

Complicações ocasionadas por bactérias gram negativas pós apendicectomia

Complications caused by gram negative bacteria after appendectomy

Complicaciones ocasionadas por bacterias gram negativas después de una apendectomía

Recebido: 26/01/2023 | Revisado: 12/02/2023 | Aceitado: 13/02/2023 | Publicado: 18/02/2023

Andrielly de Souza Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8176-2792>
Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida, Brasil
E-mail: Andryelly_oliveira@hotmail.com

Geraldo Cecílio Pereira Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8154-7216>
Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida, Brasil
E-mail: geraldocecilio92@gmail.com

Danilo Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4647-0588>
Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida, Brasil
Email: danilo.pureza@fesar.edu.br

Resumo

Objetivo: Analisar os impactos das baterias gram negativas no surgimento de complicações hematológicas no decorrer do pós-operatório. **Metodologia:** Artigos, teses e dissertações, foram priorizados arquivos disponibilizados em periódicos científicos a partir do ano de 2015 sendo escolhidos arquivos em língua materna e em língua estrangeira inglês. As plataformas de pesquisa onde se buscou os artigos foram: Scielo, National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed), Science Direct por meio dos descritores “Gram-Negative Bacteria” AND “Blood Circulation” AND “Postoperative Complications”. **Resultados:** O estudo contou com uma amostra de 4 artigos. foi possível evidenciar que não são raras as complicações por micro-organismos gram-negativos pós apendicectomia. Todos os artigos citaram majoritariamente a relação entre as complicações relacionadas às bactérias gram-negativas e o uso empírico de antimicrobianos no perioperatório e a resistência bacteriana. **Conclusão:** A escolha de antibióticos para apendicite complicada deve abordar padrões locais de resistência a antibióticos, a cultura intraoperatória nos casos de apendicite complicada parece facilitar a seleção de antibióticos pós-operatórios apropriados e, assim, minimizar as ISCs e a morbidade geral.

Palavra-chave: Bacteremia; Bactérias Gram-negativas; Complicações pós-operatórias.

Abstract

Objectives: To analyze the impacts of gram negative batteries on the appearance of hematological complications during the postoperative period. **Methods:** Articles, theses and dissertations, files made available in scientific journals from 2015 onwards were prioritized, with files in the mother tongue and in the foreign language English being chosen. The research platforms where the articles were searched were: Scielo, National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed), Science Direct through the descriptors “Gram-Negative Bacteria” AND “Blood Circulation” AND “Postoperative Complications. **Results:** The study had a sample of 4 articles. it was possible to show that post-appendectomy complications due to gram-negative microorganisms are not rare. All articles mostly cited the relationship between complications related to gram-negative bacteria and the empirical use of antimicrobials in the perioperative period and bacterial resistance **Conclusion:** The choice of antibiotics for complicated appendicitis must address local patterns of antibiotic resistance, a Intraoperative culture in cases of complicated appendicitis appears to facilitate the selection of appropriate postoperative antibiotics and thus minimize SSIs and overall morbidity.

Keywords: Bacteremia; Gram-negative bacteria; Postoperative complications.

Resumen

Objetivo: Analizar los impactos de las pilas gram negativas en la aparición de complicaciones hematológicas en el postoperatorio. **Metodología:** Se priorizaron artículos, tesis y disertaciones, archivos disponibles en revistas científicas a partir del año 2015 en adelante, siendo elegidos archivos en lengua materna y en lengua extranjera inglés. Las plataformas de investigación donde se buscaron los artículos fueron: Scielo, National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed), Science Direct a través de los descriptores “Gram-Negative Bacteria” AND “Blood Circulation” AND “Postoperative Complications”. **Resultados:** El estudio contó con una muestra de 4 artículos. se pudo demostrar que las complicaciones postapendicectomía por microorganismos gramnegativos no son raras. Todos los artículos citaron majoritariamente la relación entre las complicaciones relacionadas con bacterias gramnegativas y el uso empírico de antimicrobianos en el perioperatorio y la resistencia bacteriana. **Conclusión:** La elección de antibióticos

para la apendicitis complicada debe abordar los patrones locales de resistencia a los antibióticos, el cultivo intraoperatorio en casos de apendicitis complicada parece facilitar la selección de antibióticos postoperatorios apropiados y, por lo tanto, minimizar las ISQ y la morbilidad general.

Palabras clave: Bacteriemia; Bacterias Gram-negativo; Complicaciones postoperatorias.

1. Introdução

As bactérias gram-negativas são de grande importância clínica, pois estão associadas a uma série de patologias muito comuns como: infecções intestinais e urinárias, meningite e Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs). Essas bactérias são tidas como negativas devido ao fato de se corarem em rosa no método coloração de Gram – por conta de suas características, que são morfológicamente distintas das bactérias gram-positivas. (Santana *et al.*, 2019)

As principais fontes de microrganismos que podem contaminar os tecidos manipulados durante a cirurgia e favorecer o desenvolvimento da Infecção de Sítio Cirúrgico (ISC) são endógenas, isto é, são provenientes do próprio paciente. Estes patógenos na maioria dos casos pertencem à própria microbiota do paciente. Menos frequentemente, estes microrganismos atingem o sítio operatório a partir de alguma infecção que o paciente esteja apresentando durante a cirurgia. (Alves *et al.*, 2017)

Geralmente, a infecção da ferida operatória pode ocorrer entre 4 e 6 dias após o procedimento, no entanto, de acordo com o Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos (CDC), 98% da ISC pode se manifestar até 30 dias após a cirurgia, ou mesmo 1 ano mais tarde, quando se trata de prótese implantada. (Oliveira, 2017)

Os microrganismos mais frequentemente isolados nas ISC são os que compõem a microbiota do paciente, principalmente aqueles que compõem a microbiota da pele e do sítio manipulado. Desta forma os cocos Gram-positivos presentes na pele (por exemplo: *Staphylococcus coagulase* negativa e *Staphylococcus aureus*) são os agentes mais comuns em cirurgias limpas e as bactérias Gram-negativas e anaeróbias estão presentes em ISC após procedimentos contaminados ou potencialmente contaminados. (Vilarinho *et al.*, 2015)

Alguns fatores propiciam o estabelecimento e a gravidade das infecções, podendo ser intrínsecos — quando relacionados com as condições do paciente, sendo eles: diabetes melittus, obesidade, desnutrição, enfermidade vascular crônica, extremos de idade, esgotamento proteico e tabagismo —, bem como extrínsecos, que devem ser identificados no pré-operatório e são relacionados à cirurgia e ao ambiente hospitalar, como por exemplo, a duração da lavagem cirúrgica, hospitalização prolongada. (Mangram *et al.*, 2019)

As bactérias Gram-negativas podem causar muitas infecções sérias, como pneumonia, peritonite (inflamação da membrana que reveste a cavidade abdominal), infecções do aparelho urinário, infecções da corrente sanguínea, infecções em feridas ou campos cirúrgicos e meningite. (Mangram., *et al* 2019)

A apendicectomia é uma cirurgia emergencial recorrente e são incomuns complicações mais graves, porém quando ocorrem tais complicações no pós-operatório exigem uma atenção especial do cirurgião e do paciente. As mais comuns são as de ferida operatória e as mais graves são as sépticas, sendo ambas as complicações mais precoces. O surgimento dessas complicações está diretamente relacionado com a evolução da patologia e alguns exemplos são: abscesso, pielotromboflebite, fleimão e peritonite (Bastos *et al.*, 2021).

Desse modo, o objetivo desse estudo é a analisar os impactos das bactérias gram negativas no surgimento de complicações pós apendicectomia.

2. Metodologia Utilizada no Estudo

Essa pesquisa consiste em uma revisão integrativa da literatura, método que reúne e sintetiza o conhecimento produzido por meio da análise dos resultados evidenciados em estudos primários (Silva *et al.*, 2020). Lakatos; Marconi (2003) refere-se

que a análise documental constitui uma técnica importante na pesquisa exploratória, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema.

A análise documental, se consolida como sendo um tipo de análise que em seu objetivo, busca por fontes documentais, sejam elas artigos, projetos, revistas científicas, teses ou dissertações, que abordem cientificamente sobre o tema abordado (Lakatos; Marconi 2003).

Logo, foi elaborada uma pergunta norteadora: ***Quais as principais complicações causadas por bactérias gram negativas pós apendicectomia?*** Para fundamentar o objetivo por meio da pesquisa pela base de dados. Além disso, também se utilizou os Descritores de Ciências em Saúde (DECS) e o cruzamento deles entre si por meio do operador *booleans* “AND”.

No caso de publicações como artigos, teses e dissertações, foram priorizados arquivos disponibilizados em periódicos científicos a partir do ano de 2017 sendo escolhidos arquivos em língua materna e em língua estrangeira inglês, disponíveis em texto completo gratuito. As plataformas de pesquisa onde se buscou os artigos foram: Scielo, *National Library of Medicine National Institutes of Health* (PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Quadro 1 - Descritores e palavras-chave.

PUB MED	(Appendectomy) and (Postoperative Complications) and
BVS	(Gram-Negative Bacteria)
SCIELO	

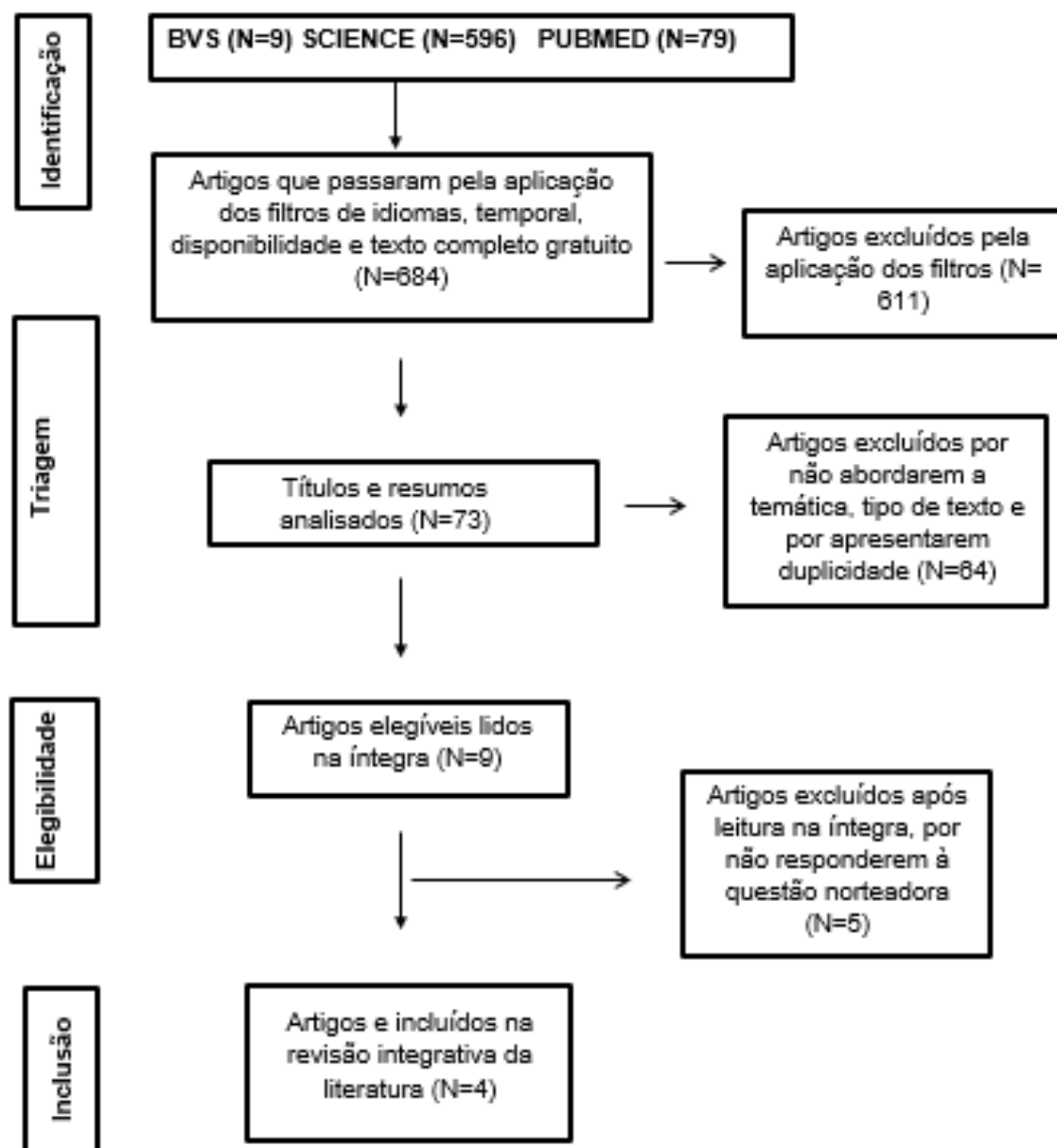
Fonte: Autores.

Para elaborar a revisão, foram executadas algumas etapas: seleção da pergunta de pesquisa, procura nas bases de dados, categorização dos estudos, avaliação, análise dos resultados e síntese do conhecimento (Fracarolli *et al.*, 2017).

Após a pesquisa foram utilizados filtros de idiomas, período, tipo de estudo e artigos originais disponíveis na íntegra nas bases de dados ou na biblioteca virtual selecionada. Dessa forma, foram incluídos artigos, em acesso aberto, em inglês e português, publicados entre 2017 a 2022 e que tivessem como foco a relação entre as complicações por infecção de bactérias gram negativas pós apendicectomia. Posteriormente, realizou-se a leitura dos títulos e resumos para verificar se estavam de acordo com temática abordada. Quando ocorreram duplicidade referentes à inclusão ou exclusão de algum artigo, este foi lido na íntegra de forma a minimizar perdas de publicações pertinentes para a pesquisa, buscando eleger os estudos que respondessem à pergunta norteadora (Figura 1).

Os artigos que não se encaixaram dentro dos critérios de seleção já descritos foram excluídos, bem como aqueles que não responderam à pergunta de investigação e que estavam em duplicata. Foram excluídos também editoriais, artigos de opinião, colunas de revistas, relatos de experiência e pesquisas sem aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, seguindo as recomendações para obtenção de artigos de alta evidência científica. Foram analisados a identificação da publicação (título, volume, número e ano), autoria, local de realização do estudo, objetivos da pesquisa, método, tipo de estudo e nível de evidência.

Figura 1 - Fluxograma de Pesquisa.



Fonte: Autores.

Os artigos incluídos foram classificados quanto aos níveis de evidência (NE) em: nível 1- estudos com desenho metodológico de meta-análise ou revisões sistemáticas com prisma; nível 2- ensaios clínicos randomizados controlados; nível 3- ensaios clínicos sem randomização; nível 4- estudos de coorte e caso-controle; nível 5- revisões sistemáticas de estudos descritivos e qualitativos; nível 6- estudos descritivos ou qualitativos; (Melnik, 2005). A coleta foi realizada em janeiro de 2023 e a análise dos artigos selecionados foi realizada de forma independente por três avaliadores independentes. Os dados extraídos foram colocados em planilha própria (Quadro 2).

3. Resultados e Discussão

Quadro 2 – Artigos selecionados.

Título	Ano	Tipo de texto	País	Principais complicações causadas por bactérias gram negativas pós apendicectomia
Impact of co-amoxicillin-resistant <i>Escherichia coli</i> and <i>Pseudomonas aeruginosa</i> on the rate of infectious complications in paediatric complicated appendicitis	2019	Coorte retrospectivo	Suíça	Os abscessos intra-abdominais não são raros no pós operatório e estão associadas a bactérias resistentes como a <i>Escherichia coli</i> e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .
Antibiotic resistance is common in the cultures of intraabdominal abscess drainage after appendectomy	2022	Coorte retrospectivo	Estados Unidos	Uma complicação comum pós apendicectomia são os abscessos intra-abdominais e estão relacionados ao uso empírico de antibióticos e sua relação com a resistência bacteriana.
Unusual case of rapid growing intraabdominal abscess caused by <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> after laparoscopic appendectomy due to perforated appendicitis	2017	Relato de Caso	Coreia do Sul	O abscesso intra-abdominal pós apendicectomia é uma complicação evidente e alguns fatores de risco para sua formação foram a irrigação peritoneal e a não colocação de um dreno peritoneal.
Reduction of surgical site infections in pediatric patients with complicated appendicitis: Utilization of antibiotic stewardship principles and quality improvement methodology	2022	Ensaios clínicos sem randomização	Estados Unidos	A infecção do sítio cirúrgico pós apendicectomia é uma complicação importante e está relacionada com a ausência de cultura intraoperatória e consequentemente, minimiza a eficácia do tratamento empírico dificultando a seleção dos antibióticos.

Fonte: Autores.

O estudo contou com uma amostra de 4 artigos, destes, 50% (2/4) pertenciam ao tipo de texto coorte retrospectivo, 25% (1/4) relato de caso e 25% (1/4) pertencem a ensaios clínicos sem randomização. Do total de artigos incluídos 50% (2/4) foram publicados em 2022, 25% (1/4) em 2019 e 25% (1/4) em 2017. Os estudos foram realizados com maior frequência no Estados Unidos 50% (2/4), Suíça 25% (1/4) e Coreia do Sul 25% (1/4).

Além disso, nos 4 artigos foi possível evidenciar que não são raras as complicações por micro-organismos gram-negativos pós apendicectomia. Todos os artigos citaram majoritariamente a relação entre as complicações relacionadas às bactérias gram-negativas e o uso empírico de antimicrobianos no perioperatório e a resistência bacteriana.

No que se refere as complicações de abscessos intra-abdominais, alguns autores mencionaram a aparição das complicações devido a resistência bacteriana dos micro-organismos gram-negativos (50%; 2/4), em que (25%; 1/4) menciona especificamente as bactérias *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, além disso, o uso empírico de antimicrobianos também foi considerado agrave para a complicação principal (25%; 1/4), por fim, a formação de abscesso pós apendicectomia foi relacionada com a irrigação peritoneal e não colocação de dreno peritoneal no perioperatório (25%; 1/4). Também foi elencado que a dificuldade na seleção de antibióticos por falta de culturas intraoperatórias minimiza a eficácia da terapêutica empírica e favorece a ocorrência de infecção do sítio cirúrgico (25%; 1/4).

A destituição e o crescimento bacteriano são os principais pré-requisitos para desenvolvimento de uma infecção, assim como o tipo de microrganismo e as toxinas sintetizadas por eles. Vários patógenos possuem componentes específicos que aumentam a sua virulência, a exemplo das cápsulas de *Klebsiella spp* e do *Streptococcus pneumoniae*, as endotoxinas das bactérias Gram-negativas *Pseudomonas sp*, *Acinetobacter baumannii*, *Bacillus sp*, as exotoxinas dos estreptococos, o biofilme dos *Staphylococcus aureus* e dos *Staphylococcus epidermidis*, que contribuem para a resistência aos antibióticos. ação da cirurgia, antisepsia da pele, antibióticos profiláticos e esterilização (Feitosa *et al.*, 2016).

A apendicite aguda é a urgência cirúrgica, pode ser complicado com um abscesso intra-abdominal que exigirá um tratamento mais longo e caro. Perfuração de apêndice, infecção da ferida operatória são fatores preditivos para o aparecimento de abscesso intra-abdominal pós-operatório (Serradilla, 2018). Os pacientes com mais fatores do risco e consequentemente maiores chances de complicações são as mulheres, com apendicite necrosada e perfurada, na classe II da ASA e submetidas à drenagem da cavidade abdominal (Silva; *et al.* 2007; Mazuski *et al.*, 2017).

Abscessos intra-abdominais são uma complicação comum após apendicectomia. Regimes empíricos de antibióticos podem falhar na prevenção de abscessos intra-abdominais devido a mudanças na resistência bacteriana (Hu; *et al.* 2022; Barlam *et al.*, 2016).

Um estudo retrospectivo de 1.817 pacientes relatou que os fatores de risco para formação de abscesso intra-abdominal após apendicectomia laparoscópica foram irrigação peritoneal e não colocação de dreno peritoneal e o intervalo médio desde o momento da apendicectomia laparoscópica até a detecção do abscesso intra-abdominal foi de 12,9 dias (Cho *et al.*; 2015).

Já em estudo de coorte retrospectivo, no qual cento e trinta e três pacientes foram tratados para apendicite complicada e tiveram culturas de líquido peritoneal revelaram a *E. coli* foi isolada em 94 pacientes (71%) e foi resistente à co-amoxicilina em 14% dos casos. *P. aeruginosa* foi isolada em 31 pacientes (23%). Logo, evidencia-se o significativo no risco de complicações pós-operatórias na presença de *E. coli* resistente à co-amoxicilina (Andrey *et al.* 2019).

A cultura intraoperatória de fluidos durante a apendicectomia para apendicite complicada parece facilitar a seleção de antibióticos pós-operatórios apropriados e, assim, minimizar as ISCs e a morbidade geral. (Wakeman; *et al.* 2022, Lee, 2011).

4. Conclusão

O surgimento das complicações da apendicite complicada está diretamente relacionado com a evolução da patologia, a escolha de antibióticos para apendicite complicada deve abordar padrões locais de resistência a antibióticos com o intuito de melhorar o prognóstico do paciente, diminuindo assim os riscos de comorbidades e além de interferir no tempo de hospitalização.

Referências

- Alves, A., Duartes, C. A., Paula, M. P., Moraes, R. E., & Coutinho, R. (2017). Conhecimento da enfermagem na prevenção de infecção hospitalar. *Rev Inst Ciênc Saúde*, 25(4), 365–372.
- Andrey, V., Crisinel, P.-A., Prod'hom, G., Croxatto, A., & Joseph, J.-M. (2019). Impact of co-amoxicillin-resistant *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* on the rate of infectious complications in paediatric complicated appendicitis. *Swiss Medical Weekly*, 149, w20055. <https://doi.org/10.4414/sm.w.2019.20055>
- Barlam, T. F., Cosgrove, S. E., Abbo, L. M., MacDougall, C., Schuetz, A. N., Septimus, E. J., Srinivasan, A., Dellit, T. H., Falck-Ytter, Y. T., Fishman, N. O., Hamilton, C. W., Jenkins, T. C., Lipsett, P. A., Malani, P. N., May, L. S., Moran, G. J., Neuhauser, M. M., Newland, J. G., Ohl, C. A., & Trivedi, K. K. (2016). Implementing an antibiotic stewardship program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 62(10), e51-77. <https://doi.org/10.1093/cid/ciw118>
- Bastos, Í. de D. R., Mota, H. M., Fernandes, A. N. G., Gurgel, T. P., Neto, J. S. S. B., Souza, T. B. de, Osorio, R. D. C. P., & Rolim, J. R. (2021). Apendicite aguda e suas complicações cirúrgicas/Acute apencitis and its surgical complications. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(1), 2142–2152. <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n1-174>
- Cho, J., Park, I., Lee, D., Sung, K., Baek, J., & Lee, J. (2015). Risk factors for postoperative intra-abdominal abscess after laparoscopic appendectomy: Analysis for consecutive 1,817 experiences. *Digestive Surgery*, 32(5), 375–381. <https://doi.org/10.1159/000438707>

- Feitosa, R. G. F., Fernandes, F. A. M., Narciso Júnior, J., Araújo Júnior, O. N. de, Costa, F. de A., & Cavalcante, L. D. W. (2014). Análise de incidência de infecção de sítio cirúrgico em cirurgias oncológicas do aparelho digestivo no Hospital Geral de Fortaleza. *Medicina (Ribeirao Preto Online)*, 47(2), 157–164. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v47i2p157-164>
- Fracarolli, I. F. L., Oliveira, S. A. de, & Marziale, M. H. P. (2017). Colonização bacteriana e resistência antimicrobiana em trabalhadores de saúde: revisão integrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, 30(6), 651–657. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201700086>
- Hu, A., Li, J., Vacek, J., Bouchard, M., Ingram, M.-C., McMahon, M., Mithal, L. B., Raval, M. V., Reynolds, M., & Goldstein, S. (2022). Antibiotic resistance is common in the cultures of intraabdominal abscess drainage after appendectomy. *Journal of Pediatric Surgery*, 57(9), 102–106. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2021.12.003>
- Lakatos, E., Maria, & Marconi, M. (2003). Fundamentos de metodologia científica. *Atlas*, 5.
- Lee, S. L., Yaghoobian, A., & Kaji, A. (2011). Laparoscopic vs open appendectomy in children: outcomes comparison based on age, sex, and perforation status: Outcomes comparison based on age, sex, and perforation status. *Archives of Surgery (Chicago, Ill.: 1960)*, 146(10), 1118–1121. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2011.144>
- Lim, D. R., Kuk, J. C., Kim, T., & Shin, E. J. (2017). Unusual case of rapid growing intraabdominal abscess caused by *Stenotrophomonas maltophilia* after laparoscopic appendectomy due to perforated appendicitis: A case report: A case report. *Medicine*, 96(20), e6913. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000006913>
- Machado Vilarinho, L., Vilarinho, M. L. C. M., Silva, F. L. da, Guimaraes, M. do S. O., & Leal, A. C. A. de M. (2015). Isolamento de staphylococcus aureus em mãos de profissionais de Unidades de terapia Intensiva. *Revista Prevenção de Infecção e Saúde*, 1(1), 10. <https://doi.org/10.26694/repis.v1i1.3421>
- Mangram, A. J., Horan, T. C., Pearson, M. L., Silver, L. C., & Jarvis, W. R. (1999). Guideline for prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *American Journal of Infection Control*, 27(2), 97–132.
- Mazuski, J. E., Tessier, J. M., May, A. K., Sawyer, R. G., Nadler, E. P., Rosengart, M. R., Chang, P. K., O'Neill, P. J., Mollen, K. P., Huston, J. M., Diaz, J. J., Jr, & Prince, J. M. (2017). The surgical infection society revised guidelines on the management of intra-abdominal infection. *Surgical Infections*, 18(1), 1–76. <https://doi.org/10.1089/sur.2016.261>
- Oliveira, E. M., & Paula, J. B. D. (2014). Fatores associados à infecção de sítio cirúrgico em pacientes idosos submetidos à cirurgia cardíaca com esternotomia. *Saúde (Santa Maria)*, 40(1). <https://doi.org/10.5902/223658347894>
- Santana, R. S., Viana, A. de C., Santiago, J. da S., Menezes, M. S., Lobo, I. M. F., & Marcellini, P. S. (2014). The cost of excessive postoperative use of antimicrobials: the context of a public hospital. *Revista Do Colegio Brasileiro de Cirurgioes*, 41(3), 149–154. <https://doi.org/10.1590/s0100-69912014000300003>
- Serradilla, J., Bueno, A., De la Torre, C., Domínguez, E., Sánchez, A., Nava, B., Álvarez, M., López Santamaría, M., & Martínez, L. (2018). Predictive factors of gangrenous post-appendectomy intra-abdominal abscess. A case-control study. *Cirurgia pediátrica: organo oficial de la Sociedad Espanola de Cirugia Pediatrica*, 31(1), 25–28.
- Silva, Q. C. G. da, & Barbosa, M. H. (2012). Risk factors for surgical site infection in cardiac surgery. *Acta Paulista de Enfermagem*, 25(spe2), 89–95. <https://doi.org/10.1590/s0103-21002012000900014>
- Silva, S. M. e., Almeida, S. B. de, Lima, O. A. T., Guimarães, G. M. N., Silva, A. C. C. da, & Soares, A. F. (2007). Fatores de risco para as complicações após apendicectomias em adultos. *Revista Brasileira de Coloproctologia*, 27(1), 31–36. <https://doi.org/10.1590/s0101-98802007000100005>
- Wakeman, D., Livingston, M. H., Levatino, E., Juviler, P., Gleason, C., Tesini, B., Wilson, N. A., Pegoli, W., Jr, & Arca, M. J. (2022). Reduction of surgical site infections in pediatric patients with complicated appendicitis: Utilization of antibiotic stewardship principles and quality improvement methodology. *Journal of Pediatric Surgery*, 57(1), 63–73. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2021.09.031>