

Universidade de Brasília

Centro de Ensino e Treinamento em Anestesiologia



Impacto do bloqueio neuromuscular profundo *versus* moderado nas condições do espaço cirúrgico em cirurgias laparoscópicas abdominais: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados

Brasília

2025

Universidade de Brasília
Centro de Ensino e Treinamento em Anestesiologia

**Impacto do bloqueio neuromuscular profundo *versus* moderado
nas condições do espaço cirúrgico em cirurgias laparoscópicas
abdominais: uma revisão sistemática de ensaios clínicos
randomizados**

**Autores: Manoel Neto Pereira Santos de Oliveira, Bruno Gustavo
dos Santos**

**Orientadores: Dra. Catia Sousa Govêia, Dr. Henrique Pereira
Castro**

Brasília

2025

Universidade de Brasília

Centro de Ensino e Treinamento em Anestesiologia

**Impacto do bloqueio neuromuscular profundo *versus* moderado
nas condições do espaço cirúrgico em cirurgias laparoscópicas
abdominais: uma revisão sistemática de ensaios clínicos
randomizados**

Trabalho de Conclusão de curso de pós-graduação em Anestesiologia (Residência Médica)
pela Universidade de Brasília

Orientadores:

Dra. Catia Sousa Govêia

Dr. Henrique Pereira Castro

Brasília

2025

**Impacto do bloqueio neuromuscular profundo *versus* moderado
nas condições do espaço cirúrgico em cirurgias laparoscópicas**

abdominais: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados

Resumo

INTRODUÇÃO: A cirurgia laparoscópica, quando comparada à cirurgia aberta, proporciona ao paciente redução de infecções de feridas, redução da morbidade e da dor pós-operatória, além de uma recuperação mais rápida. Apesar dos benefícios potenciais do BNMP em cirurgias laparoscópicas, como melhores condições do espaço cirúrgico e redução na dor pós-operatória, ainda existem controvérsias em sua aplicação. **OBJETIVO:** Comparar a influência do bloqueio neuromuscular profundo (BNMP) e do bloqueio neuromuscular moderado (BNMM) em cirurgias laparoscópicas abdominais nas condições do espaço cirúrgico. **MÉTODOS:** Trata-se de uma revisão de literatura previamente cadastrada na plataforma PROSPERO sob o nº CRD42025642617. As referências utilizadas foram coletadas a partir das bases eletrônicas de dados: *United States National Library of Medicine* (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Cochrane Library, em língua inglesa. A qualidade e risco de vieses foi avaliada por meio de dois revisores independentes com o auxílio da ferramenta *Cochrane Risk of Bias Tool* (Rob 2). **RESULTADOS:** Dez estudos foram selecionados para incluir este estudo. As cirurgias predominantes foram as colorretais e gastrectomias. A definição de BNMP e BNMM variou entre os estudos, sendo a mais prevalente para BNMP o PTC 1-2 e para BNMM TOF 1-2. O total de pacientes analisados nos estudos foi 770, evidenciando como bloqueador neuromuscular mais comumente usado para a indução anestésica o rocurônio, porém com discreta variação na dose. A heterogeneidade dos estudos impossibilitou que fosse feita meta-análise. **CONCLUSÕES:** Os achados encontrados sugerem que o BNMP tem impacto na melhoria das condições cirúrgicas, especialmente em cirurgias complexas, como as colorretais e bariátricas, sendo capaz de reduzir o tempo cirúrgico e a dor pós-operatória, especialmente a dor no ombro, em cirurgias com menor PIA. A heterogeneidade nas definições de bloqueio e nos métodos de avaliação das condições cirúrgicas limitaram a comparabilidade entre os estudos.

Palavras-Chave: Bloqueio Neuromuscular. Laparoscopia. Abdome. Pneumoperitônio Artificial.

Abstract

INTRODUCTION: Laparoscopic surgery, when compared to open surgery, provides the patient with a reduction in wound infections, reduced morbidity and postoperative pain, and a faster recovery. Despite the potential benefits of BNMP in laparoscopic surgeries, such as improved surgical space conditions and reduced postoperative pain, there are still controversies regarding its application. **OBJECTIVE:** To compare the influence of deep neuromuscular blockade (DNB) and moderate neuromuscular blockade (MNB) in laparoscopic abdominal surgeries under surgical space conditions. **METHODS:** This is a literature review previously registered on the PROSPERO platform under n° CRD42025642617. The references used were collected from the electronic databases: United States National Library of Medicine (PubMed), Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS) and Cochrane Library, in english. Quality and risk of bias were assessed by two independent reviewers using the Cochrane Risk of Bias Tool (Rob 2). **RESULTS:** Ten studies were selected to include this study. The predominant surgeries were colorectal and gastrectomy. The definition of MPBN and MMBN varied between studies, with the most prevalent being PTC 1-2 for MPBB and TOF 1-2 for BNMM. The total number of patients analyzed in the studies was 770, showing rocuronium as the most commonly used neuromuscular blocker for anesthetic induction, but with a slight variation in dose. The heterogeneity of the studies made it impossible to carry out a meta-analysis. **CONCLUSIONS:** The findings suggest that BNMP has an impact on the improvement of surgical conditions, especially in complex surgeries, such as colorectal and bariatric surgeries, and is able to reduce surgical time and postoperative pain, especially shoulder pain, in surgeries with lower IAP. Heterogeneity in block definitions and methods for assessing surgical conditions limited comparability between studies.

Keywords: Neuromuscular Blockade. Laparoscopy. Abdomen. Pneumoperitoneum, Artificial.

1 Introdução

A cirurgia laparoscópica, quando comparada à cirurgia aberta, proporciona ao paciente redução de infecções de feridas, da morbidade e da dor pós-operatória, além de uma recuperação mais rápida. Para que seja realizada, é necessária a criação de um pneumoperitônio através da insuflação intencional de um gás para permitir visualização e campo cirúrgico adequado (Oti *et al.*, 2016).

O pneumoperitônio aumenta o volume abdominal e se relaciona diretamente com a complacência abdominal e a pressão intra-abdominal (PIA). Assim, quanto menor a complacência, menor a variação de volume e maior a pressão exercida pelo gás sobre as vísceras, podendo causar alterações fisiológicas em diversos sistemas, como cardiovascular, pulmonar e renal (Oti *et al.*, 2016; Ott, 2019). Conforme definido pela *Abdominal Compartment Society*, uma pressão maior ou igual a 12 mmHg cria uma condição de hipertensão abdominal capaz de alterar a homeostase. Outra complicação relacionada ao pneumoperitônio é a dor pós-operatória no ombro (Kim *et al.*, 2016).

Nesse cenário, a redução da PIA pode trazer benefícios ao diminuir o risco de complicações relacionadas à laparoscopia (Kyle *et al.*, 2016). Entretanto, pode prejudicar a qualidade do campo cirúrgico e aumentar o risco de complicações intraoperatórias ou a necessidade de conversão para cirurgia aberta. Para reduzir as complicações relacionadas ao pneumoperitônio, têm-se especulado que um bloqueio neuromuscular profundo (BNMP) pode aumentar a qualidade do espaço cirúrgico ao melhorar a complacência da parede abdominal em comparação com bloqueio neuromuscular moderado (BNMM) ou superficial, além de diminuir os efeitos adversos de uma PIA elevada (Kim *et al.*, 2016).

Morisson *et al.* (2024) destacam que, apesar dos benefícios potenciais do BNMP em cirurgias laparoscópicas, como melhores condições do espaço cirúrgico e redução na dor pós-operatória, ainda existem controvérsias em sua aplicação. Questões como a escolha entre a anestesia total intravenosa ou a inalatória, devido às propriedades potencializadoras do bloqueio neuromuscular dos agentes inalatórios e a falta de uniformidade nos protocolos anestésicos, dificultam a obtenção de resultados conclusivos. Além disso, os autores apontam que estudos anteriores basearam-se em critérios subjetivos para avaliar as condições intraoperatórias, sem descrever detalhadamente os protocolos utilizados, o que compromete a confiabilidade das evidências sobre os efeitos comparativos entre o BNMP e o BNMM no contexto das cirurgias laparoscópicas abdominais.

Dessa forma, a realização desta revisão sistemática se justifica pela necessidade de sintetizar e esclarecer as evidências disponíveis sobre as diferenças entre o BNMP e o BNMM em cirurgias laparoscópicas abdominais, especialmente no que diz respeito às condições do espaço cirúrgico. Os resultados do presente estudo podem oferecer subsídios importantes para guiar práticas anestésicas baseadas em evidências, promovendo avanços na segurança e na eficácia das cirurgias laparoscópicas abdominais.

Sendo assim, este estudo tem como objetivo comparar a influência do bloqueio neuromuscular profundo e do bloqueio neuromuscular moderado em cirurgias laparoscópicas abdominais sobre as condições do espaço cirúrgico.

2 Metodologia

Trata-se de uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados sobre a influência do BNMP em comparação com o BNMM nas condições do espaço cirúrgico em cirurgias laparoscópicas abdominais. A pesquisa incluiu artigos completos publicados em língua inglesa, realizados em adultos, sem recorte temporal. Foram seguidas as diretrizes PRISMA para relato de revisão sistemática.

Fontes de informação

As referências utilizadas foram coletadas a partir das bases eletrônicas de dados: *United States National Library of Medicine* (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Cochrane Library, em língua inglesa, validados no portal Descritores em Ciências da Saúde/*Medical Subject Headings* (DeCS/MeSH), em combinação com os operadores booleanos AND e OR. Este estudo foi registrado na plataforma PROSPERO (CRD42025642617).

Estratégias de busca

A busca nos bancos de dados foi realizada entre 05 e 16 de dezembro de 2024. A estratégia de busca no PubMed/Medline foi a seguinte: (("Laparoscopy"[Mesh] OR "Laparoscopy/adverse effects"[Mesh]) OR ("Peritoneoscop*"[Title/Abstract] OR "Celioscop*"[Title/Abstract] OR "Laparoscop*"[Title/abstract])) AND (("Abdomen/surgery"[Mesh]) OR ("abdomin*"[Title/Abstract])) AND (("Neuromuscular Blockade"[MeSH] OR "Neuromuscular Block"[Title/Abstract]) AND ("Deep

Neuromuscular"[Title/Abstract] OR "Moderate Neuromuscular"[Title/Abstract] OR "depth"[Title/Abstract])) AND (("Workspace Volume"[Title/Abstract]) OR (("Intra-Abdominal Hypertension"[Mesh]) OR ("Intra-Abdominal pressure"[Title/Abstract]) OR ("Intra-Abdominal Hypertens*"[Title/Abstract])) OR ("Conversion to Open Surgery"[Mesh]) OR ("Conversion to Open"[Title/Abstract]) OR ("Conversion from"[Title/Abstract])) OR ("Insufflation"[Mesh]) OR ("Insufflation pressur*"[Title/Abstract])) OR ("Pain, Postoperative"[Mesh]) OR ("Postoperative pain" [Title/Abstract]) OR ("Postsurgical Pain" [Title/Abstract]) OR ("Acute Postoperative Pain" [Title/Abstract]) OR ("Chronic Postsurgical Pain" [Title/Abstract])) OR ("Length of Stay"[Mesh]) OR ("Hospital Sta*"[Title/Abstract]) OR ("Stay Length*"[Title/Abstract]) ("Hospital Length*"[Title/Abstract])) OR ("Intraoperative Complications"[Mesh] OR "Intraoperative Care"[Mesh] OR "Intraoperative Complicat*"[Title/abstract]) OR ("Postoperative Period"[Mesh] OR "Postoperative Care"[Mesh] OR "Postoperative Complications" OR "Postoperative Complication*"[Title/abstract])) OR ("Bias"[Mesh]) OR ("Bias"[Title/abstract])) AND (randomizedcontrolledtrial[Filter]).

Na base de dados Lilacs foi ((laparoscopy OR "laparoscopy/adverse effects" OR laparoscopia OR "laparoscopia/efectos adversos" OR "laparoscopia/efeitos adversos") OR (peritoneoscop* OR celioscop* OR laparoscop* OR peritoneoscopia OR celioscopia OR laparoscopia)) AND ((abdomen/surgery OR abdomen/cirurgia OR abdomen/cirugía) OR (abdomin* OR abdome OR abdomenes)) AND ((neuromuscular blockade OR neuromuscular block OR "bloqueo neuromuscular" OR "bloqueio neuromuscular") AND ("Deep Neuromuscular" OR "Moderate Neuromuscular" OR depth OR "profundo bloqueo neuromuscular" OR "moderado bloqueo neuromuscular" OR "profundo bloqueio neuromuscular" OR "moderado bloqueio neuromuscular")) AND (("Workspace Volume" OR "volumen de espacio quirúrgico" OR "volume do espaço cirúrgico") OR ("Intra-Abdominal Hypertension" OR "Intra-Abdominal pressure" OR "Intra-Abdominal Hypertens*" OR "hipertensión intra-abdominal" OR "presión intra-abdominal" OR "hipertensão intra-abdominal" OR "pressão intra-abdominal")) OR ("Conversion to Open Surgery" OR "Conversion to Open" OR "Conversion from" OR "conversión a cirugía abierta" OR "conversión a abierta" OR "conversão para cirurgia aberta" OR "conversão para aberta")) OR ((insufflation OR "Insufflation pressure" OR "presión de insuflación" OR "presión insufladora" OR "pressão de insuflação")) OR ((pain, postoperative OR "Postoperative pain" OR "Postsurgical Pain" OR "Acute Postoperative Pain" OR "Chronic Postsurgical Pain" OR "dolor postoperatorio" OR "dolor posquirúrgico" OR "dolor postoperatorio agudo" OR "dolor

postoperatorio crónico" OR "dor pós-operatória" OR "dor pós-cirúrgica" OR "dor pós-operatória aguda" OR "dor pós-operatória crônica")) OR (("Length of Stay" OR "Hospital Stay" OR "Stay Length*" OR "Hospital Length*" OR "tiempo de hospitalización" OR "duración de hospitalización" OR "tempo de hospitalização" OR "duração de hospitalização")) OR ((intraoperative complications OR intraoperative care OR "Intraoperative Complicat*" OR postoperative period OR postoperative care OR postoperative complications OR "Postoperative Complication*" OR "complicaciones intraoperatorias" OR "atención intraoperatoria" OR "cuidados intraoperatorios" OR "complicações intraoperatórias" OR "cuidados intraoperatórios" OR "complicaciones postoperatorias" OR "complicaciones pós-operatórias" OR "atención postoperatoria" OR "cuidados pós-operatórios" OR "periodo postoperatorio" OR "período pós-operatório")) OR ((bias OR sesgo OR viés))) AND (randomized controlled trial OR "ensayo clínico aleatorizado" OR "estudo clínico randomizado").

Na base Cochrane Library a estratégia foi ((Laparoscopy OR "Laparoscopy adverse effects") OR (Peritoneoscop* OR Celioscop* OR Laparoscop*)) AND ((Abdomen surgery) OR (abdomin*)) AND ((Neuromuscular Blockade OR "Neuromuscular Block") AND ("Deep NEXT Neuromuscular" OR "Moderate NEXT Neuromuscular" OR depth)) AND (("Workspace Volume") OR ("Intra NEXT Abdominal NEXT pressure") OR ("Intra NEXT Abdominal NEXT Hypertens*")) OR (("Conversion NEXT to NEXT Open") OR ("Conversion NEXT from")) OR (("Insufflation NEXT pressur*")) OR (("Postoperative NEXT pain") OR ("Postsurgical NEXT Pain") OR ("Acute NEXT Postoperative NEXT Pain") OR ("Chronic NEXT Postsurgical NEXT Pain")) OR (("Hospital NEXT Sta*") OR ("Stay NEXT Length*") OR ("Hospital NEXT Length*")) OR (("Intraoperative NEXT Complicat*") OR ("Postoperative NEXT Complication*")) OR Postoperative Period OR Postoperative Care OR Postoperative Complications) OR (Bias)) AND ("randomized controlled trial").

Em todos os três bancos de dados foi utilizado filtro para ensaios clínicos randomizados.

Itens avaliados

O desfecho primário avaliado foi a condição do espaço cirúrgico em pacientes submetidos a cirurgias laparoscópicas abdominais quando utilizados BNMP e BNMM. Como desfechos secundários foram avaliados doses e agentes utilizados para manter o bloqueio neuromuscular, PIA e principais complicações nos grupos intervenção e controle.

Processo de seleção

Os critérios de inclusão adotados para a seleção dos estudos foram: artigo disponível em formato completo, publicado em língua inglesa, realizado em seres humanos adultos. Além disso, foram considerados exclusivamente estudos clínicos randomizados. Não foi aplicado recorte temporal, permitindo a inclusão de todos os estudos que atendam aos demais critérios, independentemente da data de publicação, assegurando a abrangência da análise.

Foram excluídos os estudos duplicados nas bases de dados, bem como aqueles que não abordem cirurgias intra-abdominais, BNMP ou BNMM.

A seleção dos estudos foi feita inicialmente com uma avaliação preliminar pelo título e resumo, para exclusão dos irrelevantes. Os estudos selecionados receberam leitura detalhada por dois autores independentes para confirmação do processo. A triagem e seleção dos estudos foi feita com auxílio da plataforma Rayyan®, com exclusão das duplicatas.

Processo de coleta dos dados e síntese dos resultados

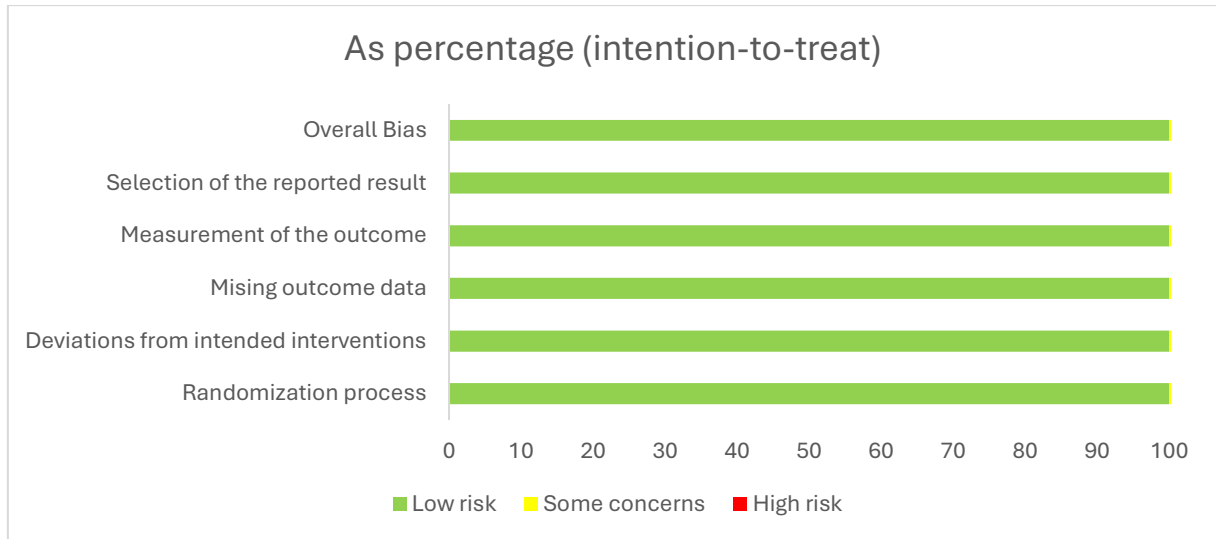
Os estudos incluídos tiveram os seguintes dados extraídos: autor e ano de publicação, características do estudo, número de participantes, idade, Índice de Massa Corporal (IMC), tipo de cirurgia, definição para o grupo intervenção e controle, definição do tipo de bloqueio agentes e doses utilizadas para indução e manutenção do bloqueio neuromuscular, condições do espaço cirúrgico, tempo cirúrgico e principais complicações.

Visto que os dados coletados nos artigos se tratam de informações públicas e de livre acesso, não foi necessária a submissão a um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O presente estudo foi originalmente projetado para ser uma meta-análise sobre o tema, entretanto devido a heterogeneidade dos ensaios clínicos sobre o tema não foi possível esta abordagem e os resultados encontrados foram expressados na forma de revisão sistemática. O registro na PROSPERO foi feito sob o número CRD42025642617.

Análise da qualidade e do risco de viés

A qualidade e risco de viéses foi avaliada por meio de dois revisores independentes com o auxílio da ferramenta *Cochrane Risk of Bias Tool* (Rob 2). Os itens analisados foram a sequência de randomização, ocultamento, cegamento, integridade dos dados de resultados, relatos de resultados seletivos, livre de outras fontes de viéses. Desentendimento entre os autores foram resolvidos por meio de discussão, com envolvimento de um terceiro autor. A Figura 1 ilustra a avaliação do risco de viés realizada neste estudo.

Figura 1 – Análise do risco de viés.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da ferramenta Rob 2.0 (2025).

Em todos os domínios analisados (processo de randomização, desvios das intervenções pretendidas, dados ausentes, medição do desfecho, e seleção dos resultados reportados), o risco de viés foi classificado como baixo, representado pela cor verde. Isso indica que, de acordo com a análise, não houve problemas significativos nos métodos utilizados no estudo, com uma execução cuidadosa de cada etapa, minimizando a possibilidade de interferência nos resultados finais.

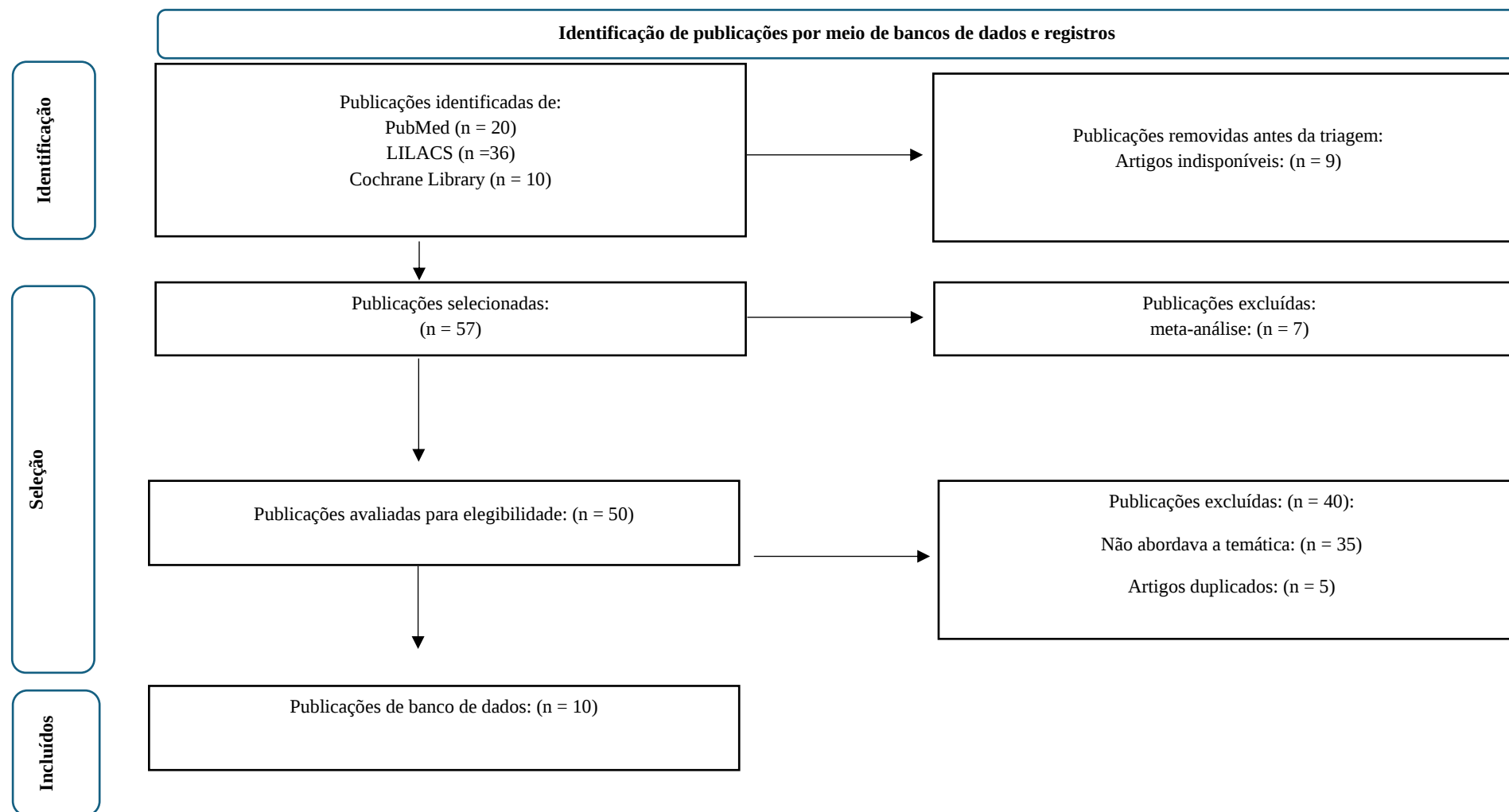
Considerando cada domínio, verificou-se que os artigos incluídos apresentaram, no geral, baixo risco de viés. Em relação ao processo de randomização (D1), todos os estudos foram classificados com baixo risco, indicando que o processo de alocação dos participantes foi realizado de forma adequada. No que diz respeito aos desvios em relação às intervenções previstas (D2), um estudo apresentou algumas preocupações, sugerindo que pode ter ocorrido uma pequena falha na adesão estrita ao protocolo de intervenção. Em relação a dados ausentes (D3), a maioria dos estudos também foi classificada com baixo risco, com exceção de um artigo que apresentou algumas preocupações, indicando a necessidade de maior transparência sobre como os dados ausentes foram tratados (Figura 2).

Figura 2 - *Traffic light plot* para o risco de viés.

<u>D1</u>	<u>D2</u>	<u>D3</u>	<u>D4</u>	<u>D5</u>	<u>Overall</u>		
							Low risk
							Some concerns
							High risk
							D1 Randomisation process
							D2 Deviations from the intended interventions
							D3 Missing outcome data
							D4 Measurement of the outcome
							D5 Selection of the reported result

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da ferramenta Rob 2.0 (2025).

No que se refere à medição dos resultados (D4), todos os estudos mostraram baixo risco, evidenciando que a mensuração dos desfechos foi realizada de forma confiável. Sobre a seleção dos resultados reportados (D5), todos os estudos também foram classificados como de baixo risco, o que indica que os resultados apresentados refletiram de maneira fiel os dados coletados.

Figura 3 - Fluxograma de seleção dos estudos.

3 RESULTADOS

Foram identificadas 66 publicações potencialmente elegíveis para participarem do presente estudo (Figura 3). Todavia, foram excluídos 9 artigos antes da triagem por se tratarem de artigos indisponíveis. Dos 57 artigos restantes, 7 foram excluídos por se tratarem de meta-análise. Posteriormente, foram lidos os resumos de 50 artigos, excluindo-se 35 por não abordarem a temática e 5 artigos por estarem duplicados. Dessa forma, a amostra ficou composta por dez estudos que avaliaram o impacto do BNMP *versus* BNMM nas condições do espaço cirúrgico em cirurgias laparoscópicas abdominais.

As cirurgias predominantes foram as colorretais e gastrectomias. A definição de BNMP e BNMM variou entre os estudos, sendo a mais prevalente para BNMP o PTC 1-2 e para BNMM TOF 1-2.

Ainda, verificou que dois estudos foram realizados em centros múltiplos e os demais em centros únicos, onde o país frequente foi a Coreia do Sul (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização dos autores/ano de publicação, país de origem, características do estudo, tipo de cirurgia e definição de BNMP e BNMM.

Autores e ano de publicação	País	Características do estudo	Tipo de cirurgia	Definição	
				BNMP	BNMM
Fuchs-Buder <i>et al.</i> , 2019	França	Duplo-cego, unicêntrico	<i>Bypass</i> gástrico	PTC 1-3	TOF 1-4
Morisson <i>et al.</i> , 2024	Canadá	Duplo-cego, unicêntrico	Colorretal	PTC 0-2	TOF 1-3
Lowen <i>et al.</i> , 2022	Austrália	Simples-cego, unicêntrico	Colorretal	PTC 0-1	TOF 1
Kim <i>et al.</i> , 2016	Coreia do Sul	Duplo-cego, unicêntrico	Colorretal	PTC 1-2	TOF 1-2
Albers <i>et al.</i> , 2022	Países Baixos	Duplo-cego, multicêntrico	Colorretal	PTC 1-2	TOF 1-2
Koo <i>et al.</i> , 2016	Coreia do Sul	Duplo-cego, unicêntrico	Colecistectomia	PTC 1-2	TOF 1-2
Baete <i>et al.</i> , 2017	Bélgica	Duplo-cego, unicêntrico	Gastrectomia	PTC 1-2	TOF 1-2
Lee <i>et al.</i> , 2021	Coreia do Sul	Simples-cego, unicêntrico	Gastrectomia	PTC = 1	TOF = 1
Esa <i>et al.</i> , 2024	Malásia	Duplo-cego, unicêntrico	Ginecológica	PTC 0-1	TOF 1-2

Koo <i>et al.</i> , 2018	Coreia do Sul	Simples-cego, unicêntrico	Colorretal	PTC 1-2	TOF 1-2
--------------------------	---------------	---------------------------	------------	---------	---------

O total de pacientes analisados nos estudos foi 770, evidenciando como bloqueador neuromuscular mais comumente usado para a indução anestésica o rocurônio, porém com discreta variação na dose. A dose mais utilizada foi 0,6mg/kg em ambos os grupos. A maioria dos estudos não utilizou doses diferentes na indução para o grupo intervenção e o grupo controle, apenas Lowen *et al.* (2022) utilizaram dose de indução mais baixa no grupo BNMM.

Em relação à manutenção do bloqueio neuromuscular, houve grande heterogeneidade nos métodos utilizados, verificando que a maioria dos estudos utilizaram bolus intermitente de rocurônio 10mg para atingir o nível de bloqueio proposto guiado pelo TOF em ambos os grupos. Somente Lee *et al.* (2021) utilizou cisatracúrio para manter o bloqueio neuromuscular no grupo moderado (Tabela 2).

Tabela 2 - Caracterização do tamanho amostral, agentes bloqueadores e doses na indução, e manutenção nos grupos intervenção e controle.

Autores e ano de publicação	Amostra (n)		Bloqueador e dose na indução		Bloqueador e dose manutenção	
	BNMP	BNMM	BNMP	BNMM	BNMP	BNMM
Fuchs-Buder <i>et al.</i> , 2019	34	31	Rocurônio 1mg/kg peso ideal	Rocurônio 1mg/kg peso ideal	Rocurônio intermitente 10mg	Rocurônio intermitente 10mg
Morisson <i>et al.</i> , 2024	45	48	Rocurônio 0,4mg/kg	Rocurônio 0,4mg/kg	Rocurônio intermitente 0,1mg/kg.	Rocurônio intermitente 0,1mg/kg.
Lowen <i>et al.</i> , 2022	19	19	Rocurônio 1,2mg/kg	Rocurônio 0,6mg/kg	Rocurônio intermitente 10mg	Rocurônio intermitente 10mg
Kim <i>et al.</i> , 2016	30	31	Rocurônio 0,6mg/kg	Rocurônio 0,6mg/kg.	Não específica	Não específica
Albers <i>et al.</i> , 2022	89	89	não específica.	não específica.	Rocurônio em infusão contínua	Rocurônio em infusão contínua
Koo <i>et al.</i> , 2016	32	32	Rocurônio 0,6mg/kg	Rocurônio 0,6mg/kg	Rocurônio intermitente 5-10mg	Rocurônio intermitente 5-10mg
Baete <i>et al.</i> , 2017	30	30	Rocurônio 0,6mg/kg massa magra	Rocurônio 0,6mg/kg massa magra	Rocurônio 0,6mg/kg/h	Rocurônio intermitente 10mg

Lee <i>et al.</i> , 2021	38	39	Rocurônio 0,6mg/kg,	Rocurônio 0,6mg/kg	Rocurônio 0,6mg/kg/h	Cisatracúrio intermitente 0,02mg/kg
Esa <i>et al.</i> , 2024	35	35	Rocurônio 0,6mg/kg	Rocurônio 0,6mg/kg	Rocurônio 8- 12mcg/kg/ min	Rocurônio intermitente 0,2mg/kg
Koo <i>et al.</i> , 2018	32	32	Rocurônio 0,6mg/kg.	Rocurônio 0,6mg/kg.	Rocurônio 10mg/h	Rocurônio 10mg/h

Referente às características dos pacientes, a média de idade foi de 56,7 anos para BNMP e 54 para BNMM, já o IMC foi 28kg/m² nos dois grupos, verificando que, em ambos, a média ficou classificada com sobrepeso, dado este influenciado pela quantidade de estudos realizados em pacientes submetidos a cirurgias para tratamento de obesidade (Tabela 3).

Tabela 3 - Características dos participantes no estudo quanto a idade e ao IMC.

Autores e ano de publicação	Idade (anos)		IMC (kg/m²)	
	BNMP	BNMM	BNMP	BNMM
Fuchs-Buder <i>et al.</i> , 2019	45,2 (±10,6)	43,0 (± 12,3)	45,1 (± 4,5)	45,5 (± 4,4)
Morisson <i>et al.</i> , 2024	67 (59-74)	66 (60-73)	27,1 (± 4,4)	26,5 (± 4,2)
Lowen <i>et al.</i> , 2022	67,37 (±12,36)	64,16 (± 14,84)	31,48 (± 6,82)	30,15 (± 7,76)
Kim <i>et al.</i> , 2016	57,1 (±7,7)	Média 56,8 (± 9,6)	23 (± 1,2)	24,2 (± 1,3)
Albers <i>et al.</i> , 2022	68,5 (±9,5)	Média 68.9 (± 9.2)	26.2 (±4.0)	27.3 (± 4.8)
Koo <i>et al.</i> , 2016	45,1 (27-68)	Média 48,5 (I 28–67)	24,1 (± 3,4)	23,7 (± 2,4)
Baete <i>et al.</i> , 2017	41 (±13)	Média 42 (± 11)	40 (± 3)	41 (± 7)
Lee <i>et al.</i> , 2021	64,42 (±10,12)	66,61 (± 8,62)	24,35 (± 3,22)	24,63(± 2,96)
Esa <i>et al.</i> , 2024	33,7 (±6,5)	32,2 (± 7,7)	25,8 (± 4,0)	25,5 (± 3,2)
Koo <i>et al.</i> , 2018	58 (±12)	60 (± 12)	24 (± 4)	24 (± 3)

Média (DP), Média (I)

A Tabela 4 descreve o desfecho primário desta revisão sistemática, sendo as condições do espaço cirúrgico nos grupos BNMP e BNMM e os métodos utilizados para avaliação. Além disso, relaciona estes achados com a PIA média em cada um dos grupos.

Tabela 4 - Condições do espaço cirúrgico e pressão intra-abdominal.

Autores e ano de publicação	Método de avaliação do espaço cirúrgico	Condições do espaço cirúrgico		Pressão intra abdominal (mmHg)	
		BNMP	BNMM	BNMP	BNMM
Fuchs-Buder <i>et al.</i> , 2019	King Score	85,3% melhoraram	12,9% melhoraram	10,8 ($\pm 1,0$)	12,2 ($\pm 1,1$)
Morisson <i>et al.</i> , 2024	L-SRS	5 ($\pm 0,4$)	3 ($\pm 0,6$)	11,9 ($\pm 1,3$)	13,0 ($\pm 1,3$)
Lowen <i>et al.</i> , 2022	A) aumento da PIA	A) 2(10,5%)	A) 2(10,5%)	8,7 ($\pm 1,2$)	12,4 ($\pm 1,5$)
	B) dose adicional de BNM	B) 4(21,1%)	B) 3(15,8%)		
Kim <i>et al.</i> , 2016	Escala de 5 pontos	4,6 ($\pm 0,67$)	3,84 ($\pm 0,52$)	9,3 ($\pm 1,3$)	12,0 ($\pm 0,5$)
Albers <i>et al.</i> , 2022	L-SRS	4,6 ($\pm 0,5$)	4,7 ($\pm 0,5$)	8,7	12,4
Koo <i>et al.</i> , 2016	Escala de 4 pontos	Ótima ou Boa: 68,8%	Ótima ou boa: 34,4%	Não consta	Não consta
Baete <i>et al.</i> , 2017	Escala de 5 pontos	Média 4,2 ($\pm 1,0$)	Média 3,9 ($\pm 1,1$)	Não consta	Não consta
Lee <i>et al.</i> , 2021	SRS	Ótimo 17/38 (44,7%)	Ótimo 11/39 (28,2%)	10,75 ($\pm 0,74$)	11,15 ($\pm 1,74$)
		Bom ou ótimo 35/38 (92,1%)	Bom ou ótimo 29/39 (74,4%)		
Esa <i>et al.</i> , 2024	Escala de 4 pontos	2,4 ($\pm 0,7$)	3,2 ($\pm 0,66$)	10,31 ($\pm 1,39$)	11,54 ($\pm 1,69$)
Koo <i>et al.</i> , 2018	Escala de 5 pontos	Aceitável - 28/32	Aceitável - 21/32	11,9 ($\pm 1,3$)	13 ($\pm 1,3$)

Legenda: SRS = Surgical Rating scale, L-SRS= Leiden Surgical Rating Scale, PIA = Pressão intra-abdominal.

Observa-se que as condições do espaço cirúrgico, ponto central da análise, foram avaliadas de maneira heterogênea, tendo sido utilizados diversos métodos e escalas nos dez estudos. Fuchs-Buder *et al.* (2019) utilizaram o *King Score*, uma escala de 4 pontos sendo 1 – excelente, 2 – Bom, 3 – aceitável, 4 – ruim. Este estudo se diferenciou dos demais por sua metodologia utilizar como controle os próprios pacientes de cada grupo. Primeiramente, todos os pacientes foram mantidos com BNMM, então o cirurgião avaliou as condições cirúrgicas em

momento determinado e os pacientes que não atingiram pontuação 1 (excelente) foram alocados para receber a intervenção BNMP ou manter o BNMM.

Após, o cirurgião avaliou novamente as condições do espaço cirúrgico e foi medida a taxa de melhora em cada um dos grupos, o que teve o nível do bloqueio neuromuscular aprofundado e o que manteve o nível do BNMM. O resultado nos pacientes que tiveram o bloqueio neuromuscular aprofundado foi significativamente superior, sendo que 85,3% melhoraram as condições cirúrgicas, enquanto no grupo que manteve o BNMM, apenas 12,9% obtiveram melhora (Fuchs-Buder *et al.*, 2019).

Dois estudos utilizaram a *Leidein Surgical Rating Scale* (L-SRS), uma escala subjetiva de 5 pontos sendo 5 – ótimo, 4 – bom, 3 – aceitável, 2 – ruim, 1 – muito ruim. Morrison *et al.* (2024) demonstraram um L-SRS médio de 5 pontos no grupo BNMP e 3 pontos no grupo BNMM. Albers *et al.* (2022) apresentaram, em média 4,6, pontos no grupo intervenção contra 3,84 pontos no grupo controle.

Lowen *et al.* (2022) optaram por avaliar as condições do espaço cirúrgico utilizando duas variáveis: A - Solicitação do aumento da PIA pelo cirurgião no intra-operatório e B - solicitação de dose adicional de bloqueador neuromuscular. Os resultados obtidos por ele, na variável A, foi igual nos dois grupos e na variável B houve discreta inferioridade no grupo BNMP.

A *Surgical Rating Score* (SRS) é uma escala ordinal de 1 a 5 para avaliar a qualidade do campo cirúrgico, sendo: 1 – pobre e inaceitável; 2 – pobre, mas aceitável; 3 – moderado; 4 – bom, mas não ótimo; 5- ótimo. Lee *et al.* (2021) utilizaram a escala SRS e analisaram os desfechos pelo percentual de pacientes classificados como excelente (5 pontos) e bom em ambos os grupos. Os resultados obtidos foram superiores no grupo BNMP para as duas avaliações.

Kim *et al.* (2016), Baete *et al.* (2017) e Koo *et al.* (2018) utilizaram uma escala de avaliação de 5 pontos sendo: 1 – extremamente pobre, 2 – pobre, 3 - aceitável, 4 – bom, 5 – ótimo. Analisando os resultados dos três estudos, foi possível observar que, em todos, a condição do espaço cirúrgico no grupo BNMP recebeu avaliação superior a despeito do grupo BNMM.

Koo *et al.* (2016) e Esa *et al.* (2024) classificaram as condições do espaço cirúrgico utilizando uma escala de avaliação de 4 pontos caracterizada por 1 – excelente, 2 – bom, 3 – aceitável, 4 – inaceitável. Os dois estudos obtiveram melhor classificação nos pacientes submetidos ao BNMP.

Além disso, observa-se que a PIA é outro desfecho de interesse nesta revisão, visto a hipótese que um BNMP tende a diminuí-la. Em dois, dos dez estudos incluídos, não foi possível extrair este dado, enquanto nos demais estudos foram obtidas as médias desta variável em cada grupo. Nos oito estudos que este dado foi computado, em todos a PIA média (mmHg) foi menor no grupo intervenção quando comparado ao grupo controle (Tabela 4).

A Tabela 5 verifica o tempo cirúrgico médio em cada grupo por estudo, sendo um dado mencionado em nove estudos. A maioria obteve tempo cirúrgico médio menor no grupo intervenção, onde apenas em Albers *et al.* (2022) e Lee *et al.* (2021) os grupos controles tiveram tempo cirúrgico menor. Ao agrupar os resultados para este desfecho, dos dez estudos incluídos, foi possível calcular a média geral, em minutos, por grupo. O grupo BNMP teve um tempo cirúrgico médio de 147,3 minutos e o grupo BNMM, 159,4 minutos.

Tabela 5. Tempo cirúrgico médio em cada grupo por estudo.

Autores e ano de publicação	Tempo cirúrgico médio (min)	
	BNMP	BNMM
Fuchs-Buder <i>et al.</i> , 2019	x	x
Morisson <i>et al.</i> , 2024	144	160
Lowen <i>et al.</i> , 2022	214	250
Kim <i>et al.</i> , 2016	197	214
Albers <i>et al.</i> , 2022	161	157
Koo <i>et al.</i> , 2016	39,3	46,8
Baete <i>et al.</i> , 2017	61,3	70,6
Lee <i>et al.</i> , 2021	249,4	243,2
Esa <i>et al.</i> , 2024	103	117
Koo <i>et al.</i> , 2018	167	174

A dor pós-operatória foi o principal desfecho secundário encontrado na análise. Dessa forma, os estudos divergiram sobre os momentos em que este parâmetro foi avaliado, desde o pós-operatório imediato até 30 dias após o evento cirúrgico. As métricas utilizadas para avaliar este desfecho foi a *Numeric Rating Scale* (NRS) e a *Visual Analog Scale* (VAS). Os principais achados incluíram redução significativa da dor pós-operatória no grupo BNMP em relação ao BNMM em seis dos dez estudos.

A diferença na intensidade da dor foi mais evidente nas primeiras 24 horas, diminuindo progressivamente nas avaliações subsequentes. Os estudos que analisaram pacientes submetidos a laparoscopia colorretal e bariátrica mostraram maior benefício na redução da dor no grupo BNMP.

Outro desfecho encontrado nos artigos foi a dor pós-operatória no ombro. Cinco estudos registraram esta variável em diferentes momentos. Kim *et al.* (2016) tiveram significativamente menos dor no ombro no grupo BNMP em comparação ao grupo BNMM na SRPA e entre 1-6 horas após o procedimento. Albers *et al.* (2022) obtiveram diferença entre os grupos no 2º dia pós-operatório sendo que 9% do grupo BNMP relatou dor no ombro *versus* 15% no grupo controle (BNMM). Ainda, Esa *et al.* (2024) e Lee *et al.* (2021) não encontraram diferença estatisticamente significativa entre os grupos para dor no ombro após 24 horas.

Apenas Baete *et al.* (2017) analisaram a função pulmonar pós-operatória ao comparar o Pico de Fluxo Expiratório (PFE), Volume Expiratório Forçado (VEF1) e Capacidade Vital Funcional (CVF) com o estado basal pré-operatório dos pacientes de ambos os grupos, não encontrando diferença significativa em nenhum dos momentos analisados.

Dos dez estudos analisados, a necessidade de conversão para técnica aberta no grupo BNMM foi 24 pacientes contra 15 pacientes no grupo BNMP. Os estudos não deram enfoque neste achado, sendo que a maioria não justificou o motivo da conversão.

Os tipos de cirurgias incluídos englobam diferentes especialidades e características de pacientes, refletindo diferentes demandas, técnicas e impactos sobre o espaço cirúrgico devido ao porte da cirurgia, ao IMC dos pacientes e ao posicionamento do paciente. O principal procedimento foi a cirurgia colorretal (5 estudos), seguido de gastrectomia (2 estudos) e colecistectomia (1 estudo), *bypass* gástrico (1 estudo) e cirurgia ginecológica (1 estudo). Ao estratificar o tamanho total da amostra (n = 770), foi possível observar que a cirurgia colorretal, representou 56% da amostra, sendo o maior grupo de pacientes.

4 Discussão

A presente revisão sistemática foi inicialmente elaborada para ser uma meta-análise, no entanto, a heterogeneidade nos métodos de avaliação, de condução, e dos desfechos dos estudos impossibilitou este objetivo.

A análise consolidada dos dez ensaios clínicos randomizados revelou que o BNMP foi consistentemente associado a uma melhor avaliação do espaço cirúrgico. Essa melhora foi evidenciada por escalas subjetivas aplicadas pelos cirurgiões. Além disso, a melhora das condições cirúrgicas com BNMP foi acompanhada de uma significativa redução no tempo cirúrgico médio. Essa redução pode estar relacionada à diminuição da necessidade de ajustes intraoperatórios, de redução de movimentos involuntários da musculatura abdominal e

diafragmática com melhora da estabilidade do campo operatório, possibilitando uma execução técnica mais precisa dos procedimentos laparoscópicos.

Em relação aos desfechos secundários, a presente revisão possibilitou perceber que um BNMP diminui a PIA média causada pelo pneumoperitônio em cirurgias laparoscópicas, além de diminuir os escores de dor e o relato de dor pós-operatória no ombro. Estes achados eram esperados, tendo em vista que a PIA tem relação direta com a complacência da parede abdominal, fator totalmente influenciado pela intervenção analisada. Uma PIA menor resulta em menor compressão visceral pelo CO₂ e menor distensão diafragmática, corroborando para os achados de menor dor pós-operatória, em geral, e menor dor na ponta do ombro.

Uma limitação encontrada ao se analisar os estudos foi a heterogeneidade dos estudos em relação ao método para classificar o espaço cirúrgico, aos tipos de procedimentos cirúrgicos, as definições dos níveis de bloqueio neuromuscular e aos desfechos observados por cada um. Tamaña heterogeneidade impossibilitou a realização de uma meta-análise.

Por fim, esta revisão-sistemática visou sintetizar as principais evidências sobre o nível de bloqueio neuromuscular em cirurgias laparoscópicas para que os profissionais anestesiológicos possam ter um embasamento científico sólido ao escolher a técnica utilizada para a prática clínica.

5 Conclusão

O presente estudo possibilitou comparar a influência do BNMP e do BNMM em cirurgias laparoscópicas abdominais. Os achados encontrados sugerem que o BNMP tem impacto na melhoria das condições cirúrgicas, especialmente em cirurgias complexas, como as colorretais e bariátricas, sendo capaz de reduzir o tempo cirúrgico e a dor pós-operatória, especialmente a dor no ombro, em cirurgias com menor PIA. A heterogeneidade nas definições de bloqueio e nos métodos de avaliação das condições cirúrgicas limitaram a comparabilidade entre os estudos.

Futuras pesquisas devem priorizar protocolos padronizados de bloqueio neuromuscular, critérios objetivos de avaliação cirúrgica e estratificação por tipo de cirurgia, a fim de consolidar o papel do BNMP na melhoria de desfechos cirúrgicos e pós-operatórios.

Referências

- ALBERS, Kim I. *et al.* Quality of recovery and innate immune homeostasis in patients undergoing low-pressure versus standard-pressure pneumoperitoneum during laparoscopic colorectal surgery (RECOVER): a randomized controlled trial. **Annals of Surgery**, v. 276, n. 6, 2022.
- BAETE, Sam *et al.* The effect of deep versus moderate neuromuscular block on surgical conditions and postoperative respiratory function in bariatric laparoscopic surgery: a randomized, double blind clinical trial. **Anesthesia & Analgesia**, v. 124, n. 5, p. 1469-1475, 2017.
- ESA, Umairah *et al.* Evaluation of surgical condition during laparoscopic gynaecological surgery in patients with moderate vs. deep neuromuscular block in low-pressure pneumoperitoneum. **Anaesthesiology Intensive Therapy**, v. 56, n. 2, p. 121-128, 2024.
- FUCHS-BUDER, Thomas *et al.* Deep neuromuscular blockade improves surgical conditions during gastric bypass surgery for morbid obesity: a randomised controlled trial. **European Journal of Anaesthesiology | EJA**, v. 36, n. 7, p. 486-493, 2019.
- KIM, Myoung Hwa *et al.* Maintaining optimal surgical conditions with low insufflation pressures is possible with deep neuromuscular blockade during laparoscopic colorectal surgery: a prospective, randomized, double-blind, parallel-group clinical trial. **Medicine**, v. 95, n. 9, p. e2920, 2016.
- KOO, B. W. *et al.* Effects of depth of neuromuscular block on surgical conditions during laparoscopic colorectal surgery: a randomised controlled trial. **Anaesthesia**, v. 73, n. 9, p. 1090-1096, 2018.
- KOO, Bon-Wook *et al.* Randomized clinical trial of moderate versus deep neuromuscular block for low-pressure pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. **World journal of surgery**, v. 40, p. 2898-2903, 2016.
- KYLE, Esther B. *et al.* Low vs standard pressures in gynecologic laparoscopy: a systematic review. **JSLs: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons**, v. 20, n. 1, 2016.
- LEE, Seongheon *et al.* Comparisons of surgical conditions of deep and moderate neuromuscular blockade through multiple assessments and the quality of postoperative recovery in upper abdominal laparoscopic surgery. **Journal of Clinical Anesthesia**, v. 73, p. 110338, 2021.
- LOWEN, Darren John *et al.* Does deep neuromuscular blockade provide improved outcomes in low pressure laparoscopic colorectal surgery? A single blinded randomized pilot study. **ANZ Journal of Surgery**, v. 92, n. 6, p. 1447-1453, 2022.
- MORISSON, Louis *et al.* Impact of deep neuromuscular blockade on intraoperative NOL-guided remifentanyl requirement during desflurane anesthesia in laparoscopic colorectal surgeries: A randomised controlled trial. **Journal of Clinical Anesthesia**, v. 99, p. 111659, 2024.

OTI, Chima; MAHENDRAN, Mythili; SABIR, Nadeem. Anaesthesia for laparoscopic surgery. **British Journal of Hospital Medicine**, v. 77, n. 1, p. 24-28, 2016.

OTT, Douglas E. Abdominal compliance and laparoscopy: a review. **JSLS: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons**, v. 23, n. 1, 2019.