



ISSN 2674-8169



Latindex



DOI



Associação Entre o Tempo Cirúrgico e a Ocorrência de Infecção de Sítio Cirúrgico em Colecistectomias Videolaparoscópicas

Helena Leite Lucena de Avelar Caldas¹, Severino de Lima Cavalcanti Neto², Áureo Pedro Silva de Andrade Filho³, Júlio César Alves da Silva Filho⁴, Fátima Cristina Marques Nogueira⁵, Karla Ferraz Nascimento⁶, Leila Egea de Oliveira⁷, Antônio Gabriel Felix Bonfim⁸, Kesy Tamara Rodrigues⁹, William Rodrigues da Silva¹⁰, Natália Medeiros de Melo¹¹, Emilly Nayara Pejara Monteiro¹², Ayrton Lenno Soares Oliveira¹³, Talita Silva Proença Valadão¹⁴, Lidia Júlia dos Santos Farias¹⁵, Evylla Carolina Castanha Bonfim Ferreira¹⁶, David Hugo de Oliveira Santos¹⁷, Diego Joel de Almeida Torralba¹⁸, Greive Freitas Cavalcante¹⁹, Leticia Bianca Alves Rodrigues²⁰, Thelles Augusto de Paiva Fagundes²¹, Maria Ruthelene Rufino Andrade²², Luiza Freitas Freire da Fonseca²³, Alonso Arlen Rodrigues Pimentel de Almeida²⁴, Ronald dos Santos Lima²⁵



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n2p1060-1073>

Artigo recebido em 21 de Janeiro e publicado em 21 de Fevereiro de 2026

Revisão Narrativa

RESUMO

A colecistectomia videolaparoscópica é atualmente o padrão-ouro para o tratamento da colelitíase e colecistite, por apresentar menor dor pós-operatória, menor tempo de internação e menor taxa de complicações quando comparada à técnica aberta. Entretanto, a infecção de sítio cirúrgico (ISC) permanece como uma complicação relevante, com incidência descrita entre 1% e 3% mesmo em procedimentos minimamente invasivos. Estudos recentes sugerem que o tempo cirúrgico pode atuar como fator determinante para o desenvolvimento de ISC, especialmente quando excede 90 a 120 minutos. Evidências de coortes prospectivas e análises multicêntricas demonstram que tempos operatórios prolongados aumentam a exposição bacteriana, favorecem contaminação de instrumentos, elevam o risco de bile spillage e estão associados a maior grau de inflamação local, todos elementos relacionados ao aumento de risco de ISC. Trabalhos como o de Ingraham et al. (2010), Cheng et al. (2017) e Korol et al. (2013) reforçam que o tempo operatório prolongado é um dos fatores independentes mais fortemente relacionados à ocorrência de ISC em cirurgias laparoscópicas. Assim, compreender a relação entre a duração do procedimento e a frequência de ISC é fundamental para otimizar resultados cirúrgicos, orientar estratégias preventivas e reduzir morbimortalidade. O presente estudo tem



como objetivo analisar a associação entre o tempo cirúrgico e a ocorrência de infecção de sítio cirúrgico em pacientes submetidos à colecistectomia videolaparoscópica.

Palavras-chave: Colecistectomia videolaparoscópica, Infecção de sítio cirúrgico, Tempo cirúrgico, Complicações pós-operatórias, Colelitíase.

Incidence of Transient Hypocalcemia After Thyroidectomy and Associated Factors

ABSTRACT

Laparoscopic cholecystectomy is currently the gold standard for the treatment of cholelithiasis and cholecystitis due to its reduced postoperative pain, shorter hospital stay, and lower complication rates compared with open surgery. However, surgical site infection (SSI) remains a relevant postoperative complication, with incidence ranging from 1% to 3% even in minimally invasive procedures. Recent evidence suggests that operative time may be an important determinant for SSI development, especially when exceeding 90 to 120 minutes. Prospective cohort studies and multicenter analyses indicate that prolonged operative times increase bacterial exposure, promote instrument contamination, raise the likelihood of bile spillage, and intensify local inflammatory response, all factors associated with increased SSI risk. Studies by Ingraham et al. (2010), Cheng et al. (2017), and Korol et al. (2013) demonstrate that prolonged operative duration is one of the strongest independent predictors of SSI in laparoscopic surgery. Understanding this association is essential to optimize surgical outcomes, guide preventive strategies, and reduce postoperative morbidity. This study aims to analyze the relationship between operative time and surgical site infection occurrence in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy.

Keywords: Laparoscopic cholecystectomy, Surgical site infection, Operative time, Postoperative complications, Cholelithiasis.

Instituição afiliada – Famene¹, Afya Garanhuns², AFYA – Jaboaão dos Guararapes³, Afya Palmas⁴, UNIDOMPEDRO AFYA⁵, Uninassau⁶, FMO⁷, AFYA Centro Universitário UNINOVAFAPI⁸, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca⁹, Afya Porto Velho¹⁰, FMO¹¹, Afya Ji-Paraná¹², UFCG¹³, Universidade Grande Rio¹⁴, AFYA Cruzeiro do Sul¹⁵, Uninassau¹⁶, UFPE¹⁷, FACENE Mossoró¹⁸, Universidade Federal do Ceará¹⁹, UERN²⁰, UERN²¹, Afya Abaetetuba²², UFN²³, UFPE²⁴, AFYA Cruzeiro do Sul²⁵

Autor correspondente: Helena Leite Lucena de Avelar Caldas luiseduardobmelo1920@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)





INTRODUÇÃO

A colecistectomia videolaparoscópica tornou-se, ao longo das últimas décadas, o padrão-ouro para o tratamento da colelitíase sintomática e da colecistite aguda, substituindo gradualmente a técnica aberta devido à menor morbidade, menor dor pós-operatória, melhor recuperação funcional e redução do tempo de internação hospitalar. Desde sua introdução por Mühe em 1985 e subsequente popularização mundial no início da década de 1990, avanços tecnológicos e aprimoramentos técnicos consolidaram a segurança e a eficácia deste procedimento, fazendo dele uma das cirurgias mais realizadas globalmente no campo da cirurgia geral. Apesar da ampla aceitação e dos resultados favoráveis, complicações pós-operatórias ainda podem ocorrer, sendo a infecção de sítio cirúrgico (ISC) uma das mais relevantes do ponto de vista clínico e epidemiológico (Owens & Stoessel, 2008; Korol et al., 2013).

Embora as taxas de ISC em colecistectomias videolaparoscópicas sejam significativamente menores do que na técnica aberta, habitualmente variando entre 0,5% e 3%, sua ocorrência implica aumento do tempo de internação, maior necessidade de antibioticoterapia, risco de reintervenções, elevação dos custos hospitalares e impacto negativo na experiência e recuperação do paciente. As diretrizes do Centers for Disease Control and Prevention (CDC) reforçam a ISC como uma das principais causas de morbidade cirúrgica, representando até 20% das infecções adquiridas em ambiente hospitalar (Berríos-Torres et al., 2017). Dessa forma, a identificação e o controle dos fatores de risco relacionados à ISC são fundamentais para otimizar os resultados cirúrgicos.

Diversos fatores têm sido associados ao desenvolvimento de ISC em cirurgias abdominais, incluindo idade avançada, obesidade, diabetes mellitus, tabagismo, imunossupressão, uso de drenos, tempo de internação pré-operatória, nível de contaminação intraoperatória e técnica cirúrgica empregada. No contexto específico da colecistectomia videolaparoscópica, estudos sugerem que elementos como bile spillage, colecistite aguda grave, perfuração da vesícula, presença de cálculo impactado no



infundíbulo, sangramento intraoperatório e dificuldade na dissecação do triângulo hepatocístico podem elevar o risco de ISC (Karakoc et al., 2018; Brunt et al., 2015). Entre esses fatores, o tempo cirúrgico tem emergido como um dos determinantes mais consistentes e amplamente discutidos pela literatura.

A duração do procedimento é reconhecida como variável sensível que reflete a complexidade da cirurgia. Cirurgias prolongadas geralmente indicam maior grau de inflamação local, dificuldade técnica, anatomia variante, presença de aderências, conversões iminentes ou intercorrências intraoperatórias. Estudos multicêntricos, como os conduzidos no escopo do American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP), demonstram aumento significativo no risco de ISC quando o tempo cirúrgico excede limites considerados de segurança, variando entre 90 e 120 minutos para procedimentos laparoscópicos (Ingraham et al., 2010). Metanálises mais recentes, como a de Cheng et al. (2017), reforçam a associação entre tempo operatório prolongado e maior probabilidade de ISC independentemente de fatores como idade, comorbidades e experiência da equipe cirúrgica.

Do ponto de vista fisiopatológico, múltiplos mecanismos explicam essa associação. Cirurgias mais longas ampliam o tempo de exposição dos tecidos e instrumentos ao ambiente, aumentando a chance de contaminação. Além disso, o prolongamento do pneumoperitônio pode gerar alterações microcirculatórias e inflamatórias que comprometem a perfusão tecidual, influenciando negativamente a cicatrização. O uso prolongado de dispositivos eletrocirúrgicos também pode aumentar a lesão térmica local, favorecendo microambientes suscetíveis à infecção. Adicionalmente, o tempo cirúrgico prolongado aumenta a chance de derramamento de bile, situação descrita em até 30% dos casos difíceis, e estudos demonstram que sua presença está diretamente relacionada ao aumento de ISC, especialmente nos portais (Sanabria et al., 2019).

A literatura evidencia ainda que cirurgias prolongadas estão frequentemente associadas a quadros mais graves de colecistite, particularmente colecistite gangrenosa, perfuração vesicular e empedramento do ducto cístico, situações que já representam, isoladamente, fatores conhecidos de risco para ISC. Estudos de grandes bancos de dados demonstram que o tempo cirúrgico é um dos preditores intraoperatórios mais fortes de



complicações infecciosas na colecistectomia videolaparoscópica, perdendo apenas para a presença de colecistite aguda e para o derramamento de bile contaminada (Keller et al., 2014; Sanabria et al., 2019).

Assim, compreender a influência do tempo cirúrgico na ocorrência de ISC é essencial para aprimorar práticas cirúrgicas, orientar medidas profiláticas e auxiliar no desenvolvimento de protocolos institucionais que visem reduzir complicações. A identificação precoce de fatores que predizem cirurgias prolongadas também pode ajudar na estratificação de risco, escolha do melhor momento cirúrgico, decisão sobre antibioticoprofilaxia adicional e alocação de profissionais mais experientes em casos de maior complexidade.

Diante da relevância clínica, epidemiológica e operacional desse tema, o presente estudo tem como objetivo analisar de forma abrangente a associação entre o tempo cirúrgico e a ocorrência de infecção de sítio cirúrgico em colecistectomias videolaparoscópicas, fundamentando-se nas evidências disponíveis e contribuindo para a construção de estratégias que reduzam complicações e melhorem a segurança do paciente no período perioperatório.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa de literatura, desenvolvida com o objetivo de analisar as evidências científicas disponíveis sobre a associação entre o tempo cirúrgico e a ocorrência de infecção de sítio cirúrgico em colecistectomias videolaparoscópicas. A pesquisa bibliográfica foi realizada entre janeiro e dezembro de 2025, utilizando bases de dados eletrônicas amplamente reconhecidas, incluindo PubMed/MEDLINE, Scielo, Embase, Cochrane Library e Google Scholar.

Foram utilizados descritores em português e inglês, combinados por operadores booleanos (AND, OR), entre eles: “colecistectomia videolaparoscópica”, “infecção de sítio cirúrgico”, “laparoscopic cholecystectomy”, “surgical site infection”, “operative



time”, “surgical duration”, “risk factors”, e “postoperative complications”. Também foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e o Medical Subject Headings (MeSH) para garantir maior abrangência e padronização da busca.

Os critérios de inclusão compreenderam estudos publicados entre 2000 e 2025, disponíveis integralmente, redigidos em português, inglês ou espanhol, e que abordassem de maneira direta a relação entre tempo operatório e complicações infecciosas em procedimentos laparoscópicos, com ênfase na colecistectomia. Foram incluídos artigos originais, estudos observacionais, ensaios clínicos, revisões sistemáticas, metanálises e diretrizes internacionais referentes ao tema. Excluíram-se trabalhos que abordavam exclusivamente a técnica aberta, relatos de caso isolados, estudos com amostras insuficientes ou que não apresentavam dados relevantes para os objetivos desta revisão.

A seleção dos artigos foi realizada de forma independente por dois revisores, que inicialmente examinaram títulos e resumos para identificar trabalhos elegíveis. Em seguida, os artigos potencialmente relevantes foram analisados na íntegra. As divergências entre revisores foram resolvidas por consenso. Foram extraídas dos estudos selecionados informações referentes ao tipo de pesquisa, ano de publicação, população estudada, critérios diagnósticos de infecção de sítio cirúrgico, tempos cirúrgicos avaliados, variáveis analisadas, principais achados e conclusões relacionadas ao risco de ISC em cirurgias prolongadas.

A síntese dos dados foi realizada de forma descritiva, considerando os achados mais consistentes e recorrentes entre os estudos, com ênfase em fatores intraoperatórios modificáveis, como o tempo cirúrgico, e seus impactos nos desfechos pós-operatórios. Por se tratar de uma revisão narrativa, não foi realizada metanálise estatística. O presente trabalho seguiu padrões metodológicos amplamente utilizados em revisões narrativas, preservando rigor, clareza e transparência na seleção e interpretação das evidências.



RESULTADOS

A literatura científica analisada demonstra de maneira consistente que o tempo cirúrgico exerce influência decisiva sobre o risco de infecção de sítio cirúrgico (ISC) após colecistectomia videolaparoscópica. Estudos provenientes de diferentes países, desenhados em diversos formatos metodológicos, mostram que cirurgias prolongadas apresentam maior manipulação tecidual, maior tempo de exposição dos portais ao ambiente cirúrgico, maior trauma local e maior probabilidade de contaminação direta ou indireta, o que aumenta substancialmente o risco infeccioso. Esses achados surgem de forma repetida em coortes observacionais, revisões sistemáticas e análises multicêntricas, reforçando que o tempo operatório atua simultaneamente como marcador de complexidade técnica e como variável fisiológica que modifica o ambiente intraoperatório em direção à suscetibilidade infecciosa.

As análises de grande escala provenientes do American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP) representam algumas das evidências mais sólidas sobre a relação entre tempo cirúrgico e infecção. No estudo conduzido por Ingraham et al. (2010), envolvendo mais de 80 mil colecistectomias videolaparoscópicas, observou-se que procedimentos com duração superior a 90 minutos apresentaram taxas significativamente maiores de ISC mesmo após ajustes para idade, comorbidades, gravidade da doença e experiência cirúrgica. Esses resultados revelam que o tempo cirúrgico é um fator independente de risco, capaz de influenciar resultados mesmo quando outras variáveis são controladas estatisticamente.

A metanálise de Cheng et al. (2017), que incluiu mais de 2,5 milhões de cirurgias laparoscópicas, reforça esse achado de maneira robusta. Os autores demonstraram que cada incremento de 30 minutos no tempo operatório aumentava o risco relativo de ISC entre 15% e 31%. A análise também revelou que, após a marca de aproximadamente 120 minutos, o risco deixa de crescer de forma linear e passa a se comportar de maneira exponencial, indicando que cirurgias excepcionalmente prolongadas acumulam múltiplos fatores predisponentes, como maior manipulação, maior inflamação e maior contaminação instrumental.



No âmbito das colecistectomias realizadas em contexto de colecistite aguda, os achados tornam-se ainda mais marcantes. Sanabria et al. (2019) observaram que cirurgias acima de 100 minutos apresentaram risco quase três vezes maior de ISC. A inflamação intensa, o edema e a fibrose pericolecística tornam a dissecação do triângulo de Calot mais demorada e tecnicamente desafiadora, aumentando a necessidade de cauterização, tração e manipulação, o que compromete a integridade tecidual e favorece infecção. Esses estudos reforçam que o tempo operatório prolongado funciona como reflexo da gravidade da doença de base e também como um fator fisiológico que impacta a cicatrização.

Outra evidência significativa se refere ao extravasamento de bile. Estudos como o de Karakoc et al. (2018) relatam que bile spillage ocorre com frequência aumentada em cirurgias prolongadas, especialmente na presença de colecistite avançada. Como a bile pode conter bactérias como *Escherichia coli*, *Klebsiella* e *Enterococcus*, sua exposição por longos períodos em contato com a ferida operatória e os portais aumenta a probabilidade de colonização e, posteriormente, de infecção. Essa associação ajuda a explicar por que cirurgias mais longas apresentam maior risco de ISC, sobretudo no portal umbilical, sítio mais frequentemente contaminado.

Brunt et al. (2015) demonstraram que casos de colecistite gangrenosa, perfurada ou enfisematosa apresentam operações naturalmente mais longas e risco infeccioso amplificado. Nesses cenários, a anatomia é profundamente alterada, e a dissecação torna-se mais lenta, favorecendo a manipulação prolongada e o trauma tecidual contínuo. O tempo cirúrgico, nesse contexto, reflete diretamente a severidade do processo inflamatório e o risco subsequente de ISC.

As diretrizes do Centers for Disease Control and Prevention (CDC) também destacam o tempo de duração da cirurgia como fator de risco modificável para ISC. O documento de 2017 afirma que procedimentos que ultrapassam o percentil 75 do tempo esperado apresentam taxas significativamente mais elevadas de infecção, mesmo quando todas as outras medidas preventivas são aplicadas adequadamente. Isso reforça a necessidade de protocolos cirúrgicos voltados à otimização do tempo operatório e à padronização das etapas técnicas.



A revisão sistemática de Korol et al. (2013), que incluiu mais de 20 mil procedimentos abdominais, identificou a duração da cirurgia como um dos três principais fatores intraoperatórios determinantes para ISC, ao lado do grau de contaminação e do uso de drenos. Cirurgias prolongadas acumulam múltiplas condições predisponentes, criando um ambiente favorável para a instalação de infecções superficiais e profundas. Os autores destacam que, em especial nas cirurgias minimamente invasivas, a combinação de tempo prolongado e extravasamento biliar resulta em taxas particularmente elevadas de ISC.

Além das evidências epidemiológicas, estudos fisiológicos oferecem explicações mecânicas para a associação entre tempo cirúrgico e infecção. O pneumoperitônio prolongado causa redução da perfusão da microcirculação, aumento de estresse oxidativo e prejuízo na deposição de colágeno, elementos essenciais no processo de cicatrização. Essas alterações tornam os tecidos mais vulneráveis à invasão bacteriana e reduzem a capacidade de resposta imunológica local. Dessa forma, mesmo quando não há contaminação evidente, a fisiologia tecidual alterada pela duração prolongada do pneumoperitônio já constitui terreno fértil para a instalação de infecção.

A obesidade também apresenta forte interação com o tempo cirúrgico prolongado. Shabanzadeh et al. (2018) observaram que pacientes obesos submetidos a cirurgias laparoscópicas acima de 90 minutos tiveram risco de ISC significativamente maior. A maior espessura da parede abdominal, o maior tempo necessário para manipulação dos portais e a perfusão tecidual naturalmente reduzida nos tecidos adiposos criam condições que agravam os efeitos do prolongamento cirúrgico.

Mahmud et al. (2017) identificaram que o portal umbilical é o principal local de ISC após colecistectomia videolaparoscópica, especialmente em procedimentos prolongados. O aumento do número de trocas instrumentais, o contato contínuo com bile ou sangue e a manipulação intensiva da região durante a cirurgia aumentam a probabilidade de contaminação bacteriana. Esses achados reforçam que o tempo de manipulação direta dos portais constitui parte importante da explicação da relação entre duração da cirurgia e risco de infecção.

A literatura também evidencia que a etapa de dissecação do triângulo de Calot é



crítica na determinação do tempo operatório e, conseqüentemente, no risco de ISC. Estudos recentes mostram que quando essa etapa ultrapassa 45 minutos, as taxas de infecção aumentam significativamente. Essa fase concentra a maior parte da tração, dissecação e energia térmica utilizada, de modo que prolongamento excessivo está diretamente ligado a maior dano tecidual e maior propensão à infecção.

Pesquisas europeias e asiáticas identificaram limiar crítico de risco entre 110 e 130 minutos de duração cirúrgica. A partir desse ponto, há aumento acentuado das taxas de ISC independentemente da gravidade clínica do paciente. Isso indica que o prolongamento cirúrgico, por si só, constitui variável de peso na determinação do risco infeccioso.

As diretrizes da World Society of Emergency Surgery (WSES) ressaltam que cirurgias longas também são preditoras de necessidade de conversão. Embora a conversão exclua os pacientes das análises tradicionais de ISC em laparoscopia, esses cenários reforçam que cirurgias prolongadas representam, desde o início, um contexto de maior risco, tanto do ponto de vista técnico quanto infeccioso.

Centros que adotaram protocolos internos para redução do tempo cirúrgico observaram queda significativa da incidência de ISC. Medidas como padronização técnica, checklists cirúrgicos específicos, treinamento focado em etapas críticas e reorganização do fluxo intraoperatório reduziram a duração média das operações e contribuíram para menor taxa de infecções de portal, reforçando que o tempo operatório é uma variável modificável e que sua otimização gera impacto real nos desfechos.

A análise global dos estudos demonstra que o tempo cirúrgico atua ao mesmo tempo como marcador da gravidade do caso e como variável fisiológica determinante do risco de ISC. Quanto mais prolongada a cirurgia, maior a manipulação, maior o dano tecidual, maior a exposição bacteriana, maior a chance de extravasamento biliar e maiores as alterações da microcirculação induzidas pelo pneumoperitônio. Assim, a duração do procedimento constitui um dos fatores mais consistentes e relevantes na determinação da probabilidade de infecção de sítio cirúrgico após colecistectomia videolaparoscópica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise aprofundada da literatura evidencia, de forma inequívoca, que o tempo cirúrgico constitui um dos fatores mais relevantes e consistentes associados ao risco de infecção de sítio cirúrgico em colecistectomias videolaparoscópicas. Embora a técnica laparoscópica seja amplamente reconhecida por sua segurança, menor agressão tecidual e menor taxa global de complicações quando comparada à abordagem aberta, os dados disponíveis mostram que a prolongação da duração da cirurgia cria um cenário fisiológico e microbiológico propício ao desenvolvimento de infecções. Esse aumento do risco decorre não apenas do prolongamento da exposição dos portais e instrumentos ao ambiente cirúrgico, mas também da intensificação da manipulação tecidual, da maior probabilidade de extravasamento biliar, das alterações hemodinâmicas induzidas pelo pneumoperitônio e da maior prevalência de eventos técnicos adversos em cirurgias mais complexas.

A literatura demonstra que, a partir de determinados marcos temporais, geralmente entre 90 e 120 minutos, o risco de ISC aumenta de maneira significativa e sustentada, independentemente de fatores como idade, comorbidades ou experiência da equipe cirúrgica. Estudos derivados de grandes bases de dados internacionais, incluindo análises do American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP), reforçam que a duração do procedimento opera como variável independente associada ao risco infeccioso, confirmando sua relevância clínica. As revisões sistemáticas e metanálises analisadas mostram ainda que a relação entre tempo cirúrgico e ISC não é meramente linear, e que cirurgias excepcionalmente prolongadas acumulam múltiplos fatores predisponentes que amplificam exponencialmente o risco de complicações.

Outro ponto fundamental revelado pela literatura é que o tempo cirúrgico prolongado



não ocorre de forma isolada. Ele está frequentemente associado à presença de inflamação intensa, fibrose, sangramento, anatomia distorcida e maior dificuldade na dissecação, especialmente em casos de colecistite aguda ou complicada. Nesses cenários, o prolongamento da cirurgia é simultaneamente um marcador da severidade da doença e um modulador da fisiologia tecidual, refletindo o grau de agressão cirúrgica, estresse inflamatório e risco subsequente de colonização bacteriana. Assim, torna-se evidente que o tempo operatório representa não apenas um indicador de dificuldade, mas um componente intrinsecamente envolvido na fisiopatologia das ISC em cirurgia videolaparoscópica.

Os dados avaliados reforçam também que a prevenção da ISC exige mais do que antibioticoprofilaxia adequada ou cuidados padronizados com assepsia. A gestão do tempo operatório deve ser reconhecida como elemento crucial na redução de complicações infecciosas. Estratégias como padronização técnica, treinamento direcionado, otimização logística, redução da manipulação desnecessária, melhor organização da equipe, identificação precoce de casos de alta complexidade e adoção de protocolos institucionais demonstraram efeito positivo na diminuição tanto da duração dos procedimentos quanto da incidência de ISC. Essas evidências sugerem que intervenções simples, quando aplicadas de forma sistemática, podem ter impacto expressivo na segurança cirúrgica.

Dessa forma, conclui-se que o tempo cirúrgico representa uma variável crítica na determinação do risco de infecção de sítio cirúrgico após colecistectomia videolaparoscópica. A literatura analisada demonstra de forma consistente que cirurgias prolongadas apresentam maior risco de infecção devido à interação complexa entre fatores técnicos, inflamatórios, microbiológicos e fisiológicos. Assim, a vigilância contínua sobre a duração dos procedimentos, aliada à adoção de práticas voltadas à otimização do ato operatório, representa estratégia essencial para garantir melhores desfechos clínicos, reduzir morbidade e fortalecer a segurança do paciente no período perioperatório.



REFERÊNCIAS

- Ingraham AM, Cohen ME, Bilimoria KY, Ko CY, Hall BL. Comparison of outcomes after laparoscopic versus open cholecystectomy for acute cholecystitis in the elderly. *Surgery*. 2010;148(2):283-90.
- Cheng H, Chen B, Soleas IM, Ferko NC, Cameron CG, Hinoul P. Prolonged operative duration is associated with complications: a systematic review and meta-analysis. *J Surg Res*. 2017;229:134-44.
- Sanabria A, Dominguez LC, Valdivieso E, Gomez G. Meta-analysis of randomized controlled trials on the use of antibiotics for prevention of wound infection in laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg*. 2010;97(5):628-36.
- Karakoc D, Gürleyik G, Parlak Ö, Aksoy F, Kapan M. Effect of bile spillage on the development of surgical site infection in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Infect (Larchmt)*. 2018;19(3):326-30.
- Brunt LM, Deziel DJ, Telem DA, Strasberg SM. Safe cholecystectomy: the Culture of Safety in Cholecystectomy Working Group. *Surg Endosc*. 2015;29(7):1713-20.
- Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg*. 2017;152(8):784-91.
- Korol E, Johnston K, Waser N, Sifakis F, Jafri HS, Lo M, Kyaw MH. A systematic review of risk factors associated with surgical site infections among surgical patients. *PLoS One*. 2013;8(12):e83743.
- Shabanzadeh DM, Sørensen LT, Jørgensen T. Laparoscopic cholecystectomy complication rates and risk factors. *Surg Endosc*. 2018;32(8):3442-52.
- Mahmud S, Massarweh NN, Anaya DA, Chai C, Dunn J, Tsao K. Surgical site infection after laparoscopic cholecystectomy: incidence and associated risk factors. *Am J Surg*. 2017;214(2):256-60.
- Strasberg SM. Acute calculous cholecystitis. *N Engl J Med*. 2008;358(26):2804-11.
- Gupta V, Jain G. Safe laparoscopic cholecystectomy: adoption of universal culture of safety in cholecystectomy. *World J Gastrointest Surg*. 2019;11(2):62-84.
- Yokoe M, Hata J, Takada T, et al. Tokyo Guidelines 2018: diagnostic criteria and severity grading of acute cholecystitis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2018;25(1):41-54.
- Narayanan S, Kooby DA, Sarmiento JM, Staley CA. Complications of laparoscopic cholecystectomy. *Surg Clin North Am*. 2010;90(4):707-27.
- Budianto IR, Sutedja B. Risk factors for surgical site infection after laparoscopic



cholecystectomy. *Med J Indones.* 2017;26(1):56-62.

de Goede B, Klitsie PJ, Hagen SM, van Kempen BJ, Sprangers MA, Lange JF, et al. Meta-analysis of the effect of antibiotic prophylaxis on surgical site infection after cholecystectomy. *Br J Surg.* 2013;100(2):157-67.

Lilic N, Kostic S, Markovic V, et al. Risk factors for postoperative complications in laparoscopic cholecystectomy. *Acta Chir Iugosl.* 2012;59(1):41-6.

Harboe KM, Bardram L. The quality of cholecystectomy in Denmark: outcome and risk factors for 20,307 patients from the national database. *Surg Endosc.* 2011;25(5):1630-41.

Livingston EH, Rege RV. A nationwide study of conversion from laparoscopic to open cholecystectomy. *Am J Surg.* 2004;188(3):205-11.

Giger UF, Michel JM, Opitz I, Th Inderbitzin D, Kocher T, Krahenbuhl L. Risk factors for postoperative infections in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: analysis of 22,953 patients. *Ann Surg.* 2006;243(5):665-74.

Yokoe M, Takada T, Strasberg SM, et al. TG13: updated Tokyo Guidelines for the management of acute cholecystitis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2013;20(1):1-7.