

Infecção por superbactérias no centro cirúrgico e na Unidade de Terapia Intensiva: uma revisão integrativa

Superbacterial infection in the organic center and in the Intensive Care Unit: an integrative review

Infección superbacteriana en el centro orgánico y en la Unidad de Cuidados Intensivos: una revisión integrativa

Recebido: 17/12/2022 | Revisado: 26/12/2022 | Aceitado: 28/12/2022 | Publicado: 01/01/2023

Felipe Valadão Borges

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1802-656X>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: felipevaladaoborgesmed@gmail.com

Laura Vilela Buiatte Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4051-1468>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: buiatte.laura@gmail.com

Kássia Karoline Barcelos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4982-6543>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: kassiakbarcelos@gmail.com

Mariana Soerger

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2633-1137>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: Marianasoerger@gmail.com

Taynara Carrijo Moreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9030-4918>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: taynaramoreira@hotmail.com

Thiago Melanias Araújo de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8755-9186>
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil
E-mail: thiagomelancias@hotmail.com

Wanessa Flores de Paiva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7687-8923>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: wanessaflores777@gmail.com

Andressa Mendes Borelli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3218-6236>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: dessa_958@hotmail.com

Moreno Coelho Cyríaco

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0088-9773>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: morenocoelhoicyriaco@gmail.com

Laís Celi Mendes Rezende

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-1978>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: laiscelimr@gmail.com

Resumo

Analisar como a infecção por superbactérias se estabelecem no centro cirúrgico e na unidade de terapia intensiva. O presente artigo trata-se de uma revisão integrativa de literatura. Foram utilizados os bancos de dados de artigos científicos para realizar as buscas: US National Library of Medicine (PubMed) e Scientific Electronic Library Online (SciELO) Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foi utilizado os unitermos para ir de encontro à temática, IRC e ND, com um desenho prospectivo: “infecção” AND “centro cirúrgico” AND “unidade de terapia intensiva”. Foi utilizado o operador booleano AND entre os unitermos para a produção da pesquisa. O recorte temporal engloba artigos publicados entre 2010 e 2022. O ambiente hospitalar é grande potencializado para o desenvolvimento de superbactérias em pacientes que foram submetidos a procedimentos cirúrgicos. Além dos cuidados durante a cirurgia, é necessário avaliar como os fatores externos influenciam na proliferação desses microrganismos bacterianos. É necessário avaliar as condições estéreis do ambiente hospitalar, dos preparos no pré operatório e no pós operatório, além disso, estudos indicam que os hábitos de

vida do paciente, como consumo de álcool e utilização de nicotina, influenciam na maior probabilidade do desenvolvimento de infecções. Outro fator relevante é a história de doenças prévias do paciente. A contaminação bacteriana ainda possui um grande número de prevalência em todo o mundo se tornando um problema de saúde pública.

Palavras-chave: Superbactérias; Centro cirúrgico; Unidade de terapia intensiva.

Abstract

To analyze how superbug infections are established in the operating room and in the intensive care unit. This article is an integrative literature review. The databases of scientific articles were used to perform the searches: US National Library of Medicine (PubMed) and Scientific Electronic Library Online (SciELO) Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS) and Virtual Health Library (BVS). The key words were used to meet the theme, CRI and ND, with a prospective design: "infection" AND "surgical center" AND "intensive care unit". The time frame includes articles published between 2010 and 2022. The hospital environment is highly potentiated for the development of superbugs in patients who underwent surgical procedures. In addition to care during surgery, it is necessary to assess how external factors influence the proliferation of these bacterial microorganisms. It is necessary to evaluate the sterile conditions of the hospital environment, preoperative and postoperative preparations, in addition, studies indicate that the patient's lifestyle habits, such as alcohol consumption and nicotine use, influence in the greater probability of developing infections. Another relevant factor is the patient's history of previous illnesses, because if you have an immunosuppressed immune system, there is a greater chance of developing contamination by superbugs. Bacterial contamination still has a high prevalence worldwide, becoming a public health problem.

Keywords: Superbugs; Surgery center; Intensive care unit.

Resumen

Objetivo: Analizar cómo se establece la infección por superbacterias en el quirófano y en la unidad de cuidados intensivos. *Metodología:* Este artículo es una revisión integrativa de la literatura. Para realizar las búsquedas se utilizaron las bases de datos de artículos científicos: US National Library of Medicine (PubMed) y Scientific Electronic Library Online (SciELO), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS) y Virtual Health Library (BVS). Se utilizaron las palabras clave para atender el tema, IRC y ND, con un diseño prospectivo: "infección" Y "centro quirúrgico" Y "unidad de cuidados intensivos". El marco temporal incluye artículos publicados entre 2010 y 2022. El ambiente hospitalario es altamente potencializado para el desarrollo de superbacterias en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos, además de los cuidados durante la cirugía, es necesario evaluar cómo influyen los factores externos en la proliferación de estos microorganismos bacterianos, es necesario evaluar las condiciones de esterilidad del ambiente hospitalario, los preparativos preoperatorios y postoperatorios, además, estudios indican que los hábitos de vida del paciente, como el consumo de alcohol y uso de nicotina, influyen en la mayor probabilidad de desarrollar infecciones. Otro factor relevante son los antecedentes de enfermedades previas del paciente, porque si tienes un sistema inmunológico inmunosuprimido, hay más posibilidades de desarrollar una contaminación por superbacterias. La contaminación bacteriana aún tiene una alta prevalencia a nivel mundial, convirtiéndose en un problema de salud pública.

Palabras clave: Superbacterias; Centro cirúrgico; Unidad de terapia intensiva.

1. Introdução

Com todos o progresso na área da medicina, principalmente no campo da cirurgia e de todas as descobertas sobre a contaminação e controle de infecção, a infecção de sítio cirúrgico (ISC) continua a ser muito recorrente. Estudos indicam que no Brasil, há uma incidência entre 14% e 16% das ISC em pacientes dentro do ambiente hospitalar. (Malta DC,2014). As ISC são responsáveis pelas complicações mais frequentes no pós-operatório. Estima-se que sua ocorrência tenha uma incidência de 1% a 80% que dependerá do tempo de cirurgia, do local operado, do ambiente hospitalar, dos métodos utilizados durante os procedimentos e do fechamento da ferida operatória (Biancari & Tiozzo 2010)

As ISC fazem com que o paciente fique internado por um maior período de tempo e reabilitação, além de desenvolver doenças como pneumonia. Tal doenças aumentam as taxas morbidade e mortalidade relacionadas à cirurgia cardíaca (Silva & Barbosa 2012). Estudos mostraram que nos EUA, ISC ocorre em 2% a 5% em todas as pessoas que passam por procedimentos cirúrgicos sendo responsáveis por um aumento de sete a dez dias dentro do ambiente hospitalar complicando o pós-operatório e gerando preocupação para a ocorrências de doenças oportunistas (Ferraz et al., 2019).

Outra relação foi estudada entre a ocorrência de infecção e o tempo o qual o paciente é exposto ao ambiente hospitalar. E caso de infecção a permanência de internação aumenta em 60% do que um paciente que não sofreu infecção. Além disso,

deve-se atentar ao local da incisão para os agentes patológicos (Barreiros, et al., 2016). Estudos demonstraram que as doenças mais acometidas no pós operatório, proveniente de infecções mediastinite, pneumonia e sepse (Oliveira et al., 2020).

Além dos fatores expostos, pesquisas indicam que existe uma relação com os hábitos de vida do paciente como o consumo de álcool e tabagismo e a maior probabilidade de desenvolver uma ISC Cessar a ingestão de álcool e o consumo de nicotina no pré-operatório gera menores chances de ocorrer uma infecção no centro cirúrgico (Itani et al., 2017). Um outro estudo realizado demonstrou, com base nos dados recolhidos no dia do procedimento cirúrgico, que o uso de tabaco no dia da cirurgia dobrava o risco de desenvolver ISC (Nolan et al., 2017). Com base nessas evidências, é sugerido que haja a abstinência de tabagismo cerca de 30 dias antes da cirurgia (Ferraz et al., 2019).

2. Metodologia

O presente artigo trata-se de uma revisão integrativa de literatura. Foram utilizados os bancos de dados de artigos científicos para realizar as buscas: Us National Library Of Medicine (PUBMED) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO) Latin American And Caribbean Literature In Health Sciences (LILACS) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os artigos utilizados foram pesquisados entre junho e agosto de 2022 e utilizou-se obras publicadas nas referidas base de dados entre 2010 e 2022 que se relacionavam com a temática proposta (Whittemore & Knafl, 2005). Foi utilizado somente um artigo fora desse período com o título a resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar ao total foram encontrados 268 artigos que se enquadravam nos padrões da obra e foram utilizados 27 artigos para compor esse artigo de revisão. O Gráfico 1 mostra o número de artigos encontrados, com base nas pesquisas, em cada base de dados e quantidade de artigos utilizadas para a composição dessa pesquisa. O Gráfico 2 é possível observar uma relação detalhada da quantidade de artigos encontrada na Scientific Electronic Library Online (SCIELO) que foi de 159 e foram utilizados 18 artigos, na Us National Library Of Medicine (PUBMED) foram achados 58 artigos e selecionados 6 e na Biblioteca Virtual Em Saúde (BVS) foram encontrados 51 artigos e utilizados 3 artigos. Na Tabela 1 é possível destacar cada artigo selecionado e qual parte do estudo foi extraído, com base da estratégia descrita em 2.2, para a revisão desse trabalho.

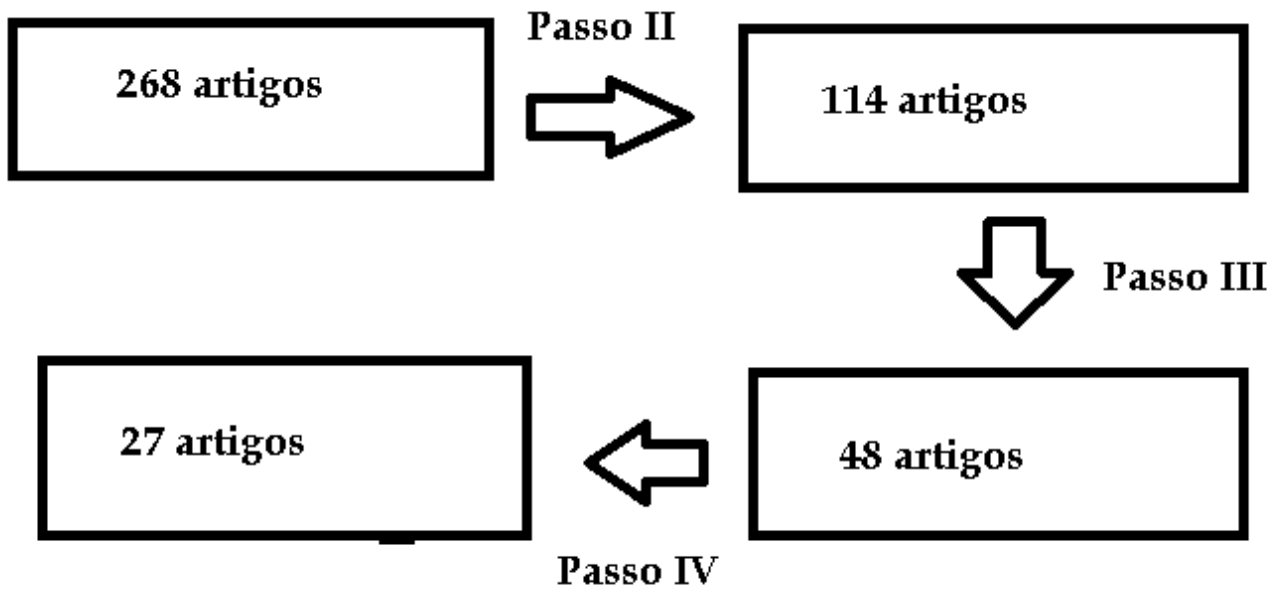
2.1 Estratégia de pesquisa

Foi utilizado os unitermos para ir de encontro à temática, IRC e ND, com um desenho prospectivo: “infecção” AND “centro cirúrgico” AND “unidade de terapia intensiva”. Foi utilizado o operador booleano AND entre os unitermos para a produção da pesquisa.

2.2 Seleção e extração dos artigos

A seleção dos estudos foi realizada de forma independente pelo autor principal, seguindo quatro etapas: I- Utilizou-se somente as bases de dados citadas, II- Análise do título dos artigos, III- leitura dos resumos apresentados, IV leitura da introdução e resultado e discussão dos artigos selecionados. A cada fase, caso houvesse divergências, se aquele artigo era apto, ou não, para compor a obra um segundo autor era solicitado a julgar, e a decisão final era tomada por consenso ou maioria. Cada fase de seleção de artigos está presente no Fluxograma 1

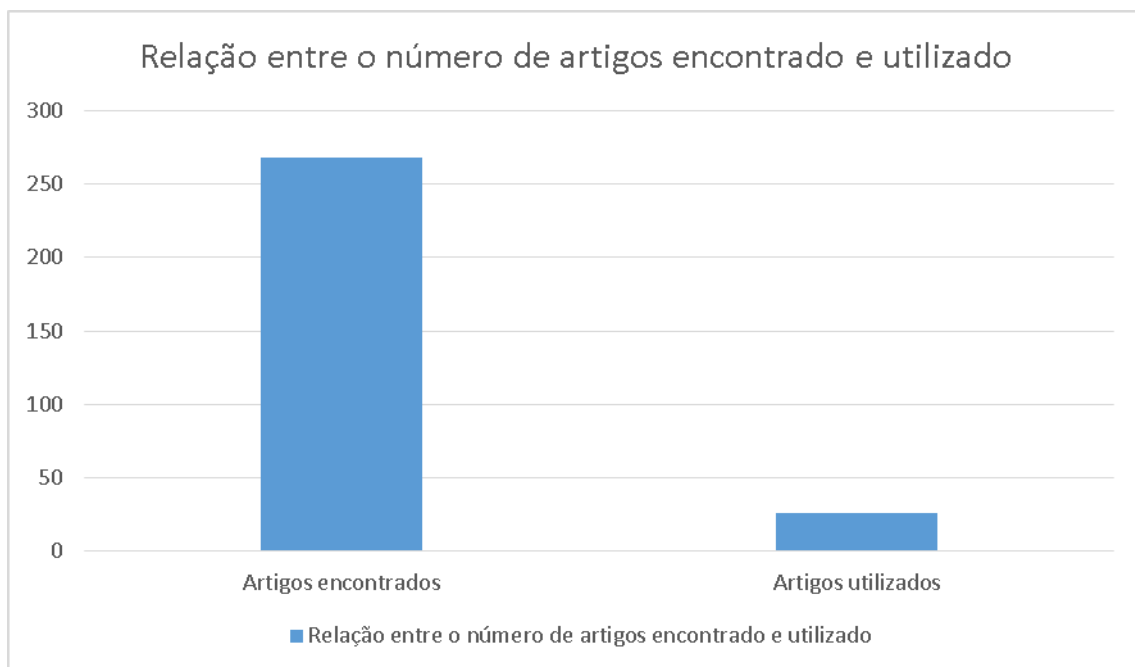
Fluxograma 1 - Método de seleção de artigo de uma revisão integrativa com base em 4 passos.



Fonte: Autores (2022).

É possível observar que a maior filtragem de artigos foi realizada no passo II, seguida pelo passo III e finalizando a seleção dos 27 artigos com o passo IV.

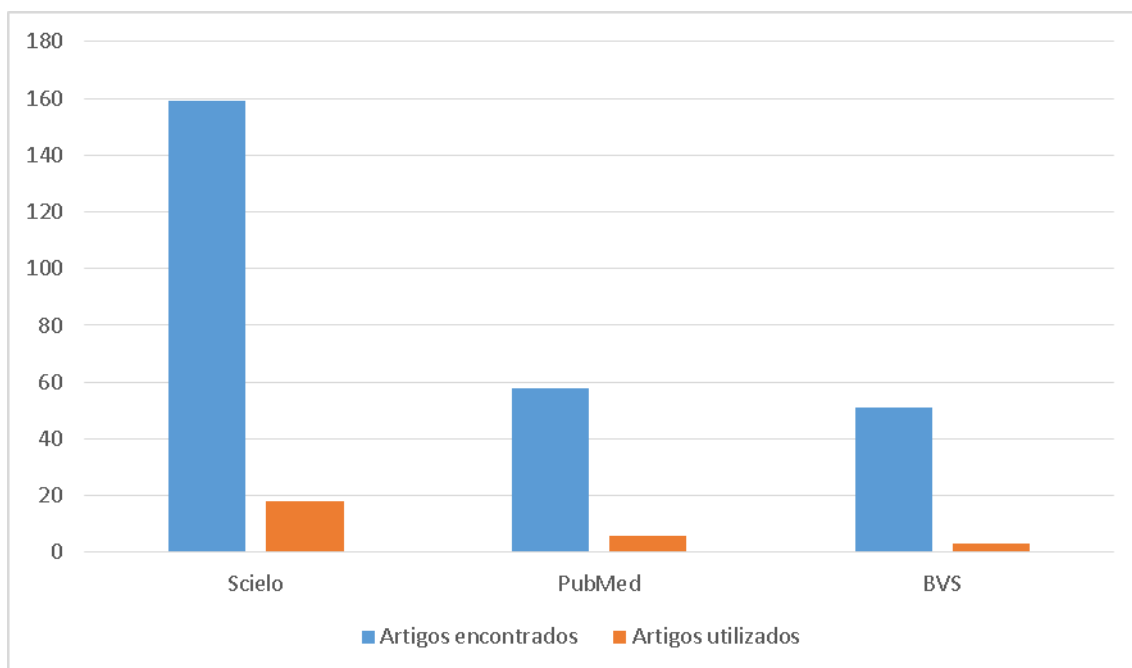
Gráfico 1 - Relação dos artigos encontrados para a revisão e a quantidade utilizada.



Fonte: Autores (2022).

É possível observar que existem uma quantidade relevante de artigos sobre a temática abordada, destaca-se que foram utilizados em torno de 10% dos artigos encontrados para a composição dessa obra.

Gráfico 2 - Relação dos artigos encontrados nas bases de dados e utilizados para compor a obra.



Fonte: Autores (2022).

A base de dados que mais forneceu material para a composição dessa obra foi a Scielo, seguida pela PubMed e por último a BVS, é possível notar que a primeira além de fornecer uma quantidade maior de artigos foi a que apresentou também uma maior quantidade de estudos recentes.

Tabela 1 - Relação dos artigos selecionados para esse estudo e quais partes dos estudos foram selecionados.

Artigo	Parte do artigo utilizado
Critérios diagnósticos de infecção relacionados à assistência à saúde	Introdução
Causas de readmissão hospitalar após cirurgia cardíaca	Resultado e discussão
Custos atribuídos às sobreviventes de sítio respiratório em um Hospital Universitário em Salvador-Bahia	Introdução
Staples versus sutures for closing leg wounds after vein graft harvesting for coronary artery bypass surgery	Resultado e discussão
American Society of Health-System Pharmacists; Infectious Disease Society of America; Surgical Infection Society; Society for Healthcare Epidemiology of America. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery.	Resultado e discussão
Antibiotic prophylaxis in bariatric surgery: a continuous infusion of cefazolin versus ampicillin/sulbactam and ertapenem	Conclusão
Infecção de sítio cirúrgico após cirurgia bariátrica: resultados de uma abordagem com pacote de cuidados	Resultado e discussão
Antibiotic prophylaxis in obese patients submitted to bariatric surgery	Resultado e discussão
Negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a systematic review of the literature.	Resultado e discussão
Surgical site infection research opportunities	Introdução
Using bundled interventions to reduce surgical site infection after major gynecologic cancer surgery	Resultado e discussão
The use of negative pressure wound therapy in the treatment of infected wounds	
Chronic non-communicable diseases, a major challenge facing contemporary society	Conclusão
Infecções de corrente sanguínea por bactérias multirresistentes em UTI de tratamento de queimados: experiência de 4 anos.	Resultado e discussão
Vacuum-assisted wound closure versus alginate for the treatment of deep perivascular wound infections in the groin after vascular surgery	Resultado e discussão

Association between smoking status, preoperative exhaled carbon monoxide levels, and postoperative surgical site infection in patients undergoing elective surgery.	Introdução
Negative pressure wound therapy in the treatment of surgical site infection in cardiac surgery	Resultado e discussão
Causas de readmissão hospitalar após cirurgia cardíaca	Introdução
Custos atribuídos às sobreviventes de sítio respiratório em um Hospital Universitário em Salvador-Bahia	Resultado e discussão
Associations between surgical wound infectious and clinical profile in patients undergoing cardiac surgery	Resultado e discussão
A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar	Resultado e discussão
Risk factors for surgical site infection in cardiac surgery	Introdução
Strict glycemc control to prevent surgical site infections in gastroenterological surgery	Resultado e discussão
Do surgical care bundles reduce the risk of surgical site infections in patients undergoing colorectal surgery? A systematic review and cohort meta-analysis of 8,515 patients.	Resultado e discussão

Fonte: Autores (2022).

3. Resultado e Discussão

A disseminação de bactérias ocorre dentro do ambiente hospitalar e na comunidade, o que abrange os hábitos de vida e condições socioeconômicas. Os hospitais, especialmente, principalmente aqueles que possuem em sua estrutura uma unidade de terapia intensiva (UTI), centro cirúrgico e unidades de pediatria, onde os indivíduos são submetidos a tratamento com antibióticos são ambientes potencializados de desenvolvimento de superbactérias, tornando os pacientes resistentes a vários tipos de antibióticos. Mas o desenvolvimento dessa resistência dependerá de fatores como o estado imunológico, o tipo de infecção, a bactéria e o tipo de cirurgia realizada e como os antibióticos reagem na população bacteriana (Queiroz, 2004).

Uma pesquisa realizada no estado de São Paulo evidenciou dentro da unidade de terapia intensiva os principais patógenos bacterianos encontradas na UTI dentre eles está: *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa*. O mais comum, sendo encontrado em quase 20% dos pacientes internados é o *Staphylococcus aureus*, o principal problema relacionado a alta incidência desse tipo de bactéria é que ela é resistente à metilina o que favorece a sua colonização. (Millan & Benedette., 2012)

Por volta da década de 1990, foram implementados as terapias para se evitar essas infecções as chamadas terapia anti-infecciosa, porem ela tem se tornado cada vez menos ineficientes por causa da resistência bacteriana, do surgimento de novos patógenos. Outro fator a ser considerado é a ocorrência em de infecções em pacientes imunodeprimidos, nos quais as superbactérias se tornam mais potentes e as drogas antimicrobianas menos eficientes. Atualmente, os patógenos bacterianos mais incidentes e conhecidos pelos pesquisadores são *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus*. Além disso, deve-se atentar as infecções causadas por determinados patógenos reemergentes dentre eles está o *Mycobacterium tuberculosis* que não possui, atualmente, antibióticos capaz de combater-lo (Queiroz, 2004).

Tendo conhecimento sobre os fatores de risco para o desenvolvimento de ISC, algumas medidas básicas de intervenções e cuidados tem sido colocadas na prática clínica com o objetivo de reduzir a ocorrência de infecção pós-operatória (Tanner J, et al., 2015). Mesmo seguindo as principais recomendações preventivas impostas pela da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), outros fatores são determinantes para a alta da infecção hospitalar. Dentre eles podemos o citar o pré-operatório não esterilizado adequadamente, a falta de equipamentos, ou a não utilização, de utensílios de proteção individual da equipe e a correta esterilização dos materiais (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2017).

Como demonstrado, hábitos de vida influenciam diretamente na recuperação do pós operatório mas um bom serviço hospitalar é determinate para o aprimoramento dos do campo estéril. Os estudos demonstraram que base em os principais fatores de risco relacionados à ocorrência de infecções, são encontrados dentro dos hospitais e clínicas de atendimento complexo é necessário um acompanhamento geral desse paciente no pós-operatório (Barros, 2016). Um estudo demonstrou que é possível relacionar as condições clínicas e sociodemográficas dos pacientes submetidos a cirurgias, principalmente cardio torácica, que

desenvolveram infecção hospitalar, principalmente no sítio cirúrgico, pois foi avaliada a história clínica e as doenças do indivíduo (Santana et al., 2021).

Para a prevenção, via profilaxia antibiótica, os medicamentos mais utilizados são as cefalosporinas de primeira geração, como a Cefalexina e Cefazolina, especialmente em cirurgias gástricas, sendo evidenciada um alto grau de eficiência na prevenção de ISC. Algumas cirurgias específicas como a bariátrica, a cefazolina é cefalosporina mais usada na profilaxia antibiótica (Fischer et al., 2014). Pesquisas apontaram e avaliaram o rendimento contra as superbactérias de fármacos específicos como o ertapenem e ampicilina/sulbactam, porém se comparados cefazolina não apresentaram um resultado tão eficiente, permitindo a seleção natural de bactérias. A bactéria *Staphylococcus aureus*, atualmente é a principal fonte de preocupação dos pesquisadores pois ela é resistente à penicilina, o que gerou uma alta quantidade de mortes dentro do pós operatório nos hospitais, principalmente na pediatria. (Ferraz et al., 2015)

Ainda muito se discute sobre a administração de profilática antibiótica antes do procedimento cirúrgico, no que tange a cirurgias eletivas, mas que se mostram eficientes. Entretanto, é necessário avaliar alguns critérios como como duração da medida profilática, doses e os protocolos de segurança e cuidados seguidos no cuidados pré-operatórios (Ferraz et al., 2015). Além disso, para proporcionar o procedimento cirúrgico ideal, no que se refere a em redução do risco de ISC, é altamente relevante aplicar a farmacocinética do medicamento selecionado com a possível comunidade microbiota a qual o paciente está submetido (Bratzler, et al 2013).

4. Conclusão

Superbactérias ainda é um dos principais problemas enfrentados no pós-operatório e em pacientes que estão na unidade de terapia intensiva. O tempo de internação desses pacientes aumentam de acordo com o patógeno bacteriano adquirido e do tipo de cirurgia a qual ele é submetido. No geral quanto maior a incisão maior a chances de desenvolver uma superbactéria devido a uma maior área de contato exposta no centro cirúrgico. Além disso, hábitos de vida como ingestão de álcool e tabagismo influenciam a ocorrência da ISC. É necessário um estudo mais aprofundado de medidas profiláticas relacionados a doença para se evitar a contaminação.

É sugerido que mais pesquisas devem ser realizadas na área de infecção hospitalar, com enfoque em coleta de dados. Dentro dessas análises, é necessário saber qual o tipo de bactéria é a mais incidente e qual o período de tempo que ela cria a super resistência a antibióticos.

Referências

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2017). Critérios diagnósticos de infecção relacionados à assistência à saúde. *Min Saúde*. 1 :1–84.
- Barreiros, B. R. N., Bianchi, E. R. F., Turrini, R. N. T., & Poveda, V. B. (2016). Causas de readmissão hospitalar após cirurgia cardíaca. *Rev Eletr Enf*. 18(01) :1182
- Barros, C. S. Custos atribuídos às sobreviventes de sítio respiratório em um Hospital Universitário em Salvador-Bahia. (2016). Fundação Oswaldo Cruz, Instit de Pesq Gonçalo Moniz. 1(01):1–102.
- Biancari, F., & Tiozzo, V. (2010). Staples versus sutures for closing leg wounds after vein graft harvesting for coronary artery bypass surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 1(5):12-14.
- Bratzler, D. W., Dellinger, E. P., Olsen, K. M., Perl, T. M., Auwaerter, P. G., Bolon, M. K., Fish, D. N., Napolitano, L. M., Sawyer, R. G., Slain, D., Steinberg, J. P., & Weinstein, R. A. (2013). American Society of Health-System Pharmacists; Infectious Disease Society of America; Surgical Infection Society; Society for Healthcare Epidemiology of America. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm*. 70(3):195-283.
- Ferraz, Á. A., Siqueira, L. T., Campos, J. M., Araújo, G. C., Martins Filho, E. D., & Ferraz, E. M. (2015). Antibiotic prophylaxis in bariatric surgery: a continuous infusion of cefazolin versus ampicillin/sulbactam and ertapenem. *Arq Gastroenterol*. 52(2):83-7.
- Ferraz, Á. A. B., et al. (2019) Infecção de sítio cirúrgico após cirurgia bariátrica: resultados de uma abordagem com pacote de cuidados. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 46(4):12-22.

- Fischer, M. I., Dias, C., Stein, A. T., Meinhardt, N. G., & Heineck, I. (2014). Antibiotic prophylaxis in obese patients submitted to bariatric surgery. A systematic review. *Acta Cir Bras.* 29(3):209-17.
- Guffanti, A.(2014). Negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a systematic review of the literature. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 41(3):233-7
- Itani, K. M. F., Dellinger, E. P., Mazuski, J., Solomkin, J., Allen, G., Blanchard, J. C., et al. (2017). Surgical site infection research opportunities. *Surg Infect (Larchmt)*.18(4):401-8.
- Johnson, M. P., Kim, S. J., Langstraat, C. L., Jain, S., Habermann, E. B., Wentink, J. E., et al. (2016). Using bundled interventions to reduce surgical site infection after major gynecologic cancer surgery. *Obstet Gynecol.*127(6):1135-44.
- Jones, D. A., Neves Filho, W. V., Guimarães, J. S., Castro, D. A., & Ferracini, A. M. (2016). The use of negative pressure wound therapy in the treatment of infected wounds. *Case studies. Rev Bras Ortop.*;51(6):646-651.
- Malta, D. C. Chronic non-communicable diseases, a major challenge facing contemporary society. (2014). *Cienc Saúde Coletiva.* 9(1):4-4.
- Millan, L. S., et al. (2012). Infecções de corrente sanguínea por bactérias multirresistentes em UTI de tratamento de queimados: experiência de 4 anos. *Rev Brasileira Cirurgia Plástica.*
- Monsen, C., Wann-Hansson, C., Wictorsson, C., & Acosta, S. (2014). Vacuum-assisted wound closure versus alginate for the treatment of deep perivascular wound infections in the groin after vascular surgery. *J Vasc Surg.* 59(1):145-51.
- Nolan, M. B., Martin, D. P., Thompson, R., Schroeder, D. R., Hanson, A. C., & Warner, D. O. (2017). Association between smoking status, preoperative exhaled carbon monoxide levels, and postoperative surgical site infection in patients undergoing elective surgery. *JAMA Surg.* 152(5):476-83.
- Oliveira, M. C., et al.(2020). Negative pressure wound therapy in the treatment of surgical site infection in cardiac surgery. *Revista Brasileira de Enfermagem.* 73(5).
- Paiva, C. L., et al. (2013). Uso indiscriminado de antibióticos e superbactérias kpc: tema cts controverso no ensino de biologia. *Revista Eletrônica Debate em Educação Científica e Tecnológica.* 03 (01): 32 – 40.
- Santana Miranda, A., Rocha, G. B. F., de Almeida Neto, O. P., Santos, L. D. R., Ferreira, M. B. G., Magnabosco, P., Braga, I. A., & Figueiredo, V. N. (2021). Associations between surgical wound infectious and clinical profile in patients undergoing cardiac surgery. *Am J Cardiovasc Dis.* 11(2):231-238.
- Santos, N. Q. (2004). A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. *Texto & Contexto – Enfermagem.*13(2): 64-70.
- Silva, Q. C. G. D., & Barbosa, M. H. (2012). Risk factors for surgical site infection in cardiac surgery. *Acta Paul Enferm.* 25(n.spe2):89-95.
- Takesue, Y., & Tsuchida, T. (2017). Strict glycemic control to prevent surgical site infections in gastroenterological surgery. *Ann Gastroenterol Surg.*1(1):52-9.
- Tanner, J., Padley, W., Assadian, O., Leaper, D., Kiernan, M., & Edmiston, C. (2015). Do surgical care bundles reduce the risk of surgical site infections in patients undergoing colorectal surgery? A systematic review and cohort meta-analysis of 8,515 patients. *Surgery.*158(1):66-77.
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs.*52(5):546-53.