Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

doi.org/ 10.51891/rease.v12i11.31936

DESAFIOS NA SEGURANÇA DO PACIENTE SUBMETIDO À CIRURGIA LAPAROSCÓPICA: UMA ANÁLISE DAS COMPLICAÇÕES INTRAOPERATÓRIAS E PÓS-OPERATÓRIAS

PATIENT SAFETY CHALLENGES IN LAPAROSCOPIC SURGERY. AN ANALYSIS OF INTRAOPERATIVE AND POSTOPERATIVE COMPLICATIONS

Arthur Pientznauer Barreto Silva[1]
Carol Bandeira Petri[2]
Leo Bandeira Petri[3]
Henrico Bernardo Vieira de Araújo Silva[4]
Walace Fraga Rizo[5]

RESUMO: A cirurgia laparoscópica consolidou-se como uma das principais técnicas minimamente invasivas empregadas mundialmente, com ampla aplicação em procedimentos do sistema digestivo e do trato reprodutor feminino. seu desenvolvimento proporcionou avanços significativos na eficiência operatória, na redução do trauma cirúrgico e na recuperação pós-operatória dos pacientes. o objetivo deste estudo foi elencar as principais complicações e os desafios associados à técnica laparoscópica no ambiente hospitalar. trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa da literatura. embora as cirurgias laparoscópicas apresentem, de modo geral, baixas taxas de complicações pós-operatórias, observa-se incidência não desprezível de eventos adversos graves e de pior prognóstico em pacientes portadores de comorbidades pré-existentes, especialmente naqueles submetidos a procedimentos do aparelho digestivo e do sistema hepatobiliar. apesar de ser reconhecida como técnica minimamente invasiva e associada a melhores desfechos pós-cirúrgicos quando comparada à laparotomia, a cirurgia laparoscópica não está isenta de complicações. a maioria das intercorrências está relacionada à insuflação de dióxido de carbono (co_2) na cavidade peritoneal, a qual pode ocasionar dor referida (especialmente em ombros), pneumoperitônio residual e alterações hemodinâmicas significativas — tais como redução do débito cardíaco, aumento da resistência vascular sistêmica e hipercapnia — decorrentes da elevação da pressão intra-abdominal e da absorção do gás pelo peritônio.

Palavras-chaves: Cirurgia laparoscópica. Tecnologia cirúrgica. Pós-operatório.

ABSTRACT: laparoscopic surgery has become established as one of the leading minimally invasive techniques employed worldwide, with widespread application in procedures involving the digestive system and the female reproductive tract. its development has provided significant advances in surgical efficiency, reduced surgical trauma, and improved postoperative recovery for patients. this study aimed to identify the main complications and challenges associated with the laparoscopic technique in the hospital setting. this is a narrative literature review. although laparoscopic surgeries generally present low rates of postoperative complications, a notable incidence of serious adverse events and worse prognoses is observed in patients with pre-existing comorbidities, especially those undergoing procedures on the digestive tract and the hepatobiliary system. despite being recognized as a minimally invasive technique and associated with better postoperative outcomes compared to laparotomy, laparoscopic surgery is not free from complications. most complications are related to carbon dioxide (co_2) insufflation into the peritoneal cavity, which can lead to referred pain (particularly in the shoulders), residual pneumoperitoneum, and significant hemodynamic changes — such as reduced cardiac output, increased systemic vascular resistance, and hypercapnia — resulting from elevated intra-abdominal pressure and peritoneal absorption of the gas.

[1]Acadêmico do Curso de Medicina da Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES.
[2]Acadêmico do Curso de Medicina da Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES.
[3]Acadêmico do Curso de Medicina da Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES.
[4]Acadêmico do Curso de Medicina da Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES.
[5]Doutor em Ciências USP/RP, Docente do curso de Medicina da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES.

Keywords: Laparoscopic surgery. Surgical technology. Postoperative period.

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia laparoscópica consolidou-se como uma das principais inovações no campo cirúrgico, com o avanço tecnológico da técnica sendo amplamente utilizado em diferentes especialidades devido aos benefícios e às baixas taxas de complicações pós-operatórias. Caracterizada como uma técnica minimamente invasiva, a laparoscopia utiliza pequenas incisões associadas a microcâmeras e instrumentos específicos para insuflação da área operatória (Sancho, 2024).

Desde sua implementação no Brasil, na década de 1990, a técnica vem sendo empregada com maior frequência em procedimentos cirúrgicos em geral, especialmente naqueles que atuam no aparelho digestivo e seus anexos, reduzindo o tempo de internação e proporcionando melhor pós-operatório do que as cirurgias abertas (Santos, 2023). No que concerne à técnica para criar o espaço de trabalho na região abdominal e torácica, a laparoscopia conta com a insuflação de dióxido de carbono, que permite uma distensão dessas regiões, induzindo a fisiologia do pneumoperitônio.

Assim, essa técnica permite um aumento dessa área tanto para visualização por vídeo quanto para a realização de manobras cirúrgicas (Agarwal, 2021). São associadas alterações significativas de caráter hemodinâmico, devido aos mecanismos de absorção peritoneal do gás, elevando a concentração de CO_2 em níveis sanguíneos, reduzindo o volume pulmonar e comprometendo parte da ventilação. Outro mecanismo é a hipercapnia, que resulta em alteração do tônus muscular das paredes dos capilares sanguíneos (Willem, 2023).

Apesar dos inúmeros benefícios clínicos e assistenciais que esta técnica emprega, a implementação dessa modalidade cirúrgica no ambiente hospitalar ainda apresenta importantes desafios estruturais, financeiros e operacionais. A necessidade de aparelhos de alta complexidade e manutenções periódicas contínuas, juntamente com o treinamento especializado da equipe multidisciplinar, representa ainda obstáculo para sua implementação em muitos serviços de saúde, sobretudo em hospitais de médio e pequeno porte localizados em áreas mais isoladas dos grandes centros urbanos (Silva, 2022).

A despeito da ampla difusão e dos benefícios consolidados da cirurgia laparoscópica, persistem controvérsias e lacunas na literatura concernentes a aspectos centrais de sua prática clínica que impactam diretamente a segurança do paciente. Em primeiro lugar, não há consenso definitivo na literatura sobre o equilíbrio ideal entre a pressão de insuflação de CO_2 para a

criação do pneumoperitônio e a segurança hemodinâmica do paciente, uma vez que estudos recentes divergem quanto aos reais benefícios da adoção de pressões mais baixas (8 mmHg) em detrimento das pressões convencionais (12-15 mmHg), especialmente no que tange à prevenção de acidose metabólica e de repercussões cardiovasculares sem comprometimento do campo cirúrgico (Eva, 2022; Mahapatra et al., 2025).

Embora as complicações graves sejam numericamente raras, a identificação preditiva de quais subgrupos de pacientes — especialmente aqueles portadores de comorbidades cardiovasculares, respiratórias (como DPOC) ou metabólicas (diabetes mellitus e obesidade) — evoluirão com desfechos desfavoráveis permanece insuficientemente explorada na prática assistencial diária, sendo frequentemente subestimada em diretrizes cirúrgicas gerais (García et al., 2025; Lupinacci et al., 2025).

Ademais, grande parte das revisões existentes aborda as complicações hemodinâmicas e as complicações pós-operatórias de forma isolada, sem uma integração crítica que relacione os mecanismos fisiopatológicos do pneumoperitônio (compressão vascular, hipercapnia, estiramento diafragmático) aos desfechos clínicos específicos — como a dor referida no ombro de longa duração, o pneumoperitônio residual e o impacto cumulativo dessas intercorrências na recuperação funcional e na qualidade de vida do paciente. Essa fragmentação do conhecimento dificulta a elaboração de protocolos assistenciais abrangentes e a tomada de decisão clínica baseada em evidências (Liu et al., 2025; Hemdan et al., 2025)

Diante do exposto, a justificativa para a presente revisão reside na necessidade premente de sistematizar e atualizar o conhecimento disponível acerca das complicações intraoperatórias e pós-operatórias da laparoscopia, com ênfase nos determinantes fisiopatológicos, nas evidências recentes sobre as pressões de insuflação e nos fatores de risco associados a piores prognósticos em populações vulneráveis. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi elencar as principais complicações e desafios da técnica de laparoscopia no ambiente hospitalar.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, modalidade de estudo que se justifica pela necessidade de sintetizar, de forma crítica e didática, um tema amplo e multifacetado — a segurança do paciente em cirurgia laparoscópica — que abrange aspectos fisiopatológicos, complicações intraoperatórias e pós-operatórias, e fatores de risco relacionados a comorbidades. Diferentemente de revisões sistemáticas com foco em questões clínicas restritas, a revisão

narrativa permite uma abordagem integradora e contextualizada, adequada para discutir a evolução do conhecimento e as controvérsias atuais sobre o tema, oferecendo subsídios para a prática clínica e para a formulação de protocolos assistenciais (Rother, 2007; Cordeiro et al., 2007).

A busca bibliográfica foi conduzida no período de março a junho de 2026, nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, SciELO, LILACS e Cochrane Library. Foram empregados descritores controlados nos vocabulários DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e MeSH (Medical Subject Headings), combinados com palavras-chave livres. Os descritores utilizados foram: *"Laparoscopy"*, *"Patient Safety"*, *"Intraoperative Complications"*, *"Pneumoperitoneum"* e *"Hemodynamics"*. As palavras-chave complementares incluíram: *"laparoscopic surgery"*, *"carbon dioxide insufflation"*, *"comorbidities"*, *"high-risk patients"* e *"hemodynamic changes"*.

As estratégias de busca foram construídas com o uso dos operadores booleanos AND e OR, conforme os seguintes exemplos: *(Laparoscopy OR laparoscopic surgery) AND (complications OR patient safety)*; *(Pneumoperitoneum OR CO_2 insufflation) AND (hemodynamic effects OR cardiac output)*; *(Laparoscopy) AND (high-risk patients OR comorbidities) AND (postoperative outcomes)*. Os filtros foram aplicados para restringir os resultados a estudos realizados em humanos, publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, no recorte temporal de 2018 a 2026, com o intuito de priorizar evidências atualizadas, sem, contudo, excluir referências clássicas e de importância histórica para a compreensão da técnica, quando pertinentes à fundamentação teórica.

Os critérios de inclusão definidos para a seleção dos estudos foram: (a) artigos originais (estudos observacionais, ensaios clínicos controlados e randomizados); (b) revisões sistemáticas, metanálises e diretrizes clínicas (*guidelines*) de sociedades médicas; (c) estudos que abordassem, de forma específica, complicações intraoperatórias ou pós-operatórias da cirurgia laparoscópica em pacientes adultos; (d) estudos que descrevessem repercussões fisiológicas do pneumoperitônio (hemodinâmicas, respiratórias ou metabólicas); e (e) publicações que discutissem fatores de risco ou prognóstico em populações com comorbidades pré-existentes.

Por outro lado, estabeleceram-se os seguintes critérios de exclusão: (a) relatos de caso isolados (*case reports*) sem relevância clínica ampliada ou sem dados quantitativos consistentes; (b) estudos pré-clínicos realizados em modelos animais ou em cadáveres; (c) editoriais, cartas ao editor, resumos de congressos e artigos de opinião sem dados originais; (d) estudos focados

exclusivamente em técnicas laparoscópicas robóticas ou em procedimentos não abdominais/pélvicos; e (e) publicações em idiomas diferentes dos estabelecidos.

O processo de triagem e seleção dos artigos seguiu etapas padronizadas: inicialmente, procedeu-se à identificação dos estudos nas bases de dados, com posterior remoção de duplicatas utilizando o gerenciador de referências EndNote (versão X9). Em seguida, dois revisores realizaram, de forma independente, a leitura dos títulos e resumos, aplicando os critérios de elegibilidade. Os artigos que atenderam aos critérios iniciais foram lidos na íntegra para decisão final sobre a inclusão. Eventuais discordâncias entre os revisores foram resolvidas por consenso ou com a participação de um terceiro revisor.

A busca inicial resultou na identificação de 87 artigos potenciais. Após a remoção de 12 duplicatas, restaram 75 registros para triagem. Na etapa de leitura de títulos e resumos, foram excluídos 34 artigos por não se enquadrarem nos objetivos da pesquisa (temas fora do escopo ou populações não compatíveis). Os 41 artigos remanescentes foram lidos integralmente e, após a aplicação final dos critérios de elegibilidade, todos foram mantidos para compor a síntese qualitativa, por apresentarem contribuições complementares e não redundantes. A esses 41 artigos, somaram-se 7 referências clássicas (livros-texto e artigos históricos) que embasaram a fundamentação teórica sobre a evolução histórica e os princípios gerais da técnica, totalizando 48 referências efetivamente citadas no manuscrito.

Para a análise e organização das informações extraídas, foi elaborada uma planilha padronizada no Microsoft Excel®, contendo as seguintes variáveis: autor(es) e ano de publicação, objetivo do estudo, desenho metodológico, população e tamanho amostral, pressão de insuflação de CO_2 utilizada (quando aplicável), principais complicações relatadas e desfechos clínicos. As informações foram sintetizadas de forma descritiva e agrupadas em três eixos temáticos predeterminados, que orientaram a estrutura da discussão: (a) complicações hemodinâmicas e repercussões cardiopulmonares do pneumoperitônio; (b) complicações não hemodinâmicas, com ênfase na dor referida, no pneumoperitônio residual e nas alterações ventilatórias; e (c) fatores de risco modificáveis e não modificáveis, incluindo o papel das comorbidades pré-existentes no prognóstico dos pacientes.

Ressalta-se que, por tratar-se de uma revisão narrativa, não foi aplicado um instrumento formal de avaliação da qualidade metodológica ou do nível de evidência (como escalas JBI, Newcastle-Ottawa ou GRADE) para todos os estudos incluídos, uma vez que a proposta não é realizar uma metanálise ou responder a uma pergunta clínica específica e restrita. Contudo,

priorizou-se a inclusão de ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte com amostras superiores a 100 pacientes, revisões sistemáticas e diretrizes de sociedades científicas, conferindo, assim, robustez às evidências apresentadas e minimizando o viés de seleção.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 COMPLICAÇÕES HEMODINÂMICAS DURANTE A LAPAROSCOPIA

O surgimento da técnica laparoscópica partiu de estudos em cadáveres pelo médico alemão Georg Kelling, que, em 1901, utilizava a insuflação de ar no tórax e no abdômen do cadáver para estudar a região intra-abdominal, nomeando a técnica de "celioscopia" (Lityński, 2021). Posteriormente, o médico sueco Hans Christian Jacobaeus, em 1910, aperfeiçoou o método para aplicá-lo em pacientes vivos, observando os órgãos por meio de um endoscópio rígido para finalidade diagnóstica (Mouret; Dubois; Perissat, 2020).

A laparoscopia permaneceu com utilização diagnóstica até 1970, quando passou a ser empregada em tratamentos terapêuticos, como a primeira colecistectomia laparoscópica, realizada em 1985 pelo médico alemão Erich Mühe (Bujak, 2022). A consolidação da técnica ocorreu a partir de 1990, sendo amplamente empregada na cirurgia geral, sobretudo no aparelho digestivo e seus anexos (Santos, 2023).

A insuflação de dióxido de carbono (CO_2) na cavidade abdominal gera uma insuflação não fisiológica (pneumoperitônio) (Vekariya, 2021). Esse aumento da pressão intra-abdominal pode gerar impactos hemodinâmicos nos leitos vasculares, afetando diretamente a pré-carga e o retorno venoso, segundo a lei de Frank-Starling (GUPTA, 2022). Com a diminuição do retorno venoso, este quadro corrobora com impacto direto na vascularização e na entrega de produtos metabólicos para tecidos e órgãos, gerando uma diminuição das respostas fisiológicas dos mesmos durante o período da alteração hemodinâmica (Gupta, 2022). Segundo a revisão da *NCBI Bookshelf* (2020), lesões vasculares ocorrem em 0,1% a 0,4% dos casos durante cirurgias com técnica laparoscópica.

As pressões mais elevadas em decorrência do pneumoperitônio aumentam, além da resistência vascular, a retenção de CO_2, sendo este um fator predisponente para o desenvolvimento da acidose metabólica. Corrobora com esse quadro hemodinâmico a diminuição da troca pulmonar, que induz o comprometimento renal devido à alteração da atividade cardíaca e à compressão das estruturas vasculares (Campanelli, 2022).

Outra alteração evidenciada em decorrência desse quadro durante a cirurgia laparoscópica é a sobrecarga do ventrículo esquerdo, referenciada em outros acometimentos secundários cardiovasculares. Com o aumento da resistência vascular sistêmica, eleva-se a pós-carga sobre o ventrículo esquerdo. Em pacientes com histórico de cardiopatia isquêmica ou hipertensão arterial, essa sobrecarga pode corroborar para um quadro de isquemia miocárdica secundária, juntamente com a redução da perfusão coronariana. O aumento dessa resistência pode diminuir o débito cardíaco, exigindo, em quadros instáveis, o uso de vasodilatadores a fim de reduzir a pós-carga e melhorar a perfusão vascular (Qi, 2025).

3.2 OS IMPACTOS OPERATÓRIOS E PÓS-OPERATÓRIOS DA CIRURGIA LAPAROSCÓPICA

A cirurgia laparoscópica, também denominada videolaparoscópica, tem como principal impacto o fato de ser menos invasiva. A evolução das técnicas e dos equipamentos, com o uso das pinças próprias da laparoscopia, tem como diferencial o comprimento dos instrumentos, que contempla a distância necessária para acessar a área insuflada por meio de pequenas incisões de cerca de 3 a 5 cm, o que confere menor lesão de acesso para a realização cirúrgica, sobretudo das regiões torácica, abdominal e uterina (Basunbul, 2022).

Esse é, sobretudo, o maior impacto na recuperação pós-cirúrgica quando comparada à técnica aberta da laparotomia, que necessita de incisões maiores para o acesso e visualização do sítio cirúrgico. A colecistectomia laparoscópica, por exemplo, é amplamente reconhecida como padrão ouro para a cirurgia de cálculos biliares, segundo a Sociedade Gastrointestinal e Endoscopia Cirúrgica dos Estados Unidos (*Guideline SAGES*, 2022), devido ao menor tempo de recuperação pós-cirúrgica, à menor dor pós-operatória e ao menor risco de complicações, como infecções, quando comparada às cirurgias abertas.

A dor referida pós-cirúrgica, apesar de ser um sintoma recorrente em quase todos os procedimentos cirúrgicos, é esperada na laparoscopia, visto que, durante a técnica, é insuflado volume de CO_2 a fim de distender a região para permitir um espaço de trabalho para o manejo cirúrgico dos órgãos e seus anexos. A dor referida no diafragma, segundo o artigo de Sena (2022) da *Brazilian Journal of Health Review*, decorre, na maioria das vezes, devido ao ácido carbônico criado a partir do gás dióxido de carbono (CO_2) e da água intraperitoneal, ou pelo estiramento mecânico dos nervos frênicos também decorrente da insuflação de CO_2 na região. É relatado

um novo fenômeno, a dor referida no ombro, que pode ter relação direta com a irritação do arco diafragmático e do diafragma

Durante o período cirúrgico, é característica a alteração das taxas de volume pulmonar decorrente do comprometimento da ventilação e da absorção peritoneal do gás, pois afeta diretamente o tônus muscular das paredes dos vasos e do diafragma, responsável por parte da biomecânica da respiração. Esta consiste na contração que cria uma pressão negativa na região do tórax, permitindo a insuflação das vias pulmonares com O_2 para o pulmão, e no relaxamento para expirar o ar com CO_2 para fora, por meio do recuo elástico pulmonar. Durante o procedimento cirúrgico, com a insuflação de CO_2 na cavidade abdominal, parte deste mecanismo fica comprometido devido à maior resistência que a musculatura do diafragma exerce para vencer a pressão da cavidade inferior insuflada com o gás (Moulla, 2022).

Em decorrência ainda do quadro de insuflação por CO_2, pode-se apresentar, em prognósticos mais graves, a embolia gasosa por este gás. Apesar de microembolias serem comuns durante a laparoscopia, êmbolos podem se tornar significativos. As embolias são massas sólidas ou gasosas, como neste caso, que ocluem a vascularização de vasos de menor calibre, diminuindo a perfusão tecidual.

3.3 COMPLICAÇÕES NÃO HEMODINÂMICAS ASSOCIADAS À CIRURGIA LAPAROSCÓPICA

Dentre as complicações não hemodinâmicas mais referidas, estão as alterações respiratórias e pulmonares, visto que o pneumoperitônio é propositalmente induzido. Além das recorrências na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA), descritas na literatura como inespecíficas — dor, náuseas, hipotermia, retenção urinária, dessaturação e hipertensão (Campos, 2018).

As queixas pós-cirúrgicas são associadas recorrentemente a dores em ombro, que estão diretamente associadas à irritação diafragmática em decorrência do pneumoperitônio induzido pela insuflação de CO_2 para criar o espaço de trabalho necessário para a cirurgia videolaparoscópica (Townsend, 2022). Essa associação decorre da hiperdistensão das fibras musculares do peritônio, resultando na consequente estimulação do nervo frênico, que apresenta raízes na mesma região dos nervos que inervam os ombros.

As complicações decorrentes do pneumoperitônio, como o acúmulo de CO_2 residual na região diafragmática e subdiafragmática, mesmo com a desinsuflação ativa pelos trocateres,

ocorrem porque esse gás residual é retido na cavidade peritoneal e desempenha papel direto na indução da dor referida pós-operatória. Por efeito natural da região anatômica, esse gás migra para a região de maior complacência, acumulando-se preferencialmente no espaço subfrênico direito, entre o fígado e a cúpula diafragmática. Portanto, o CO_2 fica retido na região entre o fígado e o diafragma; neste caso, é convertido em ácido carbônico quando entra em contato com fluidos corporais. Esse ácido é irritante ao tecido peritoneal e ao diafragma, no quadrante superior direito, causando irritação do nervo frênico e acarretando dor referida no dermátomo C4 (Shao, 2025).

A hipotermia perioperatória relaciona-se ao uso de anestésicos para as cirurgias em geral, sendo caracterizada pela temperatura inferior a 36°C, além de estar associada à temperatura do ambiente cirúrgico, à extensão da incisão cirúrgica, à perda de sangue e fluidos, entre outros fatores. Com a técnica laparoscópica, essa complicação, sobretudo nas cirurgias abdominais, apresenta grande potencial para diminuição da temperatura corporal, juntamente com a insuflação do gás carbônico frio. Nesse estado, a hipotermia apresenta-se leve, entre 34°C e 36°C; contudo, o paciente pode apresentar sinais clínicos associados, como confusão mental, amnésia e calafrios (Jorge, 2021). Podem ainda ser apresentadas consequências sistêmicas devido à baixa temperatura corporal por longos períodos, como prejuízo na produção de plaquetas, aumento da frequência cardíaca, aumento da frequência respiratória, além de maior possibilidade de contração de infecções em geral (Maricato, 2024).

Dentre as complicações pós-cirúrgicas com a técnica laparoscópica, em geral estão relatadas as náuseas e vômitos pós-operatórios, associados até 24 horas após a cirurgia. Apesar de serem uma resposta adversa e multifatorial, são relacionados recorrentemente às operações de colecistectomia e às cirurgias ginecológicas com uso da laparoscopia. Embora os efeitos diretos para o aumento da incidência desses sintomas não sejam completamente compreendidos, eles são, na maioria das vezes, relacionados aos efeitos da cirurgia na motilidade gastrointestinal e à inflamação gastrointestinal, e podem evoluir para dor, contudo são caracterizados como mínimos ou de baixo risco, frente ao quadro inicial do paciente (Kihlstedt, 2021).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo os resultados de Banerjee (2021), demonstrou-se uma redução de 45% no débito cardíaco pelo pneumoperitônio induzido, refletindo na queda da pré-carga, com diminuição

final do retorno venoso, apresentando uma posterior melhora com posicionamento apropriado em posição de Trendelenburg reverso e recuperação completa após desinsuflação de CO_2 da cavidade (Banerjee, 2021).

Nos impactos operatórios da técnica laparoscópica, a preservação da incisão abdominal é notável; contudo, as complicações intraperitoneais podem ocorrer em até 6% dos processos ginecológicos com uso dessa técnica (Kaya, 2021). Em contraposição, a mortalidade perioperatória permanece baixa, com taxas de 0,22% em gastrectomias; ainda assim, o maior impacto pós-operatório está nas cirurgias colecistectomias, embora seja considerado um procedimento de maior segurança, associando-se a complicações específicas (El Masry, 2023).

Segundo Garcia (2022), em um estudo com amostra de 855 pacientes em um hospital do Paquistão, revelou-se que a taxa de complicação é de cerca de 6,8%, sendo a hemorragia intraoperatória a complicação mais frequente (1,3%), seguida por lesão de vias biliares (1,1%) e perfuração duodenal (0,8%), podendo ter como causas secundárias complicações biliares pós-operatórias, como na lesão do ducto de Luschka. Esse estudo apresenta ainda que cerca de 1% evoluiu para infecção biliar após o procedimento, com potencial para corroborar em uma sepse biliar (Garcia, 2022).

Ao confrontar os dados epidemiológicos provenientes dos diferentes estudos incluídos nesta revisão, observa-se heterogeneidade significativa nas taxas de complicações relatadas, o que demanda uma análise crítica das possíveis razões para tais variações. Enquanto Garcia (2022) documentou uma taxa global de complicações de 6,8% em colecistectomias laparoscópicas em uma amostra de 855 pacientes, os achados de Khan (2025), em um hospital de cuidados terciários, sugerem incidências menores em categorias específicas, como lesões biliares e hemorragias. Essa discrepância pode ser atribuída, ao menos em parte, a diferenças nos critérios de inclusão, na complexidade dos casos operados e no nível de expertise cirúrgica das equipes envolvidas, fatores que, embora nem sempre explicitados nos artigos originais, são determinantes cruciais para a segurança do paciente (El Masry, 2023).

Ademais, a comparação entre os estudos de Garcia (2022) e Kaya (2021) revela que, embora a mortalidade perioperatória permaneça consistentemente baixa (0,22% em gastrectomias), a morbidade específica varia conforme a especialidade cirúrgica: procedimentos ginecológicos apresentaram até 6% de complicações intraperitoneais, enquanto as cirurgias do trato digestivo concentram maior proporção de eventos adversos graves, como lesões de vias biliares (0,3%-1,5%) e perfurações duodenais (0,8%). Essa variação sugere que o perfil de risco

não é uniforme e que fatores anatômicos, como a presença de ângulo hepático cístico agudo em 72% dos pacientes (Cavalcanti, 2002), podem amplificar o risco iatrogênico independentemente da técnica empregada. Portanto, a simples agregação de dados em taxas globais de complicação pode mascarar subgrupos de alto risco, reforçando a necessidade de estratificação pré-operatória mais refinada e de relatos de caso que detalhem as variáveis anatômicas e operatórias.

As complicações pulmonares durante o pós-operatório apresentam significativo grau de morbidade associada ao desenvolvimento do pneumoperitônio prolongado e a possíveis traumas cirúrgicos, embora geralmente de menor magnitude que na abordagem laparotomia aberta. Na publicação da *Medicina Journal* (2025), identificaram-se complicações pulmonares pós-operatórias (PPCs) em 5-15% dos pacientes, sendo fatores de risco: cirurgia superior a 120 minutos, pressão insuflada maior que 12 mmHg, além de alto risco em pacientes com DPOC pré-existente (Valencia, 2025).

Neste contexto, a dor referida no ombro (PLSP — *post-laparoscopic shoulder pain*) destaca-se como uma das queixas pós-operatórias mais frequentes, acometendo de 35% a 80% dos pacientes submetidos a procedimentos laparoscópicos (Liu et al., 2025). Sua fisiopatologia é primordialmente atribuída à irritação diafragmática e à estimulação do nervo frênico decorrentes do pneumoperitônio com CO_2, bem como à presença de gás residual retido no espaço subdiafragmático após o procedimento (Liu et al., 2025). Revisão narrativa publicada em 2025 reforça que a incidência de PLSP pode alcançar 66% após gastrectomias laparoscópicas e até 80% em procedimentos ginecológicos, evidenciando a relevância clínica desse fenômeno (*Current Pain and Headache Reports*, 2025). Diversas estratégias têm sido investigadas para sua prevenção, incluindo manobras de recrutamento alveolar, compressão abdominal passiva e pneumoperitônio de baixa pressão, embora os resultados ainda sejam inconsistentes (Mahapatra et al., 2025).

Lesões das vias biliares apresentam incidência de 0,3%-1,5% nas cirurgias de colecistectomias no Brasil. Essas complicações, apesar de graves, são relativamente raras e apresentam evolução significativa para obstrução do ducto colédoco e apresentação clínica de icterícia nas mucosas e pele, quadro que corrobora, em piores cenários, a necessidade de transplante hepático. Além disso, nas cirurgias hepatobiliares, cerca de 3 em 4 pacientes (72%) apresentam ângulo hepático cístico agudo, que aumenta significativamente o risco de lesões biliares em procedimentos sem técnica adequada a essa alteração anatômica (Cavalcanti, 2002).

As alterações hemodinâmicas são sobretudo geradas devido à insuflação do gás na cavidade intra-abdominal, comprimindo direta ou indiretamente estruturas vasculares e órgãos. A pressão durante a insuflação para acarretar o pneumoperitônio apresenta, na maioria das operações, pressão entre 12 e 15 mmHg. Em um estudo com grupo de teste, avaliou-se a indução de um grupo de pacientes com a insuflação do pneumoperitônio em pressão mais baixa, a partir de pressão de 12 mmHg (grupo A) e com pressão de 8 mmHg (grupo B), a fim de identificar quaisquer alterações hemodinâmicas e fisiológicas com o espaço de tempo entre 4 etapas: antes da indução da anestesia, após a indução da anestesia, mas antes da incisão, 30 minutos após a indução do pneumoperitônio e 5 minutos após a liberação do pneumoperitônio (Eva, 2022).

Segundo os autores do estudo, embora houvesse diferenças significativas entre os dois grupos, as variações encontradas não são suficientes para justificar a preferência pela indução do pneumoperitônio a 8 mmHg (pressão baixa) do que a padrão de insuflação de 12 mmHg, o que, neste quadro, apresentou uma variação mais significativa de pH para pacientes com maior pressão do pneumoperitônio, o que facilitaria uma possível acidose metabólica. No quadro geral, evidencia-se que as tendências hemodinâmicas e hemogasométricas são semelhantes entre os dois grupos de pacientes (Eva, 2022).

A análise integrada dos estudos que investigaram as repercussões hemodinâmicas do pneumoperitônio revela um cenário de convergências e divergências que merece aprofundamento. Eva (2022), ao comparar pressões de insuflação de 12 mmHg e 8 mmHg, concluiu que, embora houvesse diferenças nos níveis de pH, as tendências hemodinâmicas gerais (frequência cardíaca, pressão arterial média e saturação de O_2) eram semelhantes entre os grupos, não justificando a adoção rotineira de pressões mais baixas. Contudo, essa conclusão contrasta com os achados de Banerjee (2021), que documentou uma redução de 45% no débito cardíaco durante o pneumoperitônio, com recuperação significativa após a desinsuflação. Aparentemente, a discrepância reside no fato de que Eva (2022) avaliou parâmetros estáticos em intervalos predeterminados, enquanto Banerjee (2021) utilizou monitorização ecocardiográfica contínua, sugerindo que as alterações hemodinâmicas podem ser mais dinâmicas e transitórias do que os estudos com medidas pontuais conseguem capturar.

Essa controvérsia torna-se ainda mais relevante quando confrontada com os dados de Vlăduţ (2024), que, em estudo retrospectivo com 342 pacientes, identificou correlação significativa entre pressão arterial elevada e faixa etária avançada durante o pneumoperitônio, indicando que o impacto cardiovascular não é uniforme e depende diretamente da reserva

fisiológica do paciente. Tal achado dialoga com a revisão de Girotto (2025), que enfatiza que as repercussões adversas — redução do débito cardíaco, elevação da resistência vascular sistêmica e hipercapnia — são mais pronunciadas em pacientes com doenças cardiovasculares e pulmonares prévias. Portanto, a aparente "equivalência" entre pressões de insuflação observada por Eva (2022) pode não ser generalizável para populações de maior risco, sugerindo que a decisão sobre a pressão ideal deve ser individualizada, considerando não apenas o campo cirúrgico, mas também o perfil fisiopatológico do paciente e a duração prevista do procedimento, uma vez que cirurgias superiores a 120 minutos estão associadas a maiores taxas de complicações pulmonares (Valencia, 2025).

Corroborando esses achados e atualizando a discussão com evidências recentes, estudos demonstram que, embora a cirurgia laparoscópica apresente taxas globalmente baixas de complicações, eventos adversos graves — como lesões vasculares e viscerais, instabilidade cardiopulmonar relacionada ao pneumoperitônio e hemorragia maciça — permanecem como causas relevantes de deterioração clínica intraoperatória (Hemdan et al., 2025). A insuflação de dióxido de carbono na cavidade peritoneal, com o consequente aumento da pressão intra-abdominal, desencadeia repercussões hemodinâmicas significativas, incluindo redução do débito cardíaco, elevação da resistência vascular sistêmica e diminuição do retorno venoso, conforme sistematizado por Girotto et al. (2025) em revisão sobre o manejo anestésico em cirurgias laparoscópicas abdominais. Estes achados são corroborados por estudo retrospectivo com 342 pacientes submetidos a colecistectomia laparoscópica, no qual se observou que o pneumoperitônio induz alterações cardiovasculares importantes, com correlação significativa entre pressão arterial elevada e faixa etária mais avançada (Vlăduţ et al., 2024).

Por fim, destaca-se que pacientes portadores de comorbidades pré-existentes — especialmente doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, doenças respiratórias e obesidade — apresentam risco aumentado de complicações e pior prognóstico quando submetidos à cirurgia laparoscópica (García et al., 2025). Estudo francês de abrangência nacional demonstrou que, em ressecções hepáticas laparoscópicas, pacientes com comorbidades significativas apresentaram mortalidade em 90 dias de 2,6% (contra 0,6% em pacientes sem comorbidades), morbidade global de 42,0% (contra 33,8%) e morbidade grave de 11,2% (contra 7,4%) (Lupinacci et al., 2025). Tais achados reforçam a necessidade de avaliação pré-operatória criteriosa e de estratégias anestésicas individualizadas para minimizar os riscos hemodinâmicos e ventilatórios nessa população vulnerável (Girotto et al., 2025).

A discussão sobre a dor referida no ombro (PLSP) e seu impacto na recuperação pós-operatória ilustra de maneira exemplar a necessidade de integrar conhecimentos fisiopatológicos, clínicos e assistenciais. Embora Liu (2025) e a revisão do *Current Pain and Headache Reports* (2025) documentem incidências que variam de 35% a 80%, dependendo do procedimento, a simples quantificação da dor não traduz a complexidade de seu manejo. Mahapatra (2025) sugere que estratégias como manobras de recrutamento alveolar e pneumoperitônio de baixa pressão podem atenuar a PLSP, mas esses achados devem ser ponderados à luz das evidências de Eva (2022) e Girotto (2025), que não encontraram benefícios claros na redução da pressão para a estabilidade hemodinâmica. Estabelece-se, assim, um trade-off clínico: a redução da pressão de CO_2 pode diminuir a dor referida e o desconforto respiratório, mas não parece oferecer vantagens hemodinâmicas significativas e pode, inclusive, prejudicar a adequada exposição do campo cirúrgico, alongando o tempo operatório e, paradoxalmente, aumentando outros riscos (EVA, 2022; MAHAPATRA, 2025).

Paralelamente, os dados de Lupinacci (2025) e García (2025) trazem à tona um aspecto frequentemente negligenciado nas discussões sobre laparoscopia: a vulnerabilidade do paciente com comorbidades. As taxas de mortalidade em 90 dias (2,6% vs. 0,6%) e de morbidade grave (11,2% vs. 7,4%) em pacientes com doenças significativas, documentadas por Lupinacci (2025), demonstram que a técnica minimamente invasiva, embora segura para a população geral, não elimina o risco basal inerente ao estado clínico do paciente. Este dado dialoga criticamente com a recomendação de Girotto (2025) sobre a necessidade de estratégias anestésicas individualizadas, sugerindo que a segurança da laparoscopia não pode ser avaliada dissociadamente do escore de fragilidade e da reserva funcional do indivíduo.

A síntese dessas evidências aponta para uma conclusão central: a literatura atual, embora rica em dados sobre complicações específicas, carece de modelos preditivos que integrem as variáveis hemodinâmicas, o perfil de comorbidades e a intensidade da dor referida para estimar o desfecho global do paciente. A presente revisão, ao confrontar esses estudos, evidencia que a segurança do paciente em laparoscopia é um constructo multifatorial, que exige uma abordagem personalizada, na qual a decisão sobre a técnica cirúrgica, a pressão de insuflação e o manejo pós-operatório deve ser informada não apenas por protocolos padronizados, mas pela avaliação dinâmica e individualizada de cada caso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dor referida no ombro (PLSP) acomete 35% a 80% dos pacientes (LIU et al., 2025), seguida de náuseas, vômitos, hipotermia leve e desconforto por pneumoperitônio residual. São autolimitadas, mas impactam a qualidade de vida e a satisfação do paciente no pós-operatório imediato. Lesões vasculares (0,1%–0,4%), lesões biliares (0,3%–1,5%), perfurações duodenais e embolias gasosas. As repercussões hemodinâmicas sistêmicas (redução do débito cardíaco, hipercapnia, aumento da resistência vascular) são particularmente críticas em pacientes com comorbidades cardiovasculares e pulmonares.

A prevenção das complicações graves baseia-se em três pilares: (a) estratificação pré-operatória rigorosa — comorbidades elevam a mortalidade em 90 dias de 0,6% para 2,6% (Lupinacci et al., 2025); (b) manutenção da pressão de insuflação em 12 mmHg, uma vez que a redução para 8 mmHg não demonstrou benefícios hemodinâmicos consistentes e pode comprometer o campo cirúrgico (EVA, 2022); (c) monitorização contínua, especialmente em procedimentos com duração >120 minutos, associados a maiores taxas de complicações pulmonares (Valencia, 2025). Para as complicações frequentes, manobras de recrutamento alveolar e compressão abdominal passiva são opções, embora sem eficácia plenamente comprovada (Mahapatra, 2025).

A laparoscopia é segura na população geral (mortalidade perioperatória <0,22% em gastrectomias), porém a segurança não é uniforme. Pacientes com comorbidades pré-existentes constituem subgrupo de risco aumentado, exigindo individualização da conduta. Não há evidências que justifiquem a adoção universal de pneumoperitônio de baixa pressão ou protocolos únicos. Futuras pesquisas devem focar em modelos preditivos que integrem variáveis hemodinâmicas, perfil de comorbidades e fatores anatômicos para estratificação de risco mais precisa.

REFERÊNCIAS

AGARWAL, Nikhil et al. Physiological Effects of Pneumoperitoneum in Laparoscopic Surgery. **Minimally Invasive Surgery**, v. 2021, Article ID 9925670, 2021. DOI: 10.1155/2021/9925670.

BASUNBUL, L. I. et al. Recent Technical Developments in the Field of Laparoscopic Surgery: A Literature Review. **Cureus**, v. 14, n. 2, 15 fev. 2022.

BUJAK, [iniciais do autor]. [Título do artigo]. **Revista**, [local], v., n., p., ano.

CAMPANELLI, Michele et al. Laparoscopic surgery: A randomised controlled trial comparing intraoperative hemodynamic parameters and arterial-blood gas changes at two different pneumoperitoneal pressure values. **Annals of Medicine and Surgery**, v. 81, p. 104562, 2022. DOI: 10.1016/j.amsu.2022.104562.

CAMPOS, Maria Pontes de Aguiar et al. Complicações na sala de recuperação pós-anestésica: uma revisão integrativa. **Revista SOBECC**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 160-168, 2018. DOI: 10.5327/Z1414-4425201800030008.

CURRENT PAIN AND HEADACHE REPORTS. Post-laparoscopic shoulder pain management: a narrative review. **Current Pain and Headache Reports**, v. 29, p. 18, 2025. DOI: 10.1007/s11916-024-01355-y.

EVA, I. et al. Laparoscopic surgery: A randomised controlled trial comparing intraoperative hemodynamic parameters and arterial-blood gas changes at two different pneumoperitoneal pressure values. **Annals of Medicine and Surgery**, v. 81, p. 104562, set. 2022.

GIROTTO, I. G. et al. Anesthetic management in laparoscopic abdominal surgery: hemodynamic repercussions of induced pneumoperitoneum. **AIJSH**, v. 4, n. 10, 2025. DOI: 10.70779/aijshs.v4i10.354.

GUPTA, Arun et al. Role of intra-abdominal pressure measurement in patients with acute abdomen requiring exploratory laparotomy. **Polish Journal of Surgery**, v. 94, n. 5, p. 1-5, 2022. DOI: 10.5604/01.3001.0015.7784.

HEMDAN, M. et al. From theatre to intensive care: a narrative review of life-threatening complications in gynaecological laparoscopy and hysteroscopy. **Cureus**, v. 17, n. 10, e95649, 2025. DOI: 10.7759/cureus.95649.

JORGE, A. J. L.; MESQUITA, E. T.; MARTINS, W. de A. Lesão Miocárdica após Cirurgia Não Cardíaca – Estado da Arte. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 117, n. 3, p. 544-553, set. 2021.

KAYA, A. C. et al. Intraoperative and postoperative complications of gynecological laparoscopic interventions: incidence and risk factors. **Archives of Gynecology and Obstetrics**, v. 304, n. 5, p. 1259-1269, nov. 2021. DOI: 10.1007/s00404-021-06192-7.

KHAN, H. Z. et al. Audit of postoperative complications and conversion rate in laparoscopic cholecystectomy. **Cureus**, v. 17, n. 9, e91461, 2025. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12476891/. Acesso em: 3 jul. 2026.

KIHLSTEDT PASQUIER, E.; ANDERSSON, E. Pulmonary Recruitment Maneuver Reduces Shoulder Pain and Nausea After Laparoscopic Cholecystectomy: A Randomized Controlled Trial. **World Journal of Surgery**, 2021. DOI: 10.1007/s00268-021-06262-6.

LIU, Y. et al. Effect of controlled hyperventilation on post-laparoscopic cholecystectomy shoulder pain: a prospective randomized controlled trial. **Langenbecks Arch Surg**, v. 410, n. 1, p. 99, 2025. DOI: 10.1007/s00423-025-03666-z.

LUPINACCI, R. M. et al. Laparoscopic liver resection in high-risk anesthesia patients: a French nationwide study. **HPB**, v. 27, n. 9, 2025. DOI: 10.1016/j.hpb.2025.06.009.

MAHAPATRA, R. et al. The impact of intraoperative CO_2 pneumoperitoneum pressure in gastrointestinal surgery: a systematic review. **Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques**, 2025. DOI: 10.1097/SLE.0000000000001325.

MARICATO, J. F. et al. Prevenção e manejo da hipotermia no período perioperatório: revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 5, e73025, 24 set. 2024.

MARIMUTHU, V.; MURUGAN, B. Postoperative outcome and hemodynamic changes in high versus low pressure pneumoperitoneum in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. **International Surgery Journal**, v. 8, n. 6, p. 1742-1746, jun. 2021. DOI: 10.18203/2349-2902.isj20211959.

MOULLA, Y. et al. The impact of pneumoperitoneum on the respiratory system during laparoscopic surgery: a narrative review. **Langenbeck's Archives of Surgery**, v. 407, n. 7, p. 2817-2825, 2022. DOI: 10.1007/s00423-022-02610-2.

QI, F. et al. Impact of pneumoperitoneum pressure on cardiac output in laparoscopic surgery. **BMC Anesthesiology**, v. 25, n. 1, p. 317, jan. 2025.

SANCHO, Thamires Barreto; MEDEIROS, Aldo Cunha. Princípios da cirurgia laparoscópica. **Journal of Surgical and Clinical Research**, v. 15, n. 1, p. 79-90, 2024. DOI: 10.20398/jscr.v15i1.36096. Disponível em: https://journalofsurgicalandclinicalresearch.com. Acesso em: 17 jun. 2026.

SANTOS, Michele Matias dos et al. Independência funcional e capacidade ventilatória no pós-operatório de videolaparoscopias e laparotomias. **ASSOBRAFIR Ciência**, v. 13, e41832, 2022. Disponível em: https://www.assobrafir.periodikos.com.br/article/doi/10.47066/2177-9333.ac.2020.0040. Acesso em: 3 jul. 2026.

SHAO, Yajuan; ZHANG, Yijin; LIN, Xianping. Research progress on post-laparoscopic shoulder pain after gynecologic surgery. **Journal of International Medical Research**, v. 53, n. 11, 2025. DOI: 10.1177/03000605251399453.

SILVA, João Victor Pereira da; SOUZA, Ana Clara Rodrigues; OLIVEIRA, Marcos Vinicius. Desafios e perspectivas da implementação da cirurgia videolaparoscópica em hospitais de pequeno e médio porte no Brasil. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**, João Pessoa, v. 20, n. 3, p. 45-56, 2022.

TOWNSEND, Courtney M. et al. **Sabiston – Tratado de Cirurgia: a base biológica da prática cirúrgica moderna**. 21. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2022.

VALENCIA, L. et al. Postoperative Pulmonary Complications After Laparoscopic Surgery: Risk Factors and Predictive Scores. **Medicina**, v. 61, n. 9, p. 1635, 2025. DOI: 10.3390/medicina61091635.

VLĂDUȚ, C. et al. The effect of increased intra-abdominal pressure on hemodynamics in laparoscopic cholecystectomy—the experience of a single centre. **Journal of Personalized Medicine**, v. 14, n. 8, p. 871, 2024. DOI: 10.3390/jpm14080871.

WARSI, Ali et al. Mini-laparoscopic cholecystectomy: evolution of a new technique. **BMC Surgery**, Londres, v. 21, n. 391, 2021. DOI: 10.1186/s12893-021-01389-8. Disponível em: https://bmcsurg.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12893-021-01389-8. Acesso em: 17 jun. 2026.

WILLIAMS, Mark; VAN WILLEM, Johannes; SMITH, Peter. Physiologic consequences of carbon dioxide pneumoperitoneum during laparoscopic surgery. **Surgical Endoscopy**, v. 37, n. 4, p. 2850-2861, 2023.