochele Mosmann de Menezes,^{1,2} Jane Dagmar Pollo Renner.^{1,3}

¹Programa Stricto Sensu em Promoção da Saúde, Universidade de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

²Comissão de Controle de Infecção e Epidemiologia Hospitalar, Hospital Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

³Departamento de Biologia e Farmácia, Universidade de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

Recebido em: 29/09/2019

Aceito em: 18/10/2019

Disponível online: 30/12/2019

Autor correspondente:

Eliane Carlossso Krummennauer

elianek@unisc.br

RESUMO

Justificativa: Os procedimentos cirúrgicos, quando indicados, têm a intenção de salvar vidas, mas a falta de segurança em relação a alguns riscos não controlados, podem causar danos aos usuários como infecções, incapacidades e morte. Diante destes graves eventos impostos aos pacientes que desenvolveram Infecções de sítio cirúrgico (ISC), destaca-se a necessidade de esforços para implementar estratégias de prevenção. **Objetivos:** Analisar o cenário de risco à infecções de sítio cirúrgico e discutir estratégias para aprimorar o atendimento, a fim de minimizar riscos e garantir um serviço de saúde com qualidade e seguro. **Conteúdo:** Os fatores de risco para ISC podem ser decorrentes do paciente ou do procedimento e estes necessitam de ajustes para garantir a segurança. A contaminação da ferida e outros fatores como o preparo da pele podem aumentar o risco de infecção. Existem vários antissépticos para reduzir a carga microbiana da pele, no local da incisão. Algumas recomendações referenciam a utilização de adesivos impregnados com iodóforos para reduzir o número de microrganismos no leito cirúrgico e evitar infecções. **Conclusão:** A identificação dos fatores de risco associados,

a implementação de estratégias de prevenção e controle, e a relação custo-benefício, pode apoiar as ações dos profissionais na redução de frequência de eventos infecciosos relacionados a cirurgias e redução das complicações do sítio cirúrgico.

Palavras-chave: Campos Cirúrgicos. Infecção. Infecção da Ferida Cirúrgica. Prevenção & Controle. Produtos com Ação Antimicrobiana.

ABSTRACT

Background: Surgical procedures, when indicated, are intended to save lives, but lack of certainty about some uncontrolled risks can cause harm to users such as infections, disabilities and death. Given these serious events imposed on patients who developed surgical site infections (SSI), there is a need for efforts to implement prevention strategies. **Objectives:** To analyze the risk scenario for surgical site infections and discuss strategies to improve care in order to minimize risks and ensure a safe and quality health service. **Content:** Risk factors for SSI may be due to the patient or the procedure and these need adjustments to ensure safety. Contamination

of the wound and other factors such as skin preparation may increase the risk of infection. There are several antiseptics to reduce the microbial load on the skin at the incision site. Some recommendations refer to the use of iodophor-impregnated adhesives to reduce the number of microorganisms in the surgical bed and to prevent infections. **Conclusion:** The identification of associated risk factors, the implementation of prevention and control strategies, and the cost-benefit ratio, can support the professionals' actions in reducing the frequency of surgical-related infectious events and reducing surgical site complications.

Keywords: *Surgical Fields. Infection. Surgical Wound Infection. Prevention & Control. Products with Antimicrobial Action.*

RESUMEN

Justificación: los procedimientos quirúrgicos, cuando están indicados, están destinados a salvar vidas, pero la falta de certeza sobre algunos riesgos no controlados puede causar daños a los usuarios, como infecciones, discapacidades y la muerte. Dados estos graves eventos impuestos a los pacientes que desarrollaron infecciones del sitio quirúrgico (ISQ), es necesario realizar esfuerzos para implementar estrategias de prevención. **Objetivos:** analizar el escenario de riesgo de infecciones del sitio quirúrgico y discutir estrategias para mejorar la atención a fin de minimizar los riesgos y garantizar un servicio de salud seguro y de calidad. **Contenido:** Los factores de riesgo para SSI pueden deberse al paciente o al procedimiento y estos necesitan ajustes para garantizar la seguridad. La contaminación de la herida y otros factores como la preparación de la piel pueden aumentar el riesgo de infección. Existen varios antisépticos para reducir la carga microbiana en la piel en el sitio de la incisión. Algunas recomendaciones se refieren al uso de adhesivos impregnados con yodóforo para reducir la cantidad de microorganismos en el lecho quirúrgico y para prevenir infecciones. **Conclusión:** La identificación de los factores de riesgo asociados, la implementación de estrategias de prevención y control, y la relación costo-beneficio, pueden apoyar las acciones de los profesionales para reducir la frecuencia de eventos infecciosos relacionados con la cirugía y reducir las complicaciones del sitio quirúrgico.

Palabras clave: *campos quirúrgicos. Infección Infección de herida quirúrgica. Prevención y Control. Productos con acción antimicrobiana.*

INTRODUÇÃO

Os procedimentos cirúrgicos, quando indicados, têm a intenção de salvar vidas, mas a falta de segurança em relação a alguns riscos não controlados, podem causar danos aos usuários como infecções, incapacidades e morte. As infecções do sítio cirúrgico (ISC) ocorrem em torno de 3 a 20% dos procedimentos realizados, impactando em custos e desfechos como morbidade e mortalidade.¹ Nos Estados Unidos, cada ISC agrega 8 a 9 dias hospitalares adicionais pós-operatórios e aumenta o risco de mortalidade de 2 a 11 vezes.² O custo de cada infecção gira em torno de 1,7 milhão e os custos anuais podem variar entre 20 e 40 bilhões de dólares.²

Diante destes graves eventos impostos aos pacientes que desenvolveram ISC, destaca-se a necessidade de esforços para criar estratégias de prevenção.³ Um método utilizado é a identificação dos cenários de risco, que são condições clínicas ou estado que predisponham ao desenvolvimento da ISC.⁴ Os fatores de risco podem ser decorrentes do paciente ou

do procedimento e estes necessitam de ajustes para garantir a segurança do procedimento.^{5,6} A contaminação da ferida aumenta o risco de infecção, sendo que a maioria das feridas operatórias vão ser contaminadas durante o procedimento, mas não por falha de técnica e sim pela exposição ao ambiente. Esta situação, agregada à outros fatores predisponentes, são determinantes para a infecção da cirurgia.⁵

Algumas doenças são relevantes para aumentar o risco de colonização bacteriana e complicações cirúrgicas, bem como o local da cirurgia e as condições destes tecidos. As cirurgias consideradas limpas, ou seja, realizadas em tecidos estéreis e com técnica asséptica são utilizadas pelas organizações como método de vigilância. Dentre esta classificação, destacam-se as cirurgias cardíaca, traumatológica, plástica e neurológica.² As infecções de cirurgias de coluna aumentam a probabilidade de complicações, custos e óbitos mesmos que em procedimentos adequados, podendo atingir até 12% dos pacientes, além de prolongar a internação em torno de 14 dias e aumentar as reinternações para execução de novos procedimentos e terapias.^{6,7}

No entanto, os programas de vigilância possibilitam a avaliação da eficácia e da eficiência da aplicação destas medidas através da mensuração de indicadores e comparação entre vários centros de atendimento, além de favorecer o entendimento dos fatores de risco e subsidiar intervenções preventivas.⁸ A proposição destas estratégias visam minimizar tais complicações a fim de garantir a segurança cirúrgica através de práticas fundamentadas em evidências científicas.²

Vários são os fatores identificados para prevenção, um dos processos mais importantes é o preparo da pele.⁹ De acordo com orientações de vários países existem vários antissépticos para atender esta recomendação.^{1,10-12} Os antissépticos mais utilizados para reduzir a carga microbiana da pele, no local da incisão, são o álcool, iodo, iodóforos e gluconato de clorexidina.¹² Os objetivos da utilização destes agentes químicos na pele do paciente, além de causar remoção mecânica dos microrganismos, proporcionam morte química e inibição de crescimento microbiano através da utilização de várias técnicas e combinações com estas formulações.¹³ Estes antissépticos, para exercerem sua função, precisam garantir a ação microbicida durante a cirurgia que pode durar várias horas.¹⁴ Os agentes mais frequentes em cirurgias de coluna são os colonizantes de pele, o *S. aureus* e o *S. Epidermidis*.⁸ Algumas recomendações referenciam a utilização de adesivos impregnados com iodóforos para reduzir o número de microrganismos no leito cirúrgico e evitar infecções¹⁵ e outras demonstram a não redução de ISC.¹⁶ Desta forma, é importante estabelecer a relação custo-benefício para agregar esta tecnologia à prática clínica e recomenda-se ampliação de pesquisas.^{11,17,18} Esta revisão tem como objetivo analisar o cenário de risco à infecções de sítio cirúrgico e discutir estratégias para aprimorar o atendimento, a fim de minimizar riscos e garantir um serviço de saúde com qualidade e seguro.

AS INFECÇÕES CIRÚRGICAS E SUAS MEDIDAS DE CONTROLE

As infecções cirúrgicas são categorizadas por meio de critérios bem definidos por consensos de organizações, a fim de fornecer indicadores para implementar medidas de prevenção.² Estas definições foram construídas no decorrer de séculos e para o entendimento sobre esta cronologia faz-se necessário ponderar esta história e destacar alguns cientistas, pesquisadores e profissionais importantes nesta evolução.

História das infecções e medidas de controle no mundo

Historicamente, a prevenção e controle das infecções

começou com a história da medicina, através da luta pela sobrevivência, utilizando uma medicina arcaica que agradava aos Deuses até firmar-se como ciência. O primeiro registro de feridas infectadas foi em 3.000 a.C., quando médicos egípcios utilizavam “carne fresca” e mel ou soluções a base de sais de cobre e ervas. O conhecimento sobre a anatomia humana aconteceu com o processo de mumificação dos corpos, quando se começou a associar as doenças ao corpo e não ao castigo dos Deuses.¹⁹

Hipócrates, em 460 a.C., ressaltou a importância da lavagem das mãos, uso da água fervida e vinho na limpeza de ferimentos. Galeno, em 129 d.C., observou que as feridas fechavam rapidamente quando lavadas com vinho e fechadas com fio de linho. Com a queda do império romano e a destruição das bibliotecas, houve um retrocesso desta evolução. Na idade média as epidemias de peste, cólera e varíola, sem registros sobre a incidência de infecções, eram descontroladas.²⁰

Somente a partir do século XIX aconteceram descobertas marcantes no campo da microbiologia, importantes para a prevenção das infecções. Alguns marcos históricos para o controle das infecções serão descritos a seguir.

Em 1860, Joseph Lister começou a relacionar a entrada de ar nocivo nas feridas cirúrgicas, defendendo a ideia que o ar era contaminado e se depositava nas superfícies. Começou então a usar ácido fênico para pulverizar o ar da sala cirúrgica e desinfetar os instrumentais com ácido carbólico, pois visualizava que estes compostos diminuíam odores nos esgotos e nos estábulos as vacas adoeciam menos. Várias doenças como lepra, tifo, tuberculose, cólera, tétano, meningite, gripe, infecções de pele e partes moles e diarreia foram descobertas.²⁰

Em 1883, Pasteur e Charles Chamberland, criadores da autoclave, demonstraram que a esterilização pelo calor era mais segura e eficaz. Ainda neste século, Von Pettenkoffer relacionou a instalação de um processo infeccioso ao agente, hospedeiro e ao meio ambiente.¹⁹

Neste mesmo século, Young Simpson constatou que a taxa de letalidade era quatro vezes maior em pacientes internados submetidos à amputação do que naqueles em ambiente doméstico. Também Oliver Wendell Holmes, descobriu que a causa da disseminação da febre puerperal era a falta de higiene das mãos dos profissionais que atendiam no parto.²¹

No ano de 1847, Ignaz Phillip Semmelweis confirmou a hipótese de transmissão de infecções em uma clínica obstétrica do Hospital de Viena. Observou que as infecções eram maiores nas parturientes assistidas pela equipe médica do que as por parteiras. A relação estava no contato prévio dos médicos com necropsias realizadas antes do atendimento na enfermaria. Este fato foi relacionado com a morte de um médico, colega de Semmelweis, por septicemia, causada por um acidente com bisturi de um estudante, com a mesma clínica de febre puerperal observada nas mulheres internadas.²²

O hospital de mulheres de Viena tinha duas clínicas, uma atendida por parteiras e outra por estudantes de medicina. Na clínica das parteiras, a taxa de óbito era de 3,3%, e na clínica dos estudantes era 9,9%. Semmelweis teorizando sobre infecção cruzada, começou a defender a antisepsia e a lavagem das mãos antes do parto. Preconizou hipoclorito de cálcio como desinfetante e orientou que todos os profissionais lavassem suas mãos com este produto. Esta conduta gerou uma redução de mortalidade materna de 12,2%, para 1,2% em dois meses de padronização da nova técnica.²³

A utilização de substâncias químicas e o surgimento de irritação de pele, no final do século XIX e início do século XX, foi desenvolvido a luva cirúrgica, uma importante contribuição para a prevenção de doenças. Além disso, cronologicamente, entre os anos 1837-1908, instituiu-se a separação de doenças contagiosas e não contagiosas. Em 1830-1898 criou-se ins-

trumentos cirúrgicos, a fim de evitar a introdução dos dedos na cavidade abdominal. Em 1881, Robert Koch descreveu a esterilização a vapor e em 1897, utilizou-se pela primeira vez a máscara em cirurgia e orientação para os cirurgiões evitarem diálogos desnecessários nas salas de cirurgias.²⁰

A enfermeira Florence Nightingale (1854-1855), na guerra da Criméia, estabeleceu critérios de limpeza, desinfecção e a construção de hospitais de maneira a possibilitar maior separação entre os diferentes tipos de pacientes. Com isso, reduziu, as taxas de mortalidade de 42,7% para 2,2%. Em 1863, estabeleceu-se vários cuidados sobre higiene, limpeza e isolamento de pacientes com doenças contagiosas. Defendia a avaliação da qualidade dos serviços através da avaliação de óbitos medida que se mantem nos Programas de Controle de Infecção Hospitalar até os dias de hoje.²¹

A partir destes marcos históricos gradativamente foram instituídas normas e rotinas, iniciando a era da prevenção das infecções. Juntamente a isso, a evolução da tecnologia e o tratamento das doenças assumiu alta complexidade. Por outro lado, o surgimento de antimicrobianos e de bactérias multirresistentes surgiram nesse contexto apesar de todos os esforços.²⁰

Na década de 50, na Inglaterra, foi criada a primeira comissão de controle de infecção hospitalar (CCIH). Nos EUA, a Associação Americana dos Hospitais estabeleceu esta comissão para as instituições de saúde. Já na década de 60, por demanda judiciária, um hospital nos EUA pagou indenização para um paciente com infecção hospitalar. Com isso, o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) desenvolveu estudos sobre o tema e recomendou o uso de um sistema de vigilância epidemiológica das infecções para obter evidências e desenvolver medidas de controle.²¹

Na década de 70, foi realizada a primeira conferência internacional sobre infecções hospitalares e publicação de estudos sobre a eficácia dos programas de controle de infecção para a qualidade do atendimento. Na década de 80, o CDC publicou critérios de definição para infecção hospitalar e na década de 90, orientou novas recomendações para uso de equipamentos de proteção individual. Nos anos de 2000 foram ampliados os métodos de vigilância epidemiológica, técnicas e modernização da arquitetura hospitalar.¹⁹

A vigilância epidemiológica continua aprimorada no sentido de monitorar a resistência microbiana e adotar medidas de prevenção e controle, que possam influenciar à uma melhor assistência, redução de complicações e maior segurança para o paciente.²⁴

História das infecções e medidas de controle no Brasil

No Brasil, os primeiros registros de infecção hospitalar foram nos anos de 1950 e estão descritos como contaminação hospitalar. A primeira CCIH foi criada em 1963, no Hospital Ernesto Dornelles, no Rio Grande do Sul.⁶ Em 1983, em virtude de inúmeras infecções, o Ministério da Saúde emitiu a Portaria MS nº 196/1986, que recomendava aos hospitais brasileiros a criação e a normatização das CCIHs.²⁰ Atualmente, está em vigor a portaria nº 2616, de 12 de maio de 1998, que revogou a anterior.²⁵

Em período prévio a última portaria ministerial brasileira, no ano de 1985, a morte do Presidente Tancredo Neves por septicemia, decorrente de uma infecção cirúrgica abdominal, alcançou grande repercussão nacional e, em consequência disso, foram elaborados e implementados vários manuais e normas técnicas, além de fortalecer a atividade dos programas de controle de infecção hospitalar.⁸ Várias portarias e resoluções complementares além de órgãos e comissões foram criadas. Em abril de 2013 foram publicadas a MS/GM nº 529, que instituiu o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), e a RDC/ANVISA nº 36, que instituiu as ações para

a segurança do paciente, entre elas as principais medidas de prevenção e controle de IRAS.

Nestes manuais estão registrados os critérios para diagnóstico das principais infecções, bem como as medidas de prevenção e controle. Neles estão contidos os cadernos de orientação para infecção primária de corrente sanguínea, infecção de trato urinário, infecção do trato respiratório e infecção do sítio cirúrgico (ISC).²⁶

Infecções de sítio cirúrgico

As cirurgias tem sido um dos procedimentos médicos mais realizados em virtude do aumento da expectativa média de vida dos humanos e paralelo à isso, acompanhada de complicações, as ISC.²⁷ A Organização Mundial de Saúde afirma que este desfecho seria prevenível em até 60% com a aplicação das medidas de prevenção sugeridas nos guias.¹³

As medidas de prevenção de infecção estão alicerçadas em vários fatores que podem ser dependentes ou independentes, como a carga bacteriana, virulência do agente causador, risco de infecção e defesa imunológicas do hospedeiro.⁸ Por isso, os guias de prevenção de infecção orientam medidas para minimizar tais fatores no sítio de incisão cirúrgico.²⁸

A microbiota da pele é constituída por microrganismos transitórios e residentes. Os transitórios colonizam a camada superficial e são facilmente removidos pela higienização. Já os residentes, são encontrados em camadas mais profundas da pele e são mais difíceis de remoção pela higienização. A sua eliminação é impossível, mas o uso de antisséptico tem poder de reduzir em torno de 80%.⁸ A manipulação prolongada durante a cirurgia e a proliferação destes, podem atingir o leito da ferida pelo contato com tecidos colonizados ou ter acesso à ferida operatória após o procedimento e antes da total cicatrização.¹⁴

Fatores predisponentes da infecção do sítio cirúrgico

Considerando a patogênese da infecção cirúrgica, os fatores predisponentes são relacionados aos microrganismos, ao pré operatório, relacionado ao paciente e ao procedimento, ao intraoperatório e ao pós operatório.²⁹

Fatores relacionados ao microrganismo

O desenvolvimento da infecção depende da carga microbiana e da virulência, contrapondo com a imunidade do paciente e patologia de base.⁸ Os microrganismos que levam à ISC são adquiridos da microbiota endógena do paciente ou, menos frequentemente, da sala de cirurgia.²⁷ O maior risco de infecção ocorre durante a manipulação do leito da ferida.²³

A utilização de métodos inovadores na antisepsia podem reduzir, mas não eliminar, a contaminação do sítio cirúrgico pela microbiota endógena da pele do paciente cirúrgico.^{30,31} As bactérias Gram-positivas da microbiota endógena dos pacientes no local ou próximo do local da cirurgia continuam sendo a principal causa de ISC.⁹ A contaminação do sítio cirúrgico pela microbiota do ambiente também pode ocorrer incluindo pessoal cirúrgico colonizado ou infectado e instrumentais cirúrgicos.²⁹

Embora muitos outros fatores contribuam para o risco de ISC, a carga de patógenos inoculados em uma ferida operatória no intraoperatório continua sendo um dos fatores de risco mais aceitos, pois quanto maior o grau de contaminação da ferida cirúrgica, maior o risco de infecção.²⁷ Muitos patógenos têm características de virulência intrínseca que contribuem para sua capacidade de causar infecção. A maioria dos organismos Gram-positivos, incluindo *S aureus*, *estafilococos coagulase-negativos* e *Enterococcus faecalis*, têm a capacidade de produzir um biofilme que protege os organismos do sistema imunológico e da maioria dos agentes antimicrobianos.³² Mui-

tos Gram-negativos produzem endotoxinas que estimulam a resposta inflamatória sistêmica e várias bactérias possuem cápsulas polissacarídicas na superfície que inibem a fagocitose. Se a resposta imunológica do paciente é insuficiente, não é desencadeado uma resposta inflamatória eficaz após a cirurgia, importante para, além da cicatrização, superar a contaminação microbiana que ocorre durante a cirurgia.⁸

Fatores no pré operatório

Em relação ao paciente, destaca-se os seguintes fatores e complicações: tabagismo (atraso na cicatrização), controle glicêmico no pré, trans e pós operatório (glicemia controlada em níveis ≤ 80 mg/dl), suplementação de oxigênio (cicatrização adequada), estado nutricional adequado (desnutrição ou obesidade pode aumentar risco de ISC), imunossupressão (por medicamentos, patologias ou extremo de idade), colonização por *Staphylococcus aureus* (descolonização em procedimentos de alto risco), transfusão de sangue (maior atenção para minimização de perdas) e preparo intestinal (não realizar rotineiramente).¹

Referente ao procedimento, salienta-se os seguintes tópicos: remoção de pelos (critério e cuidado para integridade da pele), banho pré operatório (reduzir microbiota da pele), preparo pré operatório da pele (imediatamente antes da incisão), antisepsia cirúrgica das mãos (reduzir e eliminar micróbios e inibir crescimento) e administração da profilaxia antimicrobiana (seguir protocolos, em geral 60 minutos antes da incisão).^{4,6}

Fatores no trans operatório

Nesta fase da cirurgia considera-se importante: o controle da temperatura durante o ato operatório (manutenção $>35,5^{\circ}\text{C}$), manutenção de técnica asséptica e cirúrgica (hemostasia, eliminação de corpos estranhos e tecidos desvitalizados, prevenção de entrada inadvertida em vísceras ocas, erradicação de espaço morto e utilização de drenos somente quando necessário). Também, o tempo de duração do procedimento deve ser reduzido (minimizar a exposição) e garantir esterilização de materiais (manutenção de técnica estéril), desinfecção de mobiliários e ambiente (reduzir contaminação).¹²

Fatores no pós operatório

Neste período está indicado a manutenção de curativo estéril de 24 a 48 horas (manter assepsia da ferida).⁶ Além dos fatores de risco que predispoem as ISC, é importante conceituar as cirurgias de acordo com o grau de contaminação, classificação de risco cirúrgico de acordo com a *American Society of Anesthesiologists* (ASA) e o índice de risco de infecção do *National Nosocomial Surveillance System* (NNISS).

Classificação das cirurgias de acordo com o grau de contaminação

O conhecimento sobre a natureza da cirurgia e quebras de técnica são importantes para a definição da antibiótico terapia cirúrgica. Elas são classificadas de acordo com o grau de contaminação.²⁶ É considerada cirurgia limpa quando não há quebra de técnica asséptica e somente manipulação de tecidos estéreis. Cirurgia potencialmente contaminada, quando há penetração em trato respiratório, gastrointestinal e geniturinário sem contaminação do sistema. Cirurgia contaminada, quando há processo inflamatório sem secreção purulenta, quebra de técnica asséptica, traumas abertos em período menor que quatro horas e perfuração de víscera oca durante o procedimento. Cirurgia infectada, quando há secreção purulenta, traumas abertos em período maior que quatro horas e perfuração de víscera oca antes do procedimento.

Escore para avaliação de comorbidades no pré operatório

Um escore desenvolvido pela *American Society of Anesthesiologists* (ASA) para coleta e tabulação de dados estatísticos, referentes a anestesia. Este é utilizado rotineiramente a fim de avaliar as condições do paciente no pré operatório e risco de complicações do procedimento, estabelecendo relação entre o escore e a mortalidade.³³ A classificação dos estados dividem-se em: ASA I, quando não há alterações fisiológicas ou orgânicas, processo patológico responsável pela cirurgia, não causa problemas sistêmicos. ASA II, quando apresenta alteração sistêmica leve ou moderada relacionada com patologia cirúrgica ou enfermidade geral. ASA III, é identificado alteração sistêmica intensa relacionado com patologia cirúrgica ou enfermidade geral. ASA IV, quando ocorre distúrbios sistêmico grave que coloca em risco a vida do paciente. ASA V, o paciente encontra-se moribundo que não é esperado que sobreviva sem a operação. ASA VI, paciente sem atividade cerebral, em procedimento de retirada de órgãos para doação.³⁴

Estratificação de risco para infecção de sítio cirúrgico

O índice de risco para infecção de sítio cirúrgico (IRIC) do *National Nosocomial Infections Surveillance* (NNIS) do CDC é composto a partir da consideração de três itens: avaliação pré-operatória da ASA (escore 3, 4 e 5), tempo de duração da cirurgia (>2 horas) e classificação da ferida cirúrgica quanto ao potencial de contaminação (contaminada/infetada). O objetivo deste é dividir em categorias de risco mais precisas, pontuando estes escores e dividindo em grupos 0, 1, 2, e 3, a fim de facilitar associações e comparativos.³⁵

Classificação e critérios definidores de Infecção de sítio cirúrgico

As infecções cirúrgicas ocupam o terceiro lugar entre as IRAS e destaca-se as infecções relacionadas à implantes devido sua complexidade. A definição de ISC é importante para embasar as ações de vigilância das CCIHs, definir surtos e avaliar processos de prevenção.²⁶ A classificação e os critérios definidores de ISC são:

- ISC incisional superficial: Infecção identificada em até 30 dias após a cirurgia que apresenta pelo menos um dos seguintes fatores: secreção purulenta na ferida operatória, cultura positiva de secreção e abertura da incisão pelo cirurgião quando a mesma apresentar pelo menos um dos sinais: dor, aumento de sensibilidade, edema local, hiperemia ou calor. Este último apenas considerar se a cultura for positiva.³⁶

- ISC incisional profunda: Infecção identificada em até

30 dias após a cirurgia ou até 90 dias se tiver implantes e que apresenta pelo menos um dos seguintes fatores: secreção purulenta em tecido profundo, exceto órgão e cavidade, deiscência espontânea ou abertura da incisão pelo cirurgião e cultura positiva de secreção ou não realizada, quando a mesma apresentar pelo menos um dos sinais: febre maior ou igual a 38°C, dor ou tumefação. Também quando apresentar abscesso ou outro sinal de infecção e ainda diagnóstico feito pelo médico.²

- ISC incisional órgão/cavidade: Infecção identificada em até 30 dias após a cirurgia ou até 90 dias se tiver implantes e que apresenta pelo menos um dos seguintes fatores: cultura positiva de secreção, abscesso ou outra evidência de infecção de planos profundos da ferida e ainda diagnóstico feito pelo médico.³⁷

Tecnologias para reduzir fatores de risco

Agregar tecnologias como mais um fator de proteção para prevenir infecções quando o contexto é multifatorial, fica difícil de demonstrar eficácia. Vários estudos estão sendo desenvolvidos com o objetivo de analisar custo benefício. O motivo destes é demonstrar efetividade e economia através da diminuição de complicações, dias de internação em terapia intensiva, revisão da ferida operatória, uso de antibioticoterapia e prevenir desfechos como sequelas e óbitos.^{34,38}

As recomendações da diretriz do *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE), obtidas após avaliação de evidências, recomenda fortes intervenções para a preparação da pele antes da incisão.¹¹ A preparação da pele tem como objetivo eliminar o maior número de bactérias que possam colonizar a ferida cirúrgica.³⁹ Embora a antisepsia pré operatória reduza drasticamente o número de bactérias na superfície da pele, a recolonização com bactérias de camadas mais profundas da pele e folículos pilosos pode ocorrer durante a cirurgia.¹⁶

O uso de anti-sépticos diferentes está sendo destacado, tendo como justificativa o aumento da variabilidade e impacto na resistência microbiana. Contudo, é reconhecido a combinação de clorexidina 2% e álcool isopropílico a 70% para a preparação da pele.¹¹ Campos adesivos estéreis impregnados com antissépticos podem auxiliar na diminuição da migração da microbiota para o leito cirúrgico através de uma barreira na pele e foram associados à redução das infecções de sítio cirúrgico superficial.⁴⁰ Alguns estudos revelaram que os adesivos impregnados com iodo são eficazes na prevenção de ISC reduzindo a microbiota cutânea, recomendando a utilização do produto. No entanto, outros estudos mostraram que esta tecnologia não é capaz de reduzir a microbiota da pele e pode aumentar a taxa de incidência de ISC, conforme descrito no quadro 1.

Quadro 1. Principais estudos avaliando o uso de adesivo com iodo para a prevenção de ISC.

Agente Autor/Ano	País	Tipo de estudo/ amostra	Metodologia	Principais achados
KRAMMER A.; ASSADIAN,O; LADEMANN,J. (2010) ³⁷	Alemanha	Metanálise avaliando a significância do uso de iodo impregnado na cortina de incisão (Ioban® 2) para a prevenção de ISC.	Avaliou quatro estudos prospectivos e um estudo retrospectivo.	Significativa redução na taxa de ISC.
CASEY et al. (2015) ⁴⁰	Reino Unido	Estudo experimental em ex vivo.	Aplicação na incisão cirúrgica de MRSA e após aplicação de campo com ação antimicrobiana.	O adesivo impregnado com iodo demonstrou atividade antimicrobiana superior em comparação com o uso de um campo não antimicrobiano (P, 0,001).

BEJKO et al. (2015) ¹⁵	Itália	Estudo prospectivo com 5100 cirurgias cardíacas consecutivas.	Um total de 3320 pacientes recebeu adesivo estéril não impregnado com iodo (grupo A), e 1780 pacientes receberam adesivo estéril impregnado com iodo (grupo B).	Incidência geral de infecção cirúrgica foi significativamente maior no grupo A (6,5 versus 1,9%) (p = 0,001). A incidência de infecção superficial foi significativamente maior no grupo A (5,1 vs 1,6%) (p = 0,002). A infecção profunda foi maior no grupo A (1,4%) que no grupo B (0,4%), embora não significativamente (p = 0,11).
WEBSTER, J.; ALGHAMDI, A. (2015) ¹⁶	Canadá	Estudo de revisão.	Estudo com 4195 participantes para avaliar o uso do adesivo plástico em cirurgias para prevenir ISC.	Sem evidência de redução de ISC da linha de base.
MOORES et al. (2017) ³⁰	Estados Unidos	Vários métodos de estudo e cirurgias.	56 pacientes utilizaram Ioban® e 48 não utilizaram.	Uso de Ioban®: 7% dos pacientes desenvolveram infecção pós operatória versus não uso do Ioban®: 2% de infecção.
REZAPOOR et al. (2018) ³¹	Estados Unidos	Caso-controle prospectivo com 104 pacientes em cirurgia de hérnia ventral Ensaio clínico prospectivo e randomizado. Foram incluídos 101 pacientes submetidos a cirurgia do quadril.	Swabs de cultura foram coletados do local cirúrgico em 5 pontos (antes e após a preparação da pele para a incisão, após a incisão, antes do fechamento, antes da aplicação do curativo).	Na conclusão da cirurgia, 12% das incisões com adesivo e 27,4% sem adesivo foram positivos para colonização bacteriana. Parece que o adesivo impregnado com iodóforo reduz significativamente a colonização da incisão.
ZAREI et al. (2019) ⁷	Iran	Estudo quase experimental, com delineamento de grupo controle não equivalente com 88 pacientes que realizaram cirurgia da coluna lombar	Os pacientes foram aleatoriamente designados para um dos dois grupos, tratamento e controle. O adesivo impregnado com iodo foi usado apenas no grupo de tratamento. A amostragem da ferida cirúrgica para cultura bacteriana foi realizada em duas etapas, imediatamente após a incisão cirúrgica e imediatamente antes do fechamento da ferida operatória.	A contagem bacteriana total média da ferida cirúrgica no estágio após a incisão não foi significativamente diferente entre os grupos de tratamento e controle (0,09 vs. 0,02, P = 0,31). No entanto, isso significa que no estágio antes do fechamento da ferida no grupo de tratamento foi significativamente mais do que o grupo controle (18,6 vs. 0,41, P = 0,04). Os resultados sugerem que o uso do adesivo impregnado é incapaz de reduzir a contaminação bacteriana da ferida operatória na cirurgia limpa da coluna lombar.

CONCLUSÃO

As ISC representam uma das mais temidas complicações no pós operatório devido ao custo e sequelas agregadas. Apesar da aplicação de protocolos direcionados à prevenção, novas estratégias como o uso de tecnologias precisam ser consideradas para ampliar a segurança frente aos fatores de risco à este agravo.

Diante desse contexto de causalidade multifatorial para prevenção de ISC, agregado à maior demanda de procedimentos vinculados à maior expectativa de vida, doenças crônicas e traumatismos, fica evidente a necessidade de atenção multiprofissional e de ações interdisciplinares para prevenir esse agravo. Portanto, práticas que reduzam a morbimortalidade serão muito bem aceitas pela população e operadoras de saúde. No entanto, se faz necessário estabelecer a relação custo-benefício do adesivo impregnado com iodo para agregar a prática clínica.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

1. OLIVEIRA, A. C. et al. Medidas de Prevenção de Infecção Cirúrgica. In: ANVISA. Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde, 2017. p.85-126.
2. GARNER, B. H.; ANDERSON, D. J. Surgical Site Infections: An Update. Infectious Disease Clinics of North America 2016;30(4):909-929. doi: 10.1016/j.idc.2016.07.010.
3. SHAHI, A.; PARVIZI, J. Prevention of periprosthetic joint infection: Pre-, intra-, and post-operative strategies. The South African Orthopaedic Journal (SAOJ), 2015;14(3):

- 52–60. doi.org/10.17159/2309-8309/2015/V14N3A6
4. CARVALHO, R. L. R. et al. Incidence and risk factors for surgical site infection in general surgeries. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* 2017;25(e2848). doi: org/10.1590/1518-8345.1502.2848
5. ARMOND, Guilherme. *Segurança do Paciente. Como Garantir Qualidade nos Serviços de Saúde*. Rio de Janeiro: DOC Content, 2016.
6. ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE EPIDEMIOLOGIA E CONTROLE DE INFECÇÕES. *Epidemiologia, prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde*. Belo Horizonte: Coopmed, 2013.
7. ZAREI, M. et al. Effect of Incise Drape on Contamination Rate of Surgical Wound during Surgical Procedures of Lumbar Spine. *Advanced Biomedical Research* 2019;8(1): 8. doi: 10.4103/2277-9175.251213
8. CARRARA, D.; STRABELLI, T. M. V.; UIP, D. E. *Controle de Infecção: a prática no terceiro milênio*. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.
9. QUIRÓS, R. et al. Recomendações para o preparo pré operatório da pele para prevenção de infecções no sítio cirúrgico. *Journal Infection Control* 2017;6(2316–5324): 73–90.
10. MINISTERIO DEL SALUD. “Actualización Sobre Medidas De Prevención de Infecciones de Sitio Quirúrgico”. Instituto Nacional de Epidemiología (INE) - Sociedad Argentina de Infectología (SADI), 2015.
11. NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE. *Surgical site infection prevention and treatment of recommendations*. Disponível em: <https://pathways.nice.org.uk/pathways/prevention-and-control-of-healthcare-associated-infections>. Acesso em: 22. jun 2019.
12. ANDERSON, D. J. et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infection control and hospital epidemiology* 2014; 35(6): 605–27. doi: 10.1086/676022.
13. WHO. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. *Journal of Hospital Infection* 2017;95(2):135–136. doi:10.1016/j.jhin.2016.12.016.
14. WOOD, Amber. *Guideline for Preoperative*. Association of Perioperative Registered Nurses journal 2016: 41–64. doi:10.1016/j.jhin.2016.12.016
15. BEJKO, J. et al. Comparison of Efficacy and Cost of Iodine Impregnated Drape vs. Standard Drape in Cardiac Surgery: Study in 5100 Patients. *Journal of Cardiovascular Translational Research* 2015;8(7):431–437. doi: 10.1007/s12265-015-9653-1.
16. WEBSTER, J.; ALGHAMDI, A. Use of plastic adhesive drapes during surgery for preventing surgical site infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015;2015(4):1-45. doi:10.1002/14651858.CD006353.pub2
17. KRAMER, A.; ASSADIAN, O.; LADEMANN, J. Prevention of postoperative wound infections by covering the surgical field with iodine-impregnated incision drape Microbiocidal efficacy in vitro Influence on the SSI rate Retrospective studies. *Prevention* 2010;5(2):1–8. doi: 10.3205/dgkh000151
18. ZOKAIE, S.; WHITE, I. R.; MCFADDEN, J. D. Allergic contact dermatitis caused by iodophor-impregnated surgical incise drape. *Contact Dermatitis* 2011;65(5):309–309. doi: 10.1111/j.1600-0536.2011.01965.x
19. OLIVEIRA, Adriana Cristina. *Infecções Hospitalares Epidemiologia, Prevenção e Controle*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
20. FONTANA, Rosane Teresinha. *As infecções hospitalares e a evolução histórica das infecções*. Revista Brasileira de Enfermagem 2008;59(5):703–706. doi: 10.1590/S0034-71672006000500021
21. COUTO, R. C.; PEDROSA, T. M. G.; NOGUEIRA, J. M. *Infecção Hospitalar e outras Complicações Não-infecciosas da Doença*. Epidemiologia, Controle e Tratamento. 3. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003.
22. SYDNOR, E. R. M.; PERL, T. M. Hospital epidemiology and infection control in acute-care settings. *Clinical Microbiology Reviews* 2011;24(1):141–173. doi: 10.1128/CMR.00027-10
23. NOAKES, T. D. et al. Semmelweis and the aetiology of puerperal sepsis 160 years on: An historical review. *Epidemiology and Infection* 2008;136(1):1–9.
24. OLIVEIRA, A. C.; PAULA, A. O.; ROCHA, R. F. Custos com antimicrobianos no tratamento de pacientes com infecção. *Avances en Enfermería* 2016;33(3):352–361. doi: 10.15446/av.enferm.v33n3.37356
25. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria no 2616, de 12 de maio de 1998. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt2616_12_05_1998.html. Acesso em: 5 maio. 2019.
26. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Critérios Diagnósticos de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Critérios Diagnósticos de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde 2017, 2a edição, p. 39–54.
27. WHO. Preventing surgical site infections: implementation approaches for evidence-based recommendations. Geneva: World Health Organization; 2018. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/273154>. Acesso em 22.jun.2019
28. SLAVISH, Susan M. *Manual de Prevenção e Controle de Infecção para Hospitais*. Tradução: Beatriz Araujo do Rosário; revisão técnica: Heloisa Helena Karnas Hoefel. Porto Alegre: ARTMED, 2012.
29. SPEAR, Marcia. Risk Factors for Surgical Site Infections. *Plastic Surgical Nursing* 2008;28(4):201–204. doi: 10.1097/PSN.0b013e31818ea81d
30. MOORES, N. et al. Do iodine-impregnated adhesive surgical drapes reduce surgical site infections during open ventral hernia repair? A comparative analysis. *American Surgeon* 2017;83(6):617–622. doi: 10.15446/av.enferm.v33n3.37356
31. REZAPOOR, M. et al. Incise Draping Reduces the Rate of Contamination of the Surgical Site During Hip Surgery: A Prospective, Randomized Trial. *Journal of Arthroplasty* 2018;33(6):1891–1895. doi: 10.1016/j.arth.2018.01.013
32. RUBIN, Robert H. *Surgical wound infection: Epidemiology, pathogenesis, diagnosis and management*. BMC Infectious Diseases 2006; 6:1–2.
33. MORENO, R. P.; PEARSE, R.; RHODES, A. American Society of Anesthesiologists Score: Still useful after 60 years? Results of the EuSOS Study. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* 2015;27(2):105–112. doi: 10.5935/0103-507X.20150020
34. BRUGGER, B. P. *Asa physical status classification system*. Disponível em: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system>. (2014).>. Acesso em: 20 jun. 2019.
35. FREITAS, P. F.; CAMPOS, M. L.; CIPRIANO, Z. M. Aplicabilidade do índice de risco do sistema NNIS na predição da incidência de infecção do sítio cirúrgico (ISC) em um hospital universitário no sul do Brasil. *Revista da Associação Médica Brasileira* 2000;46(4):359–362. doi: org/10.1590/S0104-42302000000400037
36. YOKOE, D. S. et al. A compendium of strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals:

- 2014 Updates. *American Journal of Infection Control* 2014;42(8):820–828. doi:10.1016/j.ajic.2014.07.002
37. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. NOTA TÉCNICA GVIMS / GGES No 03 / 2019 Critérios Diagnósticos das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde, 2019.
38. DUMVILLE, J. et al. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015; 21(4):1–64. doi: 10.1002/14651858.CD003949.pub3
39. MOK, W. Q. et al. An integrative care bundle to prevent surgical site infections among surgical hip patients: A retrospective cohort study. *American Journal of Infection Control* 2019;47(5):540–544. doi:10.1016/j.ajic.2018.10.011
40. CASEY, A. L. et al. Antimicrobial activity and skin permeation of iodine presente in an iodine-impregnated surgical incise drape. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 2015;70(8):2255– 2260. doi: 10.1093/jac/dkv100

SHORT COMMUNICATION

Urinary microbiological profile from a referral hospital for the healthcare of women in Recife, Brazil

Perfil microbiológico urinário de um hospital referência para assistência à mulher em Recife, Brasil

Perfil microbiológico urinario de un hospital de referencia para la atención médica de mujeres en Recife, Brasil

Danylo César Correia Palmeira,¹ Amanda Vieira da Silva Melo,¹ Débora Ellen Pessoa Lima Serra,² Claudia Fernanda Azevedo Braga Albuquerque,¹ Thiago Augusto Maciel,³ Vinicius Vianney Feitosa Pereira,³ Claudia Fernanda de Lacerda Vidal.¹

¹Hospital das Clínicas, EBSEH, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

²Hospital Universitário Oswaldo Cruz- Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

³Hospital Correia Picanço, Recife, PE, Brasil.

Recebido em: 22/09/2019

Aceito em: 02/10/2019

Disponível online: 30/12/2019

Autor correspondente:

Danylo César Correia Palmeira

dccpalm@gmail.com

ABSTRACT

Urinary tract infections (UTIs) mainly affect women. We described microbial susceptibility of isolates from community urine samples of women aged between 18 and 60, treated at a hospital in Recife, Brazil, from May 2017 to May 2018. Isolates were tested by disk-diffusion. Of the 121 samples, *Escherichia coli* (40.5%), *Klebsiella pneumoniae* (19.0%) and *Streptococcus agalactiae* (17.3%) were isolated. Resistance in Gram-negative bacilli was observed to ampicillin, cephalexin, sulfamethoxazole-trimethoprim and nitrofurantoin (>30%); and ceftriaxone (7.7%). We identified 9.3% ESBL microorganisms and no ampicillin or vancomycin resistant *Enterococcus* sp. We recommend amoxicillin-clavulanate and ceftriaxone for the treatment of community-acquired UTIs in women.

Keywords: Urinary Tract Infections. Bacteriuria. Drug Resistance, Microbial.

RESUMO

As infecções do trato urinário (ITU) afetam principalmente as mulheres. Descrevemos a suscetibilidade microbiana de isolados de amostras comunitárias de urina de mulheres

com idade entre 18 e 60 anos, atendidas em um hospital de Recife, Brasil, de maio de 2017 a maio de 2018. Os isolados foram testados por difusão de disco. Das 121 amostras, *Escherichia coli* (40,5%), *Klebsiella pneumoniae* (19,0%) e *Streptococcus agalactiae* (17,3%) foram isolados. Foi observada resistência em bacilos Gram-negativos à ampicilina, cefalexina, sulfametoxazol-trimetoprim e nitrofurantoína (> 30%); e ceftriaxona (7,7%). Identificamos 9,3% de microorganismos ESBL e *Enterococcus* sp resistente a ampicilina ou vancomicina. Recomendamos amoxicilina-clavulanato e ceftriaxona para o tratamento de ITUs adquiridas na comunidade em mulheres.

Palavras-chave: Infecções do trato urinário. Bacteriúria. Resistência Microbiana a Medicamentos.

RESUMEN

Las infecciones del tracto urinario (ITU) afectan principalmente a las mujeres. Describimos la susceptibilidad microbiana de los aislamientos de muestras de orina comunitarias de mujeres de entre 18 y 60 años, tratadas en un hospital en Recife, Brasil, de mayo de 2017 a mayo de 2018. Los aislamientos se analizaron por difusión en disco. De las 121 muestras, se aisló *Escherichia coli* (40.5%), *Klebsiella pneu-*

moniae (19.0%) y *Streptococcus agalactiae* (17.3%). Se observó resistencia en bacilos gramnegativos a ampicilina, cefalexina, sulfametoxazol-trimetoprima y nitrofurantoina (> 30%); y ceftriaxona (7.7%). Identificamos 9.3% de microorganismos BLEE y ninguna ampicilina o *Enterococcus* sp resistente a vancomicina. Recomendamos amoxicilina-clavulanato y ceftriaxona para el tratamiento de infecciones urinarias adquiridas en la comunidad en mujeres.

Palabras clave: Infecciones del tracto urinario. Bacteriuria Resistencia a medicamentos, microbianos.

COMMUNICATION

Urinary tract infections (UTIs) represent one of the principle community-acquired infections, and are a frequent cause for seeking emergency services and empiric antibiotic prescribing. Women are more prone to UTIs than men.¹ The emergence of multidrug-resistant bacteria (MDR) has become a major public health problem worldwide. The phenomenon of antimicrobial resistance is not restricted to the hospital environment and health institutions. Surveillance of the local microbiota, sensitivity profiles and the dissemination of MDR isolates has become possible to adapt protocols for empirical therapy in UTIs in order to reduce morbimortality and prevent antimicrobial resistance.^{2,3} The aim of this study is to describe the microbiological profile and antimicrobial susceptibility of bacterial isolates in female urine samples from community.

We conducted a retrospective study with urine samples obtained from patients treated at the emergency department and clinics of a reference hospital for women in Recife-PE, from May, 2017 to May, 2018. Samples of patients outside the age range of the study (18 to 60 years) were excluded. The bacterial isolates were identified by manual biochemical tests and the antimicrobial susceptibility was conducted by disk-diffusion, according to EUCAST, 2017. We used broth microdilution to classify the Enterobacteriaceae isolates for susceptibility to polymyxin.

From the 157 urine cultures obtained, 121 samples were selected. The mean age was 40.90±10.99 years (median: 41.00). Eighty-six (71.1%) Gram-negative bacilli (GNB) were isolated, with a predominance of *Escherichia coli* 49 (40.5%) and *Klebsiella pneumoniae* 23 (19.0%); and 35 (28.9%) Gram-positive cocci, amongst which 21 (17.3%) were *Streptococcus agalactiae*. We identified 8 (6.6%) non-fermenting Gram-negative bacilli (NFGNB). No species of *Candida* sp were isolated (Table 1).

Analysis of the overall antimicrobial resistance of Gram-negative uropathogens indicated a high level of

resistance (greater than 30%) to ampicillin, cephalexin, sulfamethoxazole/trimethoprim and nitrofurantoin. The rate of resistance to ceftriaxone in Enterobacteriaceae, excluding non-fermenting GNB, was 7.7% (6/78). We identified eight phenotypes of extended-spectrum beta-lactamases (ESBL) (8/86, 9.3%) and a *Providencia rettgeri* isolate producing AmpC beta-lactamase. No resistance was observed to carbapenems and polymyxins. All NFBGN were sensitive to ciprofloxacin (Table 2).

Table 2. Antimicrobial susceptibility profile of Gram-negative bacilli isolated from community urine samples in a reference hospital for the healthcare of women in Recife, Brazil.

Antimicrobials	No. of susceptible isolates, n (%) N= 86
Colistin	86 (100)
Meropenem	86 (100)
Ertapenem	86 (100)
Amikacin	85 (98.8)
Piperacillin-Tazobactam	85 (98.8)
Cefepime	78 (90.7)
Gentamicin	77 (89.5)
Ceftazidime	76 (88.4)
Aztreonam	74 (86.0)
Ceftriaxone	72 (83.7)
Ciprofloxacin	71 (82.6)
Amoxicillin-Clavulanate	71 (82.6)
Nitrofurantoin	60 (69.8)
Sulfamethoxazole-Trimethoprim	52 (60.5)
Cefalexin	44 (51.2)
Ampicillin	28 (32.6)

Only one isolate of *S. agalactiae* was resistant to ampicillin, but was sensitive to cephalosporins and quinolones. All six isolates of *Staphylococcus aureus* were sensitive to oxacillin and one isolate of *Staphylococcus saprophyticus* was resistant to oxacillin. The overall rate of oxacillin resistance was 11.1% (1/9). All staphylococci were susceptible to clindamycin, levofloxacin and nitrofurantoin. The five isolates of *Enterococcus faecalis* were sensitive to ampicillin. No vancomycin-resistant enterococci (VRE) were identified (Table 3).

Table 3. Antimicrobial susceptibility profile of Gram-positive cocci isolated from community urine samples at a reference hospital for the healthcare of women Recife, Brazil.

Antimicrobials	No. of susceptible isolates, n (%)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	
Penicillin	21 (100)
Erythromycin	21 (100)
Levofloxacin	21 (100)
Ampicillin	20 (95.2)
Clindamycin	19 (90.5)
Ceftriaxone	19 (90.5)
<i>Staphylococcus aureus</i>	
Oxacillin	6 (100)
Clindamycin	6 (100)
Levofloxacin	6 (100)
Nitrofurantoin	6 (100)
Vancomycin	6 (100)

Table 1. Microbiological profile of bacterial isolates in community urine samples at a referral hospital for the healthcare of women in Recife, Brazil.

Microorganism	n (%)
Enterobacteriaceae	78 (64.5)
<i>Escherichia coli</i>	49 (40.5)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	23 (19.0)
<i>Providencia rettgeri</i>	6 (5.0)
Gram-negative non-fermenters	8 (6.6)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4 (3.3)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4 (3.3)
Gram-positives	35 (28.9)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	21 (17.3)
<i>Staphylococcus aureus</i>	6 (5.0)
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	3 (2.5)
<i>Enterococcus faecalis</i>	5 (4.1)

Sulfamethoxazole-Trimethoprim	4 (66.7)
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	
Clindamycin	3 (100)
Levofloxacin	3 (100)
Nitrofurantoin	3 (100)
Vancomycin	3 (100)
Oxacillin	2 (66.7)
Sulfamethoxazole-Trimethoprim	2 (66.7)
<i>Enterococcus faecalis</i>	
Ampicillin	5 (100)
Gentamicin	5 (100)
Nitrofurantoin	5 (100)
Vancomycin	5 (100)
Levofloxacin	4 (80.0)

UTIs are generally caused by Gram-negative bacteria, mainly Enterobacteriaceae, and also by Gram-positive bacteria, such as *S. saprophyticus*, *E. faecalis* and *S. agalactiae*. According to the literature, *E. coli* is responsible for around 75 to 90% of UTIs, which are higher rates than observed in this study (40.5%). On the other hand, infections caused by *K. pneumoniae*, around 10%, are lower than the 19% observed. UTIs by Gram-positive bacteria are more frequent in specific demographic groups, such as pregnant women and older people. The studied hospital is referral for the healthcare of women, especially prenatal and senescent follow-up, which may explain the 28.9% isolated Gram-positive cocci. *S. aureus* bacteriuria is also associated with pregnancy. It is estimated that rates of oxacillin-resistant *Staphylococcus* spp. are between 1-8% in urinary isolates.⁵ Our analyzes revealed an overall rate of 11.1%.

The high prevalence of GNB producing beta-lactamases in the community confirms the progressive increase of levels of resistance to ampicillin over the years. The rates of ESBL-producing Enterobacteriaceae in the community range from 1.7-16.3%.⁶ Our results are in line with this data with a frequency of 9.3%. In 2009 in Curitiba, Brazil, low susceptibility to ampicillin (56%) and sulfamethoxazole (66%) were identified and endorsed rates of susceptibility to ceftriaxone (97%), gentamicin (93%) and fluoroquinolones (82%).⁷

The highest sensitivity rates of oral antibiotics for UTIs were observed in amoxicillin-clavulanate (82.6%) and ciprofloxacin (82.6%). Fluoroquinolones are recommended for the treatment of UTIs. However, they should be avoided as a first choice for cystitis, since they are parenteral alternatives for pyelonephritis.^{3,4} In 2018, an alert regarding the risks of irreversible adverse effects and induction of antimicrobial resistance have been raised concerning the use of quinolones.⁸

A limit resistance rate for empirical use of an antimicrobial is up to 10%.⁹ Thus, our study corroborates with the indication of ceftriaxone as the first option for parenteral treatment of complicated community-acquired ITUs, since the resistance rate was 7.7%. The low level of resistance to aminoglycosides makes this class a therapeutic alternative. However, because of its adverse effects and it is active against isolates resistant to carbapenems, it should be used judiciously. The carbapenems resistance levels found are similar to those found in the US and Europe.^{6,10}

Amongst the limitations of this study, we emphasize the insufficiency of data to classify the bacteriuria in colonization or infection, the lack of analysis on the clinical outcomes obtained with the antimicrobial regimens used and the unavailability of a sensitivity test for fosfomycin.

According to our study, we recommend amoxicillin-clavulanate and ceftriaxone as empirical therapeutic

options for the treatment of community-acquired UTIs in women aged between 18 and 60. Although they are still options, we recommend a restricted use of fluoroquinolones. The observed changes in the sensitivity profiles and the presence of ESBL-producing isolates in the community reinforce the need to continuously monitor the microbiota in order to develop protocols consistent with the local reality and the rational use of antimicrobials.

CONFLICT OF INTERESTS

No conflicts of interests.

FINANCIAL SUPPORT

This study received no external funding.

REFERENCES

1. Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, et al. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol* 2015;13(5):269–84. doi: 10.1038/nrmicro3432
2. Ben Ayed H, Koubaa M, Hammami F, et al. Performance of an easy and simple new scoring model in predicting multidrug-resistant Enterobacteriaceae in community-acquired urinary tract infections. *Open Forum Infect Dis* 2019;6(4):ofz103. doi: 10.1093/ofid/ofz103
3. Bader MS, Loeb M, Brooks AA. An update on the management of urinary tract infections in the era of antimicrobial resistance. *Postgrad Med*. 2017;129(2):242–58. doi: 10.1080/00325481.2017.1246055
4. Nicolle LE. Urinary tract infection. *Crit Care Clin* 2013;29(3):699–715. doi: 10.1016/j.ccc.2013.03.014
5. Kline KA, Lewis AL. Gram-positive uropathogens, polymicrobial urinary tract infection, and the emerging microbiota of the urinary tract. *Microbiol Spectr* 2016;4(2). doi: 10.1128/microbiolspec.UTI-0012-2012
6. Sader HS, Flamm RK, Jones RN. Frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility of Gram-negative bacteremia isolates in patients with urinary tract infection: results from United States and European hospitals (2009–2011). *J Chemother* 2014;26(3):133–8. doi: 10.1179/1973947813Y.0000000121
7. Salles MJC, Zurita J, Mejía C, et al. Latin America Working Group on Bacterial Resistance. Resistant Gram-negative infections in the outpatient setting in Latin America. *Epidemiol Infect* 2013;141(12):2459–72. doi: 10.1017/S095026881300191X
8. Disabling and potentially permanent side effects lead to suspension or restrictions of quinolone and fluoroquinolone antibiotics [Internet]. Europe: European Medicines Agency. Inc.; EMA/175398/2019 [updated 2019 Mar 19; cited 2018 Nov 16]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/news/disabling-potentially-permanent-side-effects-lead-suspension-restrictions-quinolone-fluoroquinolone>
9. Rank EL, Lodise T, Avery L, et al. Antimicrobial susceptibility trends observed in urinary pathogens obtained from New York State. *Open forum Infect Dis* 2018;5(11):ofy297. doi: 10.1093/ofid/ofy297
10. Cantón R, Loza E, Aznar J, et al. Monitoring the antimicrobial susceptibility of Gram-negative organisms involved in intraabdominal and urinary tract infections recovered during the SMART study (Spain, 2016 and 2017). *Rev Esp Quimioter* 2019;32(2):145–55.

CARTA AO EDITOR

Tecnologia aliada a assistência neonatal segura

Technology combined with safe neonatal care

Tecnologia combinada con cuidado neonatal seguro

Daiana Klein Weber Carissimi,^{1,3} Ingre Paz,^{1,3} Janine Koepp,^{1,3} Mari Angela Gaedke,^{1,3} Ana Paula Helfer Schneider,^{1,3} Eliane Carlosso Krummenauer,^{2,3} Rochele Mosmann Meneze,^{2,3} Jane Dagmar Pollo Renner,^{1,3} Marcelo Carneiro.^{1,2,3}

¹Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

²Hospital Santa Cruz, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

³GTESP – Grupo de Tecnologia, Ensino e Segurança do Paciente.

Recebido em: 03/09/2019

Aceito em: 09/09/2019

Disponível online: 30/12/2019

Autor correspondente:

Daiana Klein Weber Carissimi

dweber@unisc.br

Descritores: Tecnologia em saúde, Neonatologia, Infecção.

O termo tecnologia refere-se a técnicas, métodos, instrumentos, que possibilitam a realização e a obtenção de um ou vários processos-produtos.¹ Desde meados do século XIX lança-se mão da tecnologia, para o aprimoramento dos cuidados neonatais. Com a invenção da incubadora, foram possíveis controle e manutenção da temperatura; além disso, deu-se ênfase ao aleitamento materno, bem como, a permanência das mães nos cuidados aos prematuros. No século XX, a evolução do conhecimento científico permitiu admitir nos berçários, crianças prematuras com o mínimo de intervenção e manuseio possível. Tinha-se como objetivo a manutenção do equilíbrio do organismo e a prevenção de infecções primando pela higiene adequada, controle da temperatura, silêncio, dentre outros.^{1,2}

Essa evolução na assistência à saúde contribui para o aumento da expectativa de vida da população, permitindo que através do suporte avançado de vida, um paciente grave internado em uma Unidade de Terapia Intensiva tenha possibilidade de recuperação.³ É visível um aumento da qualidade tanto dos cuidados básicos quanto na manutenção da vida dos neonatos em estado crítico.⁴

Atualmente a tecnologia interliga o conhecimento científico às necessidades do cotidiano de uma unidade de terapia intensiva neonatal às necessidades do paciente, podendo favorecer a construção de um novo olhar para o cuidar, permitindo

a sobrevivência com qualidade de vida⁴. Além disso, muitas UTIs neonatais já assumiram o papel importante de acolhimento dos pais, atenuando suas angústias, auxiliando-os a passarem pelo período estressante de hospitalização do filho. O vínculo com a família durante essa fase é fortalecido. Os pais participam dos cuidados, melhorando a compreensão dos riscos de infecção, sendo capacitados para o cuidado do neonato após a alta.⁵

Por outro lado, mesmo com tantos avanços, o ambiente hospitalar, ainda contribui para o desenvolvimento de infecções relacionadas à assistência à saúde, especialmente no período neonatal. Uma estadia longa associada a rotina de procedimentos invasivos, leva ao uso de antimicrobianos, aumentando a vulnerabilidade. A racionalidade no gerenciamento dos antimicrobianos é fundamental para impedir a disseminação da resistência bacteriana.⁶⁻⁸

É consenso aliar a tecnologia para a prevenção e controle das IRAS, promovendo a diminuição de taxas de infecção e mortalidade. Mudanças de comportamento, como a intensificação da correta higienização das mãos pelos profissionais de saúde é uma postura primária e essencial que deve ser assumida por todos como parte do seu cotidiano. Infelizmente, sabe-se da baixa adesão a esta medida, o que é um desafio para o CCIH.^{6,8} Aliado a isso, os mesmos devem ter consciência que suas mãos, bem como, os adornos que utilizam, são o principal

modo de transmissão de infecção cruzada. Educação em saúde ainda é a melhor forma de prevenir infecção.

Por outro lado, a superlotação dos serviços de saúde é um problema real que dificulta a prevenção e o controle de infecção, aliado ao déficit de pessoal capacitado, ou a uma carga excessiva de trabalho, o que está intimamente associado ao aumento de eventos adversos indicando uma associação entre o aumento de carga de trabalho e segurança do paciente.^{7,9}

Medidas simples, como a higienização das mãos, os mecanismos de dupla checagem e identificação do paciente correto, comunicação efetiva, prevenção de lesões por pressão, dentre outros, podem prevenir e reduzir danos.⁹ Cada vez mais os serviços de saúde têm incorporado tecnologia e técnicas mais avançadas à assistência dos pacientes neonatais. Paralelo a isso, entende-se que é preciso atenção, enquanto equipe de saúde, a fim de proporcionar uma assistência segura ao paciente.

REFERÊNCIAS

1. Fialho, F.A. et al. Tecnologias aplicadas pela enfermagem no cuidado neonatal. *Revista Baiana de Enfermagem* 2015;29(1)23-32 doi: 10.18471/rbe.v29i1.12309
2. Araújo, J. P. et. al. História da saúde da criança: conquistas, políticas e perspectivas. *Revista Brasileira de Enfermagem* 2014;67(6):1000-1007. doi: 10.1590/0034-7167.2014670620
3. Te Pas AB .Improving Neonatal Care with Technology. *Front. Pediatr* 2017;5(110). doi: 10.3389/fped.2017.00110
4. Monteiro Mayla Cosmo, Magalhães Andrea Seixas, Machado Rebeca Nonato. A Morte em cena na UTI: a família diante da terminalidade. *Temas psicol.* [Internet]. 2017 Set [citado 2019 Ago 26]; 25(3):1285-1299. doi: 10.9788/TP2017.3-17Pt
5. Vazquez, Victoria; Cong, Xiaomei. Parenting the NICU infant: A meta-ethnographic synthesis. *International Journal of Nursing Sciences* 2014;1(3):281-290. hdoi: 10.1016/j.ijnss.2014.06.001
6. World Health Organization. Global action plan on antimicrobial resistance: World Health Organization. 2015. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/193736>
7. James R Korndorffer Jr., Rosana Richtmann. As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) podem ser evitadas. *Journal Infection Control* 2018;7(1) [citado em 2019 ago 26]. <http://jic-abih.com.br/index.php/jic/issue/view/32>
8. Carvalho, E. D. ; Renner, J. D. P. Microorganismos isolados de superfícies da UTI adulta em um hospital do Vale do Rio Pardo - RS. *Rev. de Epidemiologia e controle de infecção* 2013;3(2):40-44. doi: 10.17058/reci.v3i2.3290
9. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Assistência Segura: Uma Reflexão Teórica Aplicada à Prática Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, http://www.saude.mt.gov.br/upload/controle-infecoes/pasta12/Caderno_1_Assist_Segura_Uma_Reflexao.pdf 2017. [citado em 2019 ago 27].

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Enfermagem na gestão de instrumentais cirúrgicos: relato de experiência

Nursing in the management of surgical instruments: experience report

Enfermería en el manejo de instrumentos quirúrgicos: informe de experiencia

Cristine Jesus da Costa Ferreira,¹ André Luiz Alvim²

¹Pós-graduanda, MBA em Gestão de Saúde com Ênfase em Centro Cirúrgico e Centro de Materiais e Esterilização, Pós Graduação Lato Sensu Pitágoras, Belo Horizonte, MG, Brasil.

²Professor do MBA em Gestão de Saúde com Ênfase em Centro Cirúrgico e Centro de Materiais e Esterilização, Pós Graduação Lato Sensu Pitágoras, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Recebido em: 15/09/2019

Aceito em: 02/10/2019

Disponível online: xx/xx/2019

Autor correspondente:

Cristine Jesus da Costa Ferreira

titineacsa@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: Relatar experiência sobre o papel exercido pela equipe de enfermagem em relação a gestão de instrumentais cirúrgicos no centro cirúrgico de um hospital público da região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Metodologia:** Estudo descritivo, do tipo relato de experiência, que descreve a rotina vivenciada por uma enfermeira plantonista, com carga horária de 24 horas semanais. **Resultados:** A equipe de enfermagem do centro cirúrgico tem papel complementar no que diz respeito à manutenção e a garantia da segurança no uso dos produtos para saúde reprocessáveis. Suas responsabilidades são evidenciadas desde a recepção dos materiais até sua pré-limpeza e devolução ao CME. **Conclusão:** Mediante a imprescindibilidade da atuação da equipe de enfermagem do centro cirúrgico na garantia da boa qualidade e segurança dos produtos para saúde reprocessáveis utilizados, cabe ao CME e à gerência do centro cirúrgico conscientizar e treinar os profissionais para que as ações sejam adequações à luz das evidências e recomendações atuais.

Descritores: Instrumentos Cirúrgicos; Centro Cirúrgico Hospitalar; Gestão em Saúde; Educação Continuada em Enfermagem; Gestão de Riscos.

ABSTRACT

Objective: Report experience about the role played by the nursing staff in the management of surgical instruments in the operating room of a public hospital in the metropolitan area of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. **Methodology:** This is a descriptive experience report study that describes the routine experienced by a nurse on duty, with a workload of 24 hours per week. **Results:** The operating room nursing team plays a complementary role in maintaining and ensuring safe use of reprocessable health products. Their responsibilities are evidenced from receipt of materials to pre-cleaning and return to CME. **Conclusion:** Due to the indispensable performance of the operating room nursing team in ensuring the good quality and safety of the reprocessable health products used, it is up to the CME and the operating room management to raise awareness and train professionals so that the actions are appropriate in the light of evidence and current recommendations.

Descriptors: Surgical Instruments; Surgery Department, Hospital; Health Management; Education, Nursing, Continuing; Risk Management.

RESUMEN

Objetivo: Informar sobre el papel desempeñado por el personal de enfermería en el manejo de instrumentos quirúrgicos en el quirófano de un hospital público en el área metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Metodología:** Este es un estudio descriptivo de informe de experiencia que describe la rutina experimentada por una enfermera de servicio, con una carga de trabajo de 24 horas por semana. **Resultados:** El equipo de enfermería del quirófano tiene un papel complementario en el mantenimiento y la garantía de la seguridad en el uso de productos de salud reprocesables. Sus responsabilidades se evidencian desde la recepción de los materiales hasta la limpieza previa y el regreso a CME. **Conclusión:** Debido al papel indispensable del equipo de enfermería de quirófano para garantizar la buena calidad y seguridad de los productos de reprocesamiento de salud utilizados, corresponde al CME y a la gerencia de la sala de operaciones crear conciencia y capacitar a los profesionales para que las acciones sean apropiadas a la luz. Evidencia actual y recomendaciones.

Palabras clave: instrumentos quirúrgicos; Centro Quirúrgico Hospitalario; Gestión de la salud; Educación Continua en Enfermería; Gestión de riesgos

INTRODUÇÃO

A maior parte dos instrumentais cirúrgicos é considerada Produto para Saúde (PPS) passível de processamento, ou seja, são reutilizáveis em vários pacientes durante seu período de vida útil. Estes PPS são submetidos a diversos ciclos de limpeza, inspeção, esterilização, empacotamento, transporte e armazenamento até atingirem seu limite de eficácia e funcionalidade.¹

Uma das vantagens na utilização deste tipo de PPS diz respeito à redução de custos e de resíduos gerados pelos serviços de saúde quando comparados ao uso de dispositivos de uso único.¹ Classificados como produtos críticos pelo fato de quebrarem a barreira da pele ou membrana mucosa e/ou entrarem em cavidade corporal estéril, é imprescindível sua descontaminação e esterilização.¹⁻⁵ No entanto, a reutilização de instrumentais cirúrgicos por repetidas vezes podem torná-los inadequados, com déficits em seu funcionamento, integridade, segurança e desempenho, aumentando o risco de eventos adversos, como por exemplo, as Infecções de Sítio Cirúrgico (ISC).^{1,3,6-9}

As ISC correspondem a aproximadamente 15% do total de infecções adquiridas durante a assistência à saúde, podendo ser prevenidas em sua maioria. Nesse contexto, os PPS contaminados são considerados fontes exógenas de microrganismos, sendo fator de risco importante durante a contaminação intraoperatória.¹⁰

Por outro lado, a aquisição desses instrumentais representa um elevado investimento por parte dos serviços de saúde. Por esse motivo, espera-se que tanto sua durabilidade quanto seu funcionamento sejam otimizados. Há, no entanto, fatores que podem interferir no alcance dessas metas, como o manuseio inadequado e o seu próprio reproprocessamento. A chave para a durabilidade está relacionada com as práticas adequadas de conservação.⁷⁻⁸

Entende-se que os instrumentais cirúrgicos em adequado funcionamento aumentam a segurança do paciente e que há a necessidade de acompanhá-los durante sua vida útil e investir na formação dos que o utilizam.⁶ Por esse motivo, este estudo poderá orientar aos gestores em saúde em relação ao desafio para manutenção das condições físicas e químicas dos instrumentais cirúrgicos através da incorporação de boas práticas nos centros cirúrgicos.

OBJETIVO

Relatar experiência sobre o papel exercido pela equipe de enfermagem em relação à gestão de instrumentais cirúrgicos no centro cirúrgico de um hospital público da região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, que descreve a rotina vivenciada por uma enfermeira plantonista, com carga horária de 24 horas semanais, inserida há seis anos no centro cirúrgico de um hospital público da região metropolitana de Belo Horizonte.

O centro cirúrgico atende mais de 17 municípios da região, destinando-se as cirurgias eletivas, de urgência e emergência das diversas equipes cirúrgicas. Nos plantões diurnos, a equipe de enfermagem é constituída por dois enfermeiros, um circulante para cada uma das seis salas operatórias, dois circulantes na sala de recuperação pós-anestésica e um circulante responsável pelo material medico-cirúrgico. Nos plantões noturnos, a equipe fica reduzida a um enfermeiro e quatro circulantes, que se revezam para cobrir as necessidades de atendimento de duas salas de urgência/ emergência.

Os dados empíricos foram produzidos durante o primeiro semestre de 2019, com observação do primeiro autor e seguida, anotação sobre os detalhes atrelados à temática. Em seguida, as informações foram transcritas para o *software Microsoft Word*, transformando-os em relato de experiência. Para realizar este estudo, não foi necessário um parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). No entanto, os aspectos éticos relacionados ao sigilo e a não identificação dos sujeitos foram seguidos na íntegra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A legislação pertinente ao processamento de PPS prevê um cronograma de treinamento para os profissionais atuantes no CME.⁴ No entanto, a mesma preocupação com a capacitação dos profissionais não foi observada no centro cirúrgico, sendo o setor envolvido no transporte, alocação e a pré-limpeza de PPS. Por esse motivo, faz-se necessário acompanhar os instrumentais durante toda sua vida útil e investir também na formação dos que o utilizam.⁶ Cabe aos fabricantes fornecer recomendações para que se mantenham os cuidados necessários com esses materiais reutilizáveis e ao CME, orientar as unidades receptoras sobre o transporte e armazenamento adequado.^{4,6}

Recepção de instrumentais

Os PPS são recebidos em uma sala que tem comunicação direta com o CME através de uma janela. Cabe ao circulante de sala solicitar o material requerido pelos cirurgiões, recebendo-os por este local.

Não há um sistema informatizado para rastreamento do material dispensado, que é registrado manualmente pelo funcionário do CME em impresso próprio. Poucos são os profissionais do centro cirúrgico que conferem se as caixas e bandejas estão completas e dentro do prazo de validade por meio da verificação da rotulagem. Por esse motivo, é comum a abertura de outras caixas e bandejas durante o curso da cirurgia, gerando desgaste físico do circulante, atrasos, gastos desnecessários com reproprocessamento e estresse da equipe. Materiais avulsos, como por exemplo, os afastadores, são registrados à caneta, dificultando a identificação correta. A rotulagem,

que é obrigatória, deve conter de maneira legível o nome do produto, número de lote, data e método de esterilização, data limite de uso e responsável pelo preparo.¹¹

Alocação de instrumentais na Sala Operatória (SO)

De acordo com a rotina institucional, os circulantes do plantão noturno são responsáveis por deixar as salas destinadas ao atendimento de cirurgias eletivas pré-montadas, devendo retirar do CME os materiais de uso básico, como raquianestesia, antisepsia e caixa básica. As salas de urgência, por sua vez, devem ser equipadas com os instrumentais adequados aos atendimentos mais rotineiros, sendo alimentadas com materiais específicos solicitados pela equipe antes ou após a admissão dos pacientes. Ao assumirem o plantão pela manhã, os circulantes devem deixar a SO completamente montada, de acordo com a distribuição das escalas.

O transporte dos PPS é realizado através de uma mesa acessória com rodízios, mas há os que buscam materiais de forma avulsa, carregando-os nos braços, antes ou durante o procedimento cirúrgico. Observa-se que alguns profissionais alocam materiais em excesso na SO durante a noite ou estocam todo o material necessário ao cumprimento da escala. Deste modo, os PPS ficam expostos por tempo desnecessário às condições ambientais.

O controle de umidade e temperatura não é realizado devido à falta de funcionamento dos termômetros alocados dentro da SO. Além disso, observa-se o mau funcionamento crônico do ar condicionado central, substituído por ar condicionado comercial em duas salas operatórias, sendo o vazamento de água desses equipamentos uma queixa recorrente entre os profissionais de saúde. Percebe-se ainda falha no controle de vetores, uma vez que em determinadas épocas do ano a presença de moscas se torna alarmante durante os procedimentos cirúrgicos.

Os PPS devem manuseados com cuidado para manutenção da integridade e funcionalidade. Esse cuidado inclui a prevenção de colisões, quedas, contato com materiais de pontas afiadas, manuseio simultâneo de várias caixas e posicionamento de caixas e bandejas delicadas sob os mais pesados. Na ocorrência de quedas ou manipulação inadequada, o material deve ser separado e encaminhado para inspeção técnica.⁶⁻⁸

A data limite para o uso de um PPS esterilizado está ligada, dentre outros fatores, às condições de estocagem, umidade relativa do ar, temperatura e integridade da embalagem. Todo material esterilizado deve ser guardado em local limpo e seco e submetido à manipulação mínima, protegidos de poeira, umidade, insetos e temperaturas inadequadas.^{4,12}

No contexto das unidades assistenciais, a manutenção da esterilidade do PPS está associada a uma tríade: invólucro, condições técnicas e ambientais da instituição e profissionais que os manuseiam.¹³ Nesse contexto, o tempo de validade seguro está relacionado com o histórico de eventos desses materiais e suas condições de armazenamento com o tipo de embalagem escolhida. Eventos relacionados se referem tanto a condições ambientais quanto a comportamentos adversos que podem gerar danos às embalagens dos materiais esterilizados, promovendo sua contaminação. Tocar o material estéril sem higienizar as mãos, manipular excessivamente os materiais, deixar o produto cair no chão, carregar o produto junto ao corpo ou embaixo dos braços, abrir e fechar a embalagem, alocar PPS sobre superfícies contaminadas e empilhar os materiais de forma inadequada são exemplos de eventos relacionados que comprometem a esterilidade dos instrumentais. Não conformidades como falta de local exclusivo para material estéril, porta constantemente aberta, ausência de acesso restrito e inadequação quanto a distancia do teto, piso e paredes também

agravam essa situação.^{11,13}

É necessário ressaltar que somente materiais mantidos estéreis podem dar suporte adequado a procedimentos assépticos, e por esse motivo devem receber cuidados criteriosos, da mesma qualidade dos dispensados diretamente ao paciente. Os profissionais de saúde são responsáveis tanto pela segurança dos PPS processados quanto pela segurança do paciente assistido, devendo adotar comportamentos seguros em relação a ambos.¹³

Controle de segurança de instrumentais

A instrumentação cirúrgica é geralmente realizada por um residente, responsável por alocar os instrumentais abertos pelo circulante na mesa acessória. O circulante é orientado a realizar a leitura do indicador externo imediatamente antes da abertura das bandejas e caixas de instrumentais. Além disso, após a abertura dos PPS, o profissional deve fazer a leitura do integrador químico interno juntamente com o residente cirurgião auxiliar, anexando este indicador ao prontuário do paciente. Percebendo qualquer tipo de alteração, o material não deve ser utilizado e o enfermeiro de plantão deve ser informado. Apesar da importância dessa orientação para diminuição dos riscos relacionados à cirurgia, a anexação dessas evidências de segurança ao prontuário não foi realizada por alguns profissionais, sendo esta leitura feita informalmente por outros membros da equipe. Em relação à falta de integridade/funcionalidade dos instrumentais, percebida antes ou durante o ato cirúrgico, orienta-se que materiais impróprios ao uso sejam encaminhados para a supervisora de enfermagem, para que esta comunique a situação à enfermeira do CME e registre em relatório a não conformidade. No entanto, é recorrente retornar o material inadequado para pré-limpeza sem nenhuma identificação, sendo devolvido sem ressalvas para um novo reprocessamento.

Nesse contexto, o adequado é que, antes do uso, sejam conferidas a data de validade da esterilização, a integridade do invólucro (rasgado, molhado, perfurado, comprometimento na selagem) e a presença de indicadores químicos. No caso de qualquer alteração dessa natureza, os PPS não deveriam ser utilizados pela equipe cirúrgica.¹²⁻¹³

A maioria dos instrumentais de qualidade é confeccionada em aço inoxidável, o que não significa que esse material seja indestrutível ou imune às ações físicas, térmicas ou químicas durante sua vida útil.⁷⁻⁸ Além dos transtornos trazidos à equipe cirúrgica, a perda da integridade e/ou funcionalidade de um instrumental pode trazer consequências para os pacientes, como a ISC e perdas de resíduos tóxicos em tecidos. As deteriorações, que podem ser tanto químicas (corrosão, *pitting*, manchas, porosidade e perda de filme protetor) quanto físicas (pontas amassadas, cremalheira dura, falta de corte, riscos, fissuras, parafusos frouxos, desalinhamento e danos às bordas) propiciam a aderência de microrganismos aos instrumentais, a formação de biofilmes e a contaminação do material por endotoxinas.^{6,14} Além disso, a utilização de instrumentais que perderam seu filme protetor constituído de cromo propicia a liberação de resíduos iônicos e/ou tóxicos nos tecidos envolvidos, tornando tanto o instrumental instável e propenso a falhas mecânicas quanto colocando o paciente em riscos de complicações, como respostas inflamatórias.^{6,7}

Por esse motivo, tanto a manutenção preventiva quanto a corretiva dos instrumentais são essenciais para a reutilização segura desses PPS reprocessáveis.⁶ A perda da eficácia e funcionalidade deve ser o limite para o seu reprocessamento e reutilização, ou seja, instrumentais com deteriorações visíveis a olho nu não devem ser utilizados novamente e sim, encaminhados para manutenção ou descarte.⁶⁻⁷ Vale ressaltar que instrumentais com indícios de corrosão podem levar tanto os

materiais adjacentes quanto os equipamentos de esterilização ao mesmo processo.⁸

Retirada dos instrumentais da SO, pré-limpeza e devolução para CME

Após as cirurgias, o circulante do material é acionado. Ele separa e despreza os perfurocortantes e encaminha os instrumentais utilizados para o expurgo. A mesa com rodízio utilizada nessa etapa não é exclusiva para a atividade, sendo usada também para carrear materiais processados.

Ao final, não há contagem de instrumentais, apenas separação de forma superficial por caixa e bandeja, uma vez que não há preservação do rótulo que identifica os conteúdos estéreis durante a abertura dos materiais. Essa etapa é dificultada ainda pelo fato de muitos PPS apresentarem materiais com fitas identificadoras diferentes, consequência do remanejamento dentro do CME na tentativa de compensar materiais ausentes ou extraviados. A retirada desse material contaminado é realizada pela mesma porta em que entram os materiais já processados. O expurgo fica em uma área adjacente à sala que se comunica com o CME, havendo muitas vezes cruzamento entre os materiais que estão sendo encaminhados e retirados do mesmo local.

No expurgo, os equipamentos de proteção individual (EPI) disponíveis são as luvas de procedimento, máscaras cirúrgicas, gorros e óculos de proteção. Há um reservatório não graduado para diluição de detergente enzimático, insumo cuja padronização de diluição se tornou tarefa impossível, devido ao rodízio de fornecedores e à troca constante de marcas. Não há água aquecida para a diluição ideal do produto e ausência de relógio para controle de tempo de imersão. Observa-se que não há conferência dos rótulos dos detergentes para verificação das orientações dos fornecedores e a quantidade de água adicionada ao recipiente não é adequadamente controlada. A troca dessa solução, quando feita, restringe-se ao início de cada plantão. Após imersão por alguns minutos na solução de enzimático, os PPS são passados em água corrente e até mesmo friccionados com escovas (pelos profissionais do setor de órtese e prótese) e depois alocados na janela do CME, acionando-se uma campanha. Não há recepção e conferência desses materiais neste momento, sendo recolhidos na medida do possível.

Na ausência do circulante do material (falta ou remanejamento), os circulantes de sala são orientados a retirar e passar o material cirúrgico para o CME, gerando várias lacunas na pré-limpeza do material, como por exemplo, materiais com sujidade ressecada, instrumentais articulados imersos sem abertura prévia, imersão de PPS por tempo indeterminado, alocação de materiais pesados sobre os delicados, dentre outras.

No contexto do centro cirúrgico, a pré-limpeza é um conjunto de medidas aplicadas nos instrumentais de maneira precoce com a finalidade de higienizar e reduzir os resíduos. Nessa etapa, a sujidade grosseira e visível deve ser removida dos PPS durante o ato cirúrgico ou logo após o mesmo, utilizando para isso compressas embebidas em água estéril, imersão em solução de detergente e água morna ou compressas embebidas em produtos disponíveis no mercado para esse fim.^{1,2,9,12,14} Os lúmens podem ser preenchidos com a solução de detergente com o uso de seringas e os materiais devem ser encaminhados imediatamente para o CME. Previne-se desta maneira, a adesão de matéria orgânica aos instrumentais e o acúmulo de resíduos secos em locais de difícil acesso, o que reduziria a eficácia da limpeza e contribuiria para a formação de manchas e corrosão ao longo do tempo.^{2,15} Segundo a RDC 15, de 15 de março de 2012, a pré-limpeza constitui-se o primeiro passo para o processamento de PPS e, por consequência, deve seguir a um Procedimento Operacional Padrão (POP) bem elaborado,

divulgado e disponível para consulta.⁴

Os EPI's indicados nessa etapa são óculos, máscara, gorro, botas, avental impermeável de mangas longas e luvas de borracha, que devem ser disponibilizados pela instituição de saúde.^{2,7,8,12} Vale lembrar que os agentes enzimáticos degradam as luvas de látex, sendo estas contraindicadas nessa etapa.² É importante lembrar que a fricção dos materiais com escovas ou esponjas, produtoras de aerossóis, não fazem parte da pré-limpeza.¹⁴

Apesar de proporcionarem maior conservação do instrumental, o surgimento de diversos tipos de detergentes enzimáticos dificulta tanto a escolha quanto a utilização dos produtos. A frequente variação na aquisição desses detergentes gera dificuldades no treinamento das equipes, já que há variação na quantidade de enzimas, na quantidade de produto a ser diluído em água e no tempo de contato necessário do instrumental com a solução.¹⁶ O uso de detergentes enzimáticos ajuda a remover matéria orgânica, substâncias químicas e outras secreções através da combinação de enzimas, surfactantes e solubilizantes. Para que isso ocorra de forma eficaz, há necessidade de que essa imersão seja feita de maneira precoce, pois quanto mais o resíduo orgânico fica em contato com o instrumental, mais difícil será sua remoção. Além disso, precisa-se de um tempo mínimo de contato e uma temperatura capaz de ativar as enzimas, sem as inativar (entre 35°C e 45°C). Após o uso de detergente, os instrumentais devem ser devidamente enxaguados, evitando o acúmulo de proteínas nos materiais, prejudiciais às etapas subsequentes. Vale ressaltar que seu uso pode provocar irritação ocular e cutânea, na ausência de EPI adequado.^{2,7,8,12,14,17}

Quanto à manipulação dos instrumentais nesta etapa, pequenas quantidades de PPS devem ser manuseadas por vez, separando os materiais por ordem de delicadeza e espécie. Materiais mais leves devem ser alocados sobre os mais pesados e os materiais delicados devem ter tratamento à parte. Os instrumentais articulados devem ser abertos e os desmontáveis devem ter suas peças lavadas isoladamente.⁷⁻⁹

As boas práticas de limpeza são apontadas como um dos métodos para controlar a biocorrosão e a formação do consórcio microbiano. Há indícios de que a limpeza apresenta maior impacto na remoção de biofilme que a desinfecção, sendo influenciada por diversos fatores (qualidade e temperatura da água, qualidade e concentração do detergente, método aplicado, carga microbiana, presença de matéria orgânica ou inorgânica e a presença de biofilmes). Quando essa etapa não é executada de maneira adequada e completa, a esterilização não alcançará sua meta de promoção da morte microbiana. Isso acontece porque a sujidade atua como uma camada que protege microrganismo da atuação dos agentes de esterilização, sendo esta, conhecida como o biofilme.^{1,2,4,7,12,15,18}

É importante enfatizar as consequências da formação de biofilmes, que são agregados polimicrobianos constituído por microrganismos, matriz extracelular polimérica, precipitados inorgânicos e/ou produtos da corrosão do substrato metálico. Dentro do biofilme, as bactérias adquirem resistência até 1000 vezes maior quando comparadas às mesmas bactérias em suspensão, tornando-se resistentes aos antibióticos, cloro e detergentes. Após a deposição da matéria orgânica, a adesão bacteriana é facilitada na presença de lúmens estreitos, canais longos, rugas, riscos, fissura e corrosões nos materiais. Após atingir uma densidade crítica, fragmentos de biofilme podem se soltar e, quando esse descolamento ocorre durante uma cirurgia, esses microrganismos podem ser transmitidos para o paciente. Além disso, o biofilme é responsável pela biocorrosão de metais ou ligas metálicas. Por esse motivo, estratégias de desagregação de biofilmes e de prevenção de sua formação são

essenciais para segurança do paciente e para manutenção da integridade metálica.^{1,6,9,12,14-15,18-21}

A legislação prevê uma área de recepção e conferência de PPS, tendo os produtos registro de entrada antes de seu processamento. A capacitação abrangente e intensiva de recursos humanos e a adequação da estrutura física são itens primordiais para que o processo de limpeza seja eficaz. Para isso, protocolos devem ser elaborados pela CME e disponibilizados na íntegra para consulta.^{1,4,12}

CONCLUSÃO

A responsabilidade pela qualidade dos PPS passíveis de reprocessamento transpõe os limites da CME, sendo necessário ressaltar a importância da observação dos funcionários do centro cirúrgico para o diagnóstico de deteriorações visíveis a olho nu. É de suma importância notificar e direcionar esses instrumentais ao CME, ao invés de simplesmente encaminhar para pré-limpeza no mesmo setor.

A manipulação adequada dos PPS, desde sua retirada até o seu encaminhamento para o CME, também faz parte das boas práticas a serem reforçadas no centro cirúrgico. Cabe ao CME, em parceria com a gerência do centro cirúrgico, a responsabilidade de elaborar protocolos e ministrar treinamento aos envolvidos na manipulação, transporte e pré-limpeza dos materiais médico-hospitalares.

REFERÊNCIAS

1. Evangelista SS. *Limpeza manual x limpeza automatizada: uma análise de carga microbiana de instrumentais cirúrgicos após o uso clínico em cirurgias do aparelho digestivo* [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG; 2014.
2. Organização Mundial da Saúde (OMS); Organização Pan-Americana da saúde (OPAS). *Descontaminação e reprocessamento de produtos para saúde em instituições de assistência à saúde* [Internet]. Genebra: WHO; 2016. [acesso em 2 nov. 18]; Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/legislacao/item/manual-descontaminacao-e-reprocessamento-de-produtos-para-saude-em-instituicoes-de-assistencia-a-saude>
3. Organização Mundial da Saúde. *Segundo desafio global para a segurança do paciente: cirurgias seguras salvam vidas* [Internet]. Rio de Janeiro: Organização Pan-Americana da Saúde/Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2009. [Acesso 2018 jul.10]. Disponível em <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/manual-cirurgias-seguras-salvam-vidas>
4. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 15, de 15 de março de 2012. Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências. *Diário Oficial da União* (Brasília), 2012 Mar 19.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 2.606, de 11 de agosto de 2006. Dispõe sobre as diretrizes para elaboração, validação e implantação de protocolos de reprocessamento de produtos médicos e dá outras providências. *Diário Oficial da União* (Brasília), 2006 Ago 14.
6. Lucas TC, Souza MX, Guedes HM, Braga EVO, Oliveira TC, Martins TA. Identificação de deteriorações físicas e químicas nos instrumentais cirúrgicos após reprocessamentos. *R. Enferm. Cent. O. Min.* [Internet]. 2018; 8:e1926. [acesso em 2018 jul. 11]. doi: 10.19175/recom.v7i0.1926
7. Edlo. *Manual de conservação do instrumental para cirurgia convencional: indicações de como conservar corretamente os instrumentos cirúrgicos produzidos em aço inoxidável* [Internet]. Acesso em 2018 out. 29. Disponível em: http://www.edlo.com.br/2016/wp-content/uploads/2017/05/2634_Manual-de-Conserva%C3%A7%C3%A3o-do-Instrumental.pdf
8. Macom instrumental cirúrgico. *Guia para conservação, limpeza e esterilização de instrumentais cirúrgicos* [Internet]. 2. ed. Acesso em 2018 set. 04. Disponível em: [http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/REL/REL\[30131-1-1\].PDF](http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/REL/REL[30131-1-1].PDF)
9. Associação Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização - SOBECC. *Práticas Recomendadas SOBECC*. 6ª ed. São Paulo (SP): SOBECC; 2013.
10. Albert Einstein. *Sociedade Beneficente Israelita Brasileira. Manual de prevenção de infecção de sítio cirúrgico*. Versão 5/2014 [acesso em 2018 ago 09]. Disponível em: https://medicalsuite.einstein.br/pratica-medica/guias-e-protocolos/Documents/manual_infeccao_zero_compacto.pdf
11. Oliveira AC, Mussel IC, de Paula AO. Armazenamento dos produtos para saúde estéreis em unidades assistenciais: estudo descritivo. *Rev. SOBECC* [Internet]. 2014 out/dez [acesso em 2019 jan 22];19(4):188-194. Disponível em: http://sobecc.org.br/arquivos/artigos/2015/pdfs/v19n4/SOBECC_v19n4_188-194.pdf
12. Rutala WA, Weber DJ; Centers for Disease Control, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *CDC Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities*, 2008. Atlanta: CDC; 2008. [acesso em 2018 nov 13]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines-H.pdf>
13. Freitas LR. *A segurança de produtos para saúde processados durante o transporte e armazenamento em unidades de internação* [dissertação][Internet]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás – UFGO; 2013. [acesso em 2019 jan 22]. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/3753>
14. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Informe Técnico nº 01/09. Princípios básicos para limpeza de instrumental cirúrgico em serviços de saúde unidade de investigação e prevenção das infecções e dos eventos adversos*, UIPEA. Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde. Brasília (DF): MS; 2009 [acesso 2018 Dez 03]. Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/infeccao-hospitalar/doc/if_anvisa_limpeza.pdf
15. Balsamo AC, Graziano KU, Schneider RP, Antunes JM, Lacerda RA. Remoção de biofilme em canais de endoscópios: avaliação de métodos de desinfecção atualmente utilizados [Internet]. *Rev. esc. enferm. USP*. 2012 out. [acesso em 2018 ago. 08]; 46 (spe): 91-98. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342012000700014&lng=en.
16. Schmidt DRC, Yonekura CSI, Gil RF. Instrumento para avaliação de detergentes enzimáticos. *Rev. esc. enferm. USP* [Internet]. 2008 Jun [acesso em 2019 Jan 22];42(2):282-289. Disponível em: <http://www.scielo.br/>

- pdf/reeusp/v42n2/a10.pdf
17. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº55, de 14 de novembro de 2012. Dispõe sobre os detergentes enzimáticos de uso restrito em estabelecimentos de assistência à saúde com indicação para limpeza de dispositivos médicos e dá outras providências. Diário Oficial da União (Brasília), 2012 Dez 21.
 18. Albuquerque AC, Andrade C, Neves B. Biocorrosão: da integridade do biofilme à integridade do material. Corros. Prot. Mater. [Internet]. 2014 mar. [acesso em 2018 jul. 19];33(1-2):18-23. Disponível em http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-11642014000100003&lng=pt&nrm=iso
 19. BeechIwona B., Gaylarde Christine C.. Recent advances in the study of biocorrosion: an overview. Rev. Microbiol. [Internet]. 1999 July [cited 2018 Sep 06];30(3):117-190. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-37141999000300001&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S0001-37141999000300001>.
 20. Stoodley P, Sauer K, Davies DG, Costerton JW. Biofilms as complex differentiated communities. Annu. Rev. Microbiol. [Internet]. 2002 Apr. [acesso em 2018 July 17]; 56 (1):187-209. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.micro.56.012302.160705>
 21. Watnick P, Kolter R. Biofilm, city of microbes [mini review] [Internet]. J. Bacteriol. 2000 May [acesso em 2018 jul. 17];182(10):2675 – 2679. Disponível em <https://jb.asm.org/content/182/10/2675>