

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

WENDELL JACKSON DE MACÊDO CALDAS

EFEITOS DA INSUFLAÇÃO EXTRAPERITONEAL DE DIÓXIDO DE
CARBONO EM CIRURGIAS LAPAROSCÓPICAS E ROBÓTICAS:
REVISÃO SISTEMÁTICA

MANAUS

2019

WENDELL JACKSON DE MACÊDO CALDAS

EFEITOS DA INSUFLAÇÃO EXTRAPERITONEAL DE DIÓXIDO DE
CARBONO EM CIRURGIAS LAPAROSCÓPICAS E ROBÓTICAS:
REVISÃO SISTEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia – Mestrado Profissional, da Universidade Federal do Amazonas, na área de concentração Cirurgia Experimental e Minimamente Invasiva, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia.

Orientador: Juscimar Carneiro Nunes

Coorientador: Cristiano Silveira Paiva

MANAUS
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte
Bibliotecária responsável: Thaís Lima Trindade CRB11/687

C145e Caldas, Wendell Jackson de Macêdo.

Efeitos da insuflação extraperitoneal de dióxido de carbono em cirurgias laparoscópicas e robóticas: revisão sistemática / Wendell Jackson de Macêdo Caldas. _ Manaus, 2019.
64 f.: il., color; 31cm.

Orientador: Prof. Dr. Juscimar Carneiro Nunes.
Coorientador: Prof. Dr. Cristiano Silveira Paiva.
Dissertação (Mestrado em Cirurgia) – Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação Profissional em Cirurgia, 2019.

1. Dióxido de carbono - Medicina. 2. Cirurgia extraperitoneal. 3. Cirurgia intraperitoneal. I. Nunes, Juscimar Carneiro. II. Paiva, Cristiano Silveira. III. Universidade Federal do Amazonas. IV. Título.

CDD 617.554
CDU 617.55-089

WENDELL JACKSON DE MACÊDO CALDAS

EFEITOS DA INSUFLAÇÃO EXTRAPERITONEAL DE DIÓXIDO DE
CARBONO EM CIRURGIAS LAPAROSCÓPICAS E ROBÓTICAS:
REVISÃO SISTEMÁTICA

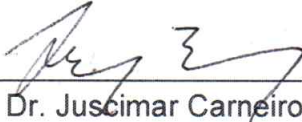
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia – Mestrado Profissional, da Universidade Federal do Amazonas, na área de concentração Cirurgia Experimental e Minimamente Invasiva, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia.

Orientador: Juscimar Carneiro Nunes

Coorientador: Cristiano Silveira Paiva

Aprovado em 27 / 08 / 2019

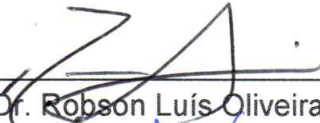
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Juscimar Carneiro Nunes (Presidente) – PPGRACI - UFAM



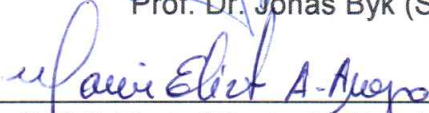
Profª. Drª. Rosane Dias da Rosa (Membro Interno) – PPGRACI - UFAM



Prof. Dr. Robson Luís Oliveira de Amorim (Membro Externo) – DCC/FM - UFAM



Prof. Dr. Jonas Byk (Suplente Interno) – PPGRACI - UFAM



Profª. Drª. Maria Elizete de Almeida de Araújo (Suplente Externo) – HUGV - UFAM

MANAUS

2019

Àqueles que inspiram e motivam a minha busca
pelo desenvolvimento pessoal e profissional:
minha esposa, Émilie e meus filhos, Melina e Benício.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo seu amor infinito e cuidado em todos os momentos da minha vida, sobretudo nos mais difíceis.

A minha esposa, Émilie, verdadeiro presente de Deus, pelo seu amor, carinho, compreensão e dedicação a mim e a nossa família.

Aos meus filhos, Melina e Benício, por simplesmente existirem, proporcionando assim, razão ao meu viver.

Ao meu orientador e amigo, Dr. Juscimar, pelo exemplo profissional e pelas palavras encorajadoras nos momentos mais oportunos.

Por fim, agradeço aos pacientes, alvo de toda minha atenção, pelos quais busco aprimorar cada vez mais a minha capacidade profissional.

RESUMO

Justificativa: O conhecimento dos efeitos fisiológicos associados à insuflação extraperitoneal de dióxido de carbono em cirurgias laparoscópicas, em comparação com os observados na abordagem intraperitoneal, pode contribuir para escolha da técnica mais segura a ser adotada pela equipe cirúrgica em cada caso, quando ambas forem possíveis. Ademais, possibilita um manejo anestésico-cirúrgico mais previsível e seguro, prevenindo complicações e tratando intercorrências de forma mais racional e contextualizada. **Objetivo:** Sumarizar informações quanto à comparação dos efeitos fisiológicos da insuflação extraperitoneal de dióxido de carbono com a abordagem intraperitoneal em pacientes submetidos a cirurgias laparoscópicas (convencionais ou robóticas). **Método:** Revisão sistemática de estudos experimentais e quase experimentais em seres humanos, escritos em língua portuguesa, inglesa ou espanhola, mediante pesquisas nas bases de dados Cochrane, Medline, Scopus, Web of Science e Lilacs, utilizando descritores MeSH e DeCS como “laparoscopia”, “dióxido de carbono” e “absorção peritoneal”, que visa responder a seguinte questão de pesquisa: em pacientes submetidos a cirurgias laparoscópicas (convencionais ou robóticas), a insuflação extraperitoneal de dióxido de carbono difere da abordagem intraperitoneal em relação aos efeitos fisiológicos observados? **Resultados:** Foram identificados 112 registros bibliográficos nas bases de dados pesquisadas, sendo nove estudos selecionados para síntese qualitativa, com total de 280 participantes envolvidos; alterações do equilíbrio ácido-básico, hemodinâmicas e respiratórias foram os desfechos considerados neste trabalho. **Conclusões:** Esta revisão sugere que a insuflação intraperitoneal de dióxido de carbono em cirurgias laparoscópicas é fisiologicamente mais segura do que a abordagem extraperitoneal.

Palavras-chave: Laparoscopia; Dióxido de Carbono; Extraperitoneal; Intraperitoneal; Absorção Peritoneal.

ABSTRACT

Background: Knowledge of the physiological effects associated with extraperitoneal carbon dioxide insufflation in laparoscopic surgeries, compared with those observed in the intraperitoneal approach, may contribute to the choice of the safest technique to be adopted by the surgical team in each case, when both are possible. Moreover, it enables a more predictable and safe anesthetic-surgical management, preventing complications and treating complications in a more rational and contextualized manner. **Objective:** To summarize information regarding the comparison of the physiological effects of extraperitoneal carbon dioxide insufflation with the intraperitoneal approach in patients undergoing laparoscopic surgeries (conventional or robotic). **Method:** Systematic review of experimental and quasi-experimental human studies, written in Portuguese, English or Spanish, by searching the Cochrane, Medline, Scopus, Web of Science and Lilacs databases, using MeSH and DeCS descriptors as “laparoscopy”, “carbon dioxide ”and“ peritoneal absorption”, which aims to answer the following research question: in patients undergoing laparoscopic surgery (conventional or robotic), does extraperitoneal carbon dioxide insufflation differ from the intraperitoneal approach in relation to the observed physiological effects? **Results:** We identified 112 bibliographic records in the searched databases, being nine studies selected for qualitative synthesis, with a total of 280 participants involved; Alterations in acid-base, hemodynamic and respiratory balance were the outcomes considered in this study. **Conclusions:** This review suggests that intraperitoneal carbon dioxide insufflation in laparoscopic surgery is physiologically safer than the extraperitoneal approach.

Keywords: Laparoscopy; Carbon dioxide; Extraperitoneal; Intraperitoneal; Peritoneal Absorption.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos.....	20
Figura 2 – Avaliação do risco de viés.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descritores e palavras-chave.....	15
Tabela 2 – Estratégias de busca.....	16
Tabela 3 – Características dos estudos incluídos na revisão.....	22
Tabela 4 – Resultados e conclusões dos estudos incluídos na revisão.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CO₂	Dióxido de carbono
CP	Complacência Pulmonar
DC	Débito Cardíaco
FC	Frequência Cardíaca
HCO₃	Bicarbonato
PA	Pressão Arterial
PaCO₂	Pressão arterial de dióxido de carbono
PAM	Pressão Arterial Média
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PETCO₂	Pressão de CO ₂ ao final da expiração
pH	Potencial Hidrogeniônico
PVC	Pressão Venosa Central
RVP	Resistência Vascular Periférica
TAPP	Transabdominal Pré-peritoneal
TEP	Totalmente Extraperitoneal
VECO₂	Volume Expirado de CO ₂
VM	Volume-minuto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 JUSTIFICATIVA	13
3 OBJETIVO.....	14
4 MÉTODO	15
4.1 Tipo do estudo	15
4.2 Identificação dos estudos	15
4.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	18
4.4 Seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos	18
4.5 Qualidade metodológica dos estudos	19
4.6 Processo de coleta de dados e variáveis estudadas.....	19
5 RESULTADOS	20
6 DISCUSSÃO.....	26
6.1 Absorção sistêmica do CO ₂	26
6.2 Alterações do equilíbrio ácido-básico... ..	27
6.3 Alterações hemodinâmicas	27
6.4 Alterações respiratórias	28
7 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICE A - Cadastro dos estudos primários.....	33
ANEXO A - Registro PROSPERO... ..	36
ANEXO B - Pesquisa Medline... ..	46
ANEXO C - Pesquisa Cochrane Library	49
ANEXO D - Pesquisa Scopus... ..	52
ANEXO E - Pesquisa Web of Science	58
ANEXO F – Pesquisa LILACS... ..	63

1 INTRODUÇÃO

Cirurgia laparoscópica é um procedimento minimamente invasivo no qual um dispositivo óptico denominado endoscópio e instrumentos cirúrgicos são introduzidos na cavidade peritoneal através de pequenas incisões na pele, portanto, com mínimo dano aos tecidos interpostos entre o meio externo e os órgãos abdominais e pélvicos que demandam intervenção (SPANER; WARNOCK, 1997; NANO *et al.*, 2012).

A realização da laparoscopia cirúrgica preceitua a criação artificial de um espaço entre a parede e o conteúdo abdominal, através da insuflação de gás na cavidade peritoneal (pneumoperitônio), favorecendo à visualização e à manipulação das estruturas intra-abdominais (YU *et al.*, 2017).

Neste cenário, o dióxido de carbono (CO₂) passou a ser amplamente utilizado para criação desta cavidade de trabalho pelas suas características que o aproximam do gás ideal: é ininflamável, acessível, incolor, quimicamente estável e com alta capacidade de difusão (YU *et al.*, 2017).

No entanto, o CO₂ é biologicamente ativo e sua insuflação peritoneal produz efeitos fisiológicos importantes, incluindo alterações do equilíbrio ácido-básico, hemodinâmicas e respiratórias decorrentes, principalmente, do aumento da pressão intra-abdominal e da absorção sistêmica do gás (WONG; IRWIN, 2018).

A absorção peritoneal do dióxido de carbono causa hipercapnia e acidose respiratória que podem ser evitadas com a hiperventilação, mediante aumento do volume-minuto ventilatório, haja vista que sua eliminação do organismo dá-se pelos pulmões durante a respiração (YU *et al.*, 2017).

Efeitos hemodinâmicos decorrentes do pneumoperitônio com CO₂ incluem diminuição do volume sistólico e do débito cardíaco pela redução do retorno venoso, além de aumento da frequência cardíaca, resistência vascular periférica e pressão arterial média pela estimulação simpática central secundária à hipercapnia; em alguns casos pode haver intensa estimulação vagal pelo estiramento peritoneal, ocasionando redução da frequência cardíaca e eventual assistolia (WONG; IRWIN, 2018).

E ainda, o aumento da pressão intra-abdominal provoca deslocamento cefálico do diafragma, aumento da pressão de pico nas vias aéreas, bem como diminuição da capacidade residual funcional e da complacência pulmonar, favorecendo, inclusive, a ocorrência de atelectasia e outras complicações respiratórias (WONG; IRWIN, 2018).

Neste contexto, duas técnicas laparoscópicas são padronizadas e amplamente utilizadas nas últimas décadas: a totalmente extraperitoneal (TEP) e a transabdominal pré-peritoneal (TAPP), cuja insuflação de CO₂ é intraperitoneal (BITTNER *et al.*, 2011).

Contudo, os efeitos fisiológicos, decorrentes da insuflação extraperitoneal de dióxido de carbono, provavelmente, são diferentes daqueles observados durante a abordagem intraperitoneal.

2 JUSTIFICATIVA

O conhecimento dos efeitos fisiológicos associados à insuflação extraperitoneal de dióxido de carbono em cirurgias laparoscópicas convencionais e robóticas, em comparação com os observados na abordagem intraperitoneal, pode contribuir para a escolha da técnica mais segura a ser adotada pela equipe cirúrgica em cada caso, quando ambas forem possíveis.

Essas informações também são imprescindíveis ao anestesiológico, pois possibilitam um manejo anestésico-cirúrgico mais previsível e seguro, prevenindo complicações e tratando intercorrências de forma mais racional e contextualizada.

3 OBJETIVO

Sumarizar evidências confiáveis quanto à comparação dos efeitos fisiológicos da insuflação extraperitoneal de dióxido de carbono com a abordagem intraperitoneal em pacientes submetidos a cirurgias laparoscópicas (convencionais ou robóticas).

4 MÉTODO

4.1 Tipo de estudo

Revisão sistemática registrada no banco de dados “PROSPERO” (*International Prospective Register of Systematic Reviews*) sob nº 139599, em análise pela equipe editorial para publicação.

Este estudo visa responder à seguinte questão de pesquisa: em pacientes submetidos a cirurgias laparoscópicas (convencionais ou robóticas), a insuflação extraperitoneal de dióxido de carbono difere da abordagem intraperitoneal em relação aos efeitos fisiológicos observados?

4.2 Identificação dos estudos

Buscas foram realizadas nas bases de dados bibliográficas Medline, Cochrane, Scopus, Web of Science e Lilacs utilizando descritores MeSH e DeCS relacionados a cada um dos componentes da estratégia PICO (acrônimo para *Patient/Paciente*, *Intervention/Intervenção*, *Comparison/Comparação* e *Outcome/Desfecho*). Sinônimos e outras palavras-chave pertinentes também foram utilizados para expansão da busca (TABELA 1).

Tabela 1 – Descritores e palavras-chave

Paciente	<u>Descritores MeSH e DeCS:</u> “Minimally Invasive Surgical Procedures” OR Laparoscopy OR Endoscopy OR “Video-Assisted Surgery” OR “Hand-Assisted Laparoscopy” OR “Surgery, Computer-Assisted” OR “Robotic Surgical Procedures” OR “Carbon Dioxide”. <u>Sinônimos:</u> “Minimally Invasive Surgery” OR “Laparoscopic Surgery” OR “Laparoscopic Surgical Procedure” OR “Surgical Endoscopy” OR “Endoscopic Surgical Procedure” OR “Hand-Assisted Laparoscopic Surgery” OR “Computer-Assisted Surgery”. <u>Outras palavras-chave:</u> Videosurgery OR Videolaparoscopy OR Videolaparoscopic OR Laparoscopic OR “Robotic-Assisted Laparoscopy” OR “Robotic Surgery” OR CO₂.
Intervenção	<u>Descritores MeSH e DeCS:</u> Não encontrados. <u>Sinônimos:</u> Não encontrados. <u>Outras palavras-chave:</u> Extraperitoneal OR Extraperitoneum OR Preperitoneal OR Pneumopreperitoneum OR TEP.
Comparação	<u>Descritores MeSH e DeCS:</u> Peritoneum OR “Peritoneal Cavity” OR Pneumoperitoneum OR “Pneumoperitoneum, Artificial”. <u>Sinônimos:</u> “Artificial Pneumoperitoneum”. <u>Outras palavras-chave:</u> Intraperitoneal OR Transperitoneal OR Transabdominal OR TAPP.

(continuação)

Desfecho	<u>Descritores MeSH e DeCS:</u> “Peritoneal Absorption” OR “Blood Gas Analysis” OR “Hydrogen-Ion Concentration” OR “Partial Pressure” OR Hemodynamics OR “Heart Rate” OR “Blood Pressure” OR “Arterial Pressure” OR “Respiration, Artificial” OR Exhalation OR “Pulmonary Elimination” OR Capnography OR “Respiratory Mechanics” OR “Pulmonary Ventilation” OR “Lung Compliance”. <u>Sinônimos:</u> pH OR Hemodynamic OR “Pulse Rate” OR “Mean Arterial Pressure” OR “Mechanical Ventilation” OR “Respiratory Airflow” OR “Expiratory Airflow” OR “Breathing Mechanic”. <u>Outras palavras-chave:</u> PaCO₂ OR PETCO₂.
----------	---

Fonte: Próprio autor (adaptado da estratégia PICO), 2019.

Após seleção e combinação aditiva dos termos de pesquisa em cada um dos componentes do PICO, estes foram agrupados aplicando a seguinte estratégia: (P) AND (I) AND (C) AND (O) e inseridos nas ferramentas de busca existentes nas bases de dados, com última pesquisa realizada em 19/08/2019 (TABELA 2).

Tabela 2 – Estratégias de buscas

Medline	(“Minimally Invasive Surgical Procedures”[MeSH Terms] OR Laparoscopy[MeSH Terms] OR Endoscopy[MeSH Terms] OR “Video-Assisted Surgery”[MeSH Terms] OR “Hand-Assisted Laparoscopy”[MeSH Terms] OR “Surgery, Computer-Assisted”[MeSH Terms] OR “Robotic Surgical Procedures”[MeSH Terms] OR “Carbon Dioxide” [MeSH Terms] OR “Minimally Invasive Surgery”[Title/Abstract] OR “Laparoscopic Surgery”[Title/Abstract] OR “Laparoscopic Surgical Procedure”[Title/Abstract] OR “Surgical Endoscopy”[Title/Abstract] OR “Endoscopic Surgical Procedure”[Title/Abstract] OR “Hand-Assisted Laparoscopic Surgery”[Title/Abstract] OR “Computer-Assisted Surgery”[Title/Abstract] OR Videosurgery[Title/Abstract] OR Videolaparoscopy[Title/Abstract] OR Videolaparoscopic[Title/Abstract] OR Laparoscopic[Title/Abstract] OR “Robotic-Assisted Laparoscopy”[Title/Abstract] OR “Robotic Surgery”[Title/Abstract] OR CO2[Title/Abstract]) AND (Extraperitoneal[Title/Abstract] OR Extraperitoneum[Title/Abstract] OR Preperitoneal[Title/Abstract] OR Pneumoperitoneum[Title/Abstract] OR TEP[Title/Abstract]) AND (Peritoneum[MeSH Terms] OR “Peritoneal Cavity”[MeSH Terms] OR Pneumoperitoneum[MeSH Terms] OR “Pneumoperitoneum, Artificial”[MeSH Terms] OR “Artificial Pneumoperitoneum”[Title/Abstract] OR Intraperitoneal[Title/Abstract] OR Transperitoneal[Title/Abstract] OR Transabdominal[Title/Abstract] OR TAPP[Title/Abstract]) AND (“Peritoneal Absorption”[MeSH Terms] OR “Blood Gas Analysis”[MeSH Terms] OR “Hydrogen-Ion Concentration”[MeSH Terms] OR “Partial Pressure”[MeSH Terms] OR Hemodynamics[MeSH Terms] OR “Heart Rate”[MeSH Terms] OR “Blood Pressure”[MeSH Terms] OR “Arterial Pressure”[MeSH Terms] OR “Respiration, Artificial”[MeSH Terms] OR Exhalation[MeSH Terms] OR “Pulmonary Elimination”[MeSH Terms] OR Capnography[MeSH Terms] OR “Respiratory Mechanics”[MeSH Terms] OR “Pulmonary Ventilation”[MeSH Terms] OR “Lung Compliance”[MeSH Terms] OR pH[Title/Abstract] OR Hemodynamic[Title/Abstract] OR “Pulse Rate”[Title/Abstract] OR “Mean Arterial Pressure”[Title/Abstract] OR “Mechanical Ventilation”[Title/Abstract] OR “Respiratory Airflow”[Title/Abstract] OR “Expiratory Airflow”[Title/Abstract] OR “Breathing Mechanic”[Title/Abstract] OR PaCO₂[Title/Abstract] OR PETCO₂[Title/Abstract])
---------	--

(continuação)

Cochrane	(“Minimally Invasive Surgical Procedures” OR Laparoscopy OR Endoscopy OR “Video-Assisted Surgery” OR “Hand-Assisted Laparoscopy” OR “Surgery, Computer-Assisted” OR “Robotic Surgical Procedures” OR “Carbon Dioxide” OR “Minimally Invasive Surgery” OR “Laparoscopic Surgery” OR “Laparoscopic Surgical Procedure” OR “Surgical Endoscopy” OR “Endoscopic Surgical Procedure” OR “Hand-Assisted Laparoscopic Surgery” OR “Computer-Assisted Surgery” OR Videosurgery OR Videolaparoscopy OR Videolaparoscopic OR Laparoscopic OR “Robotic-Assisted Laparoscopy” OR “Robotic Surgery” OR CO2) AND (Extraperitoneal OR Extraperitoneum OR Preperitoneal OR Pneumoperitoneum OR TEP) AND (Peritoneum OR “Peritoneal Cavity” OR Pneumoperitoneum OR “Pneumoperitoneum, Artificial” OR “Artificial Pneumoperitoneum” OR Intraperitoneal OR Transperitoneal OR Transabdominal OR TAPP) AND (“Peritoneal Absorption” OR “Blood Gas Analysis” OR “Hydrogen-Ion Concentration” OR “Partial Pressure” OR Hemodynamics OR “Heart Rate” OR “Blood Pressure” OR “Arterial Pressure” OR “Respiration, Artificial” OR Exhalation OR “Pulmonary Elimination” OR Capnography OR “Respiratory Mechanics” OR “Pulmonary Ventilation” OR “Lung Compliance” OR pH OR Hemodynamic OR “Pulse Rate” OR “Mean Arterial Pressure” OR “Mechanical Ventilation” OR “Respiratory Airflow” OR “Expiratory Airflow” OR “Breathing Mechanic” OR PaCO2 OR PETCO2) in Title Abstract Keyword
Scopus	TITLE-ABS-KEY(“Minimally Invasive Surgical Procedures” OR Laparoscopy OR Endoscopy OR “Video-Assisted Surgery” OR “Hand-Assisted Laparoscopy” OR “Surgery, Computer-Assisted” OR “Robotic Surgical Procedures” OR “Carbon Dioxide” OR “Minimally Invasive Surgery” OR “Laparoscopic Surgery” OR “Laparoscopic Surgical Procedure” OR “Surgical Endoscopy” OR “Endoscopic Surgical Procedure” OR “Hand-Assisted Laparoscopic Surgery” OR “Computer-Assisted Surgery” OR Videosurgery OR Videolaparoscopy OR Videolaparoscopic OR Laparoscopic OR “Robotic-Assisted Laparoscopy” OR “Robotic Surgery” OR CO2) AND TITLE-ABS-KEY(Extraperitoneal OR Extraperitoneum OR Preperitoneal OR Pneumoperitoneum OR TEP) AND TITLE-ABS-KEY(Peritoneum OR “Peritoneal Cavity” OR Pneumoperitoneum OR “Pneumoperitoneum, Artificial” OR “Artificial Pneumoperitoneum” OR Intraperitoneal OR Transperitoneal OR Transabdominal OR TAPP) AND TITLE-ABS-KEY(“Peritoneal Absorption” OR “Blood Gas Analysis” OR “Hydrogen-Ion Concentration” OR “Partial Pressure” OR Hemodynamics OR “Heart Rate” OR “Blood Pressure” OR “Arterial Pressure” OR “Respiration, Artificial” OR Exhalation OR “Pulmonary Elimination” OR Capnography OR “Respiratory Mechanics” OR “Pulmonary Ventilation” OR “Lung Compliance” OR pH OR Hemodynamic OR “Pulse Rate” OR “Mean Arterial Pressure” OR “Mechanical Ventilation” OR “Respiratory Airflow” OR “Expiratory Airflow” OR “Breathing Mechanic” OR PaCO2 OR PETCO2)
Web of Science	TS=(“Minimally Invasive Surgical Procedures” OR Laparoscopy OR Endoscopy OR “Video-Assisted Surgery” OR “Hand-Assisted Laparoscopy” OR “Surgery, Computer-Assisted” OR “Robotic Surgical Procedures” OR “Carbon Dioxide” OR “Minimally Invasive Surgery” OR “Laparoscopic Surgery” OR “Laparoscopic Surgical Procedure” OR “Surgical Endoscopy” OR “Endoscopic Surgical Procedure” OR “Hand-Assisted Laparoscopic Surgery” OR “Computer-Assisted Surgery” OR Videosurgery OR Videolaparoscopy OR Videolaparoscopic OR Laparoscopic OR “Robotic-Assisted Laparoscopy” OR “Robotic Surgery” OR CO2) AND TS=(Extraperitoneal OR Extraperitoneum OR Preperitoneal OR Pneumoperitoneum OR TEP) AND TS=(Peritoneum OR “Peritoneal Cavity” OR Pneumoperitoneum OR “Pneumoperitoneum, Artificial” OR “Artificial Pneumoperitoneum” OR Intraperitoneal OR Transperitoneal OR Transabdominal OR TAPP) AND TS=(“Peritoneal Absorption” OR “Blood Gas Analysis” OR “Hydrogen-Ion Concentration” OR “Partial Pressure” OR Hemodynamics OR “Heart Rate” OR “Blood Pressure” OR “Arterial Pressure” OR “Respiration, Artificial” OR Exhalation OR “Pulmonary Elimination” OR Capnography OR “Respiratory Mechanics” OR “Pulmonary Ventilation” OR “Lung Compliance” OR pH OR Hemodynamic OR “Pulse Rate” OR “Mean Arterial Pressure” OR “Mechanical Ventilation” OR “Respiratory Airflow” OR “Expiratory Airflow” OR “Breathing Mechanic” OR PaCO2 OR PETCO2)

(continuação)

Lilacs ("Minimally Invasive Surgical Procedures" OR Laparoscopy OR Endoscopy OR "Video-Assisted Surgery" OR "Hand-Assisted Laparoscopy" OR "Surgery, Computer-Assisted" OR "Robotic Surgical Procedures" OR "Carbon Dioxide" OR "Minimally Invasive Surgery" OR "Laparoscopic Surgery" OR "Laparoscopic Surgical Procedure" OR "Surgical Endoscopy" OR "Endoscopic Surgical Procedure" OR "Hand-Assisted Laparoscopic Surgery" OR "Computer-Assisted Surgery" OR Videosurgery OR Videolaparoscopy OR Videolaparoscopic OR Laparoscopic OR "Robotic-Assisted Laparoscopy" OR "Robotic Surgery" OR CO2) AND (Extraperitoneal OR Extraperitoneum OR Preperitoneal OR Pneumoperitoneum OR TEP) AND (Peritoneum OR "Peritoneal Cavity" OR Pneumoperitoneum OR "Pneumoperitoneum, Artificial" OR "Artificial Pneumoperitoneum" OR Intraperitoneal OR Transperitoneal OR Transabdominal OR TAPP) AND ("Peritoneal Absorption" OR "Blood Gas Analysis" OR "Hydrogen-Ion Concentration" OR "Partial Pressure" OR Hemodynamics OR "Heart Rate" OR "Blood Pressure" OR "Arterial Pressure" OR "Respiration, Artificial" OR Exhalation OR "Pulmonary Elimination" OR Capnography OR "Respiratory Mechanics" OR "Pulmonary Ventilation" OR "Lung Compliance" OR pH OR Hemodynamic OR "Pulse Rate" OR "Mean Arterial Pressure" OR "Mechanical Ventilation" OR "Respiratory Airflow" OR "Expiratory Airflow" OR "Breathing Mechanic" OR PaCO2 OR PETCO2) [Palavras]

Fonte: Próprio autor, 2019.

4.3 Critérios de inclusão e exclusão

Todos os estudos experimentais e quase experimentais em seres humanos, escritos em língua portuguesa, inglesa ou espanhola, publicados em qualquer data e que compararam pelo menos um efeito fisiológico relacionado à insuflação intra e extraperitoneal de dióxido de carbono em pacientes de qualquer faixa etária submetidos a cirurgias laparoscópicas foram incluídos.

Foram considerados critérios de exclusão: a) questão de pesquisa diferente, quando população, intervenção, comparação e/ou desfecho divergiram daqueles propostos neste estudo; b) desenho de pesquisa que não possibilitou a comparação entre as intervenções em análise, tais como estudos observacionais descritivos ou analíticos; c) estudos envolvendo animais; d) trabalhos em andamento, pela ausência de resultados; e) duplamente publicados; f) idioma diverso do português, inglês ou espanhol.

4.4 Seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos

Os estudos identificados foram avaliados por dois revisores independentes (WJMC e JCN) para julgamentos norteados pelos critérios de inclusão e exclusão, mediante análises dos títulos, resumos e, posteriormente, dos textos completos; divergências foram solucionadas através de argumentação e convencimento entre os pesquisadores.

4.5 Qualidade metodológica dos estudos

Os ensaios clínicos foram avaliados, quanto à qualidade metodológica, com base na ferramenta *Cochrane Risk of Bias Tool for Randomized Trials*. Estudos com alto risco de viés em relação à geração da sequência aleatória foram classificados como quase experimentais, mas não excluídos da pesquisa. Aqueles com alto risco de viés em até dois, dentre os demais domínios, também foram considerados confiáveis e incluídos nesta revisão.

4.6 Processo de coleta de dados e variáveis estudadas

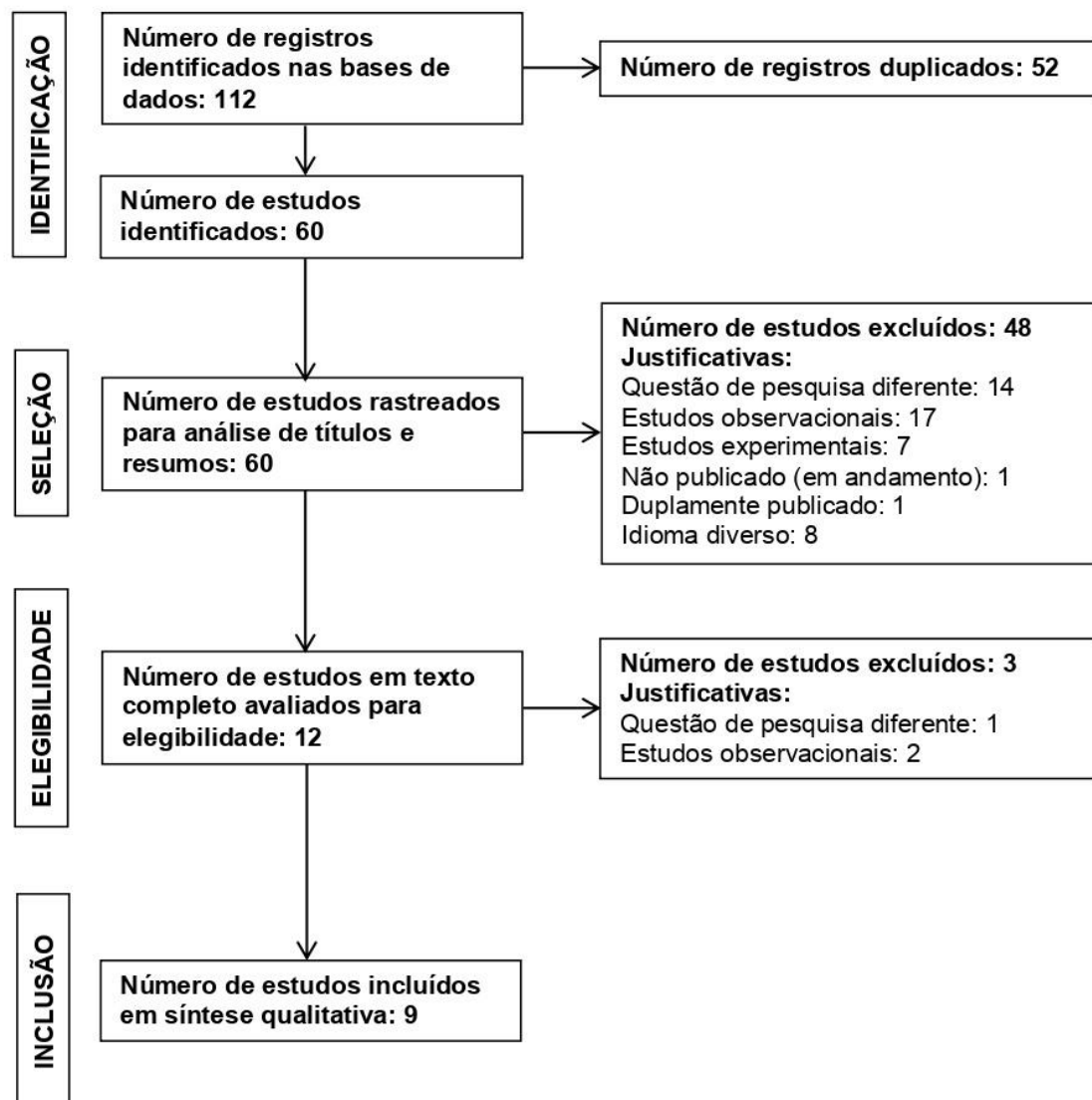
Os dados relacionados a cada um dos componentes da estratégia PICO foram extraídos dos estudos incluídos e inseridos em tabelas para comparações. Em relação ao desfecho, os efeitos fisiológicos foram agrupados em gasométricos, hemodinâmicos e respiratórios para melhor apresentação e compreensão das informações recuperadas.

5 RESULTADOS

A estratégia de busca aplicada apontou 112 registros bibliográficos distribuídos da seguinte forma entre as bases de dados pesquisadas: Medline (26), Cochrane (11), Scopus (47), Web of Science (27), Lilacs (1), possibilitando, assim, a identificação de 60 estudos, após exclusão dos duplicados.

O processo de análise dos títulos e resumos e, posteriormente, dos textos completos, com base nos critérios de elegibilidade, motivou a exclusão de 51 e a inclusão de 9 estudos nesta revisão, com total de 280 indivíduos pesquisados (FIGURA 1).

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos



Fonte: Próprio autor (adaptada da recomendação PRISMA), 2019.

Os dados sobre os riscos de vieses em cada estudo incluído estão apresentados na Figura 2. Seis trabalhos foram classificados como quase experimentais em razão do alto risco de viés na geração da sequência aleatória e nenhum foi excluído por apresentar tal julgamento em três ou mais domínios, dentre os demais componentes da ferramenta aplicada.

Figura 2 – Avaliação do risco de viés

Dal Moro et al (2015)	Demireluk et al (2004)	Glacock et al (1996)	Liem et al (1995)	Meininger et al (2004)	Mullet et al (1993)	Sumpf et al (2000)	Wright et al (1995)	Zhu et al (2009)	
?	-	-	-	-	-	?	-	?	Geração da sequência aleatória
?	-	-	?	-	-	?	-	?	Ocultação de alocação
+	+	+	+	+	+	+	+	+	Cegamento de participantes e profissionais
+	+	+	+	+	+	+	+	+	Cegamento de avaliadores de desfecho
+	+	+	+	+	+	+	+	+	Desfechos incompletos
?	-	?	+	?	?	+	?	+	Relato de desfecho seletivo
?	?	?	?	?	?	+	?	+	Outras fontes de viés

Fonte: Próprio autor (adaptada da *Cochrane Risk of Bias Tool for Randomized Trials*), 2019.

Nota: (+) Baixo risco de viés, (-) Alto risco de viés, (?) Risco de viés incerto.

As características demográficas dos sujeitos de pesquisa foram consideradas distintas na comparação entre os grupos pesquisados apenas por Wright (1995), cujo grupo intraperitoneal era significativamente mais jovem.

Dentre a população estudada, 142 participantes foram submetidos à laparoscopia extraperitoneal, sendo 127 do sexo masculino e 15 do sexo feminino; a cirurgia mais frequente neste grupo foi a hernioplastia, com 86 intervenções.

No grupo submetido à laparoscopia intraperitoneal, 104 participantes eram do sexo masculino e 34 do sexo feminino, totalizando 138 sujeitos; a colecistectomia foi a cirurgia mais realizada (54 procedimentos).

Em relação à insuflação de dióxido de carbono, a duração do pneumo(pre)peritônio foi apontada como estatisticamente discordante entre os grupos somente por Liem (1995) e Sumpf (2000), enquanto que a pressão de insuflação de CO₂ divergiu entre as abordagens apenas no trabalho de Zhu (2009).

Os dados relacionados aos pacientes (P), intervenções (I) e comparações (C), estão expostos na Tabela 3 para comparações entre os grupos, permitindo análise crítica e interpretação contextualizada dos desfechos (O) apresentados na Tabela 4.

Tabela 3 – Características dos estudos incluídos na revisão

Estudo	Participante (P)		Intervenção (I) e Comparação (C)		
	Média de Idade (anos) Sexo (M/F)	Técnica cirúrgica	Cirurgia Extraperitoneal (n)	Cirurgia Intraperitoneal (n)	Pressão (mmHg) e Tempo (min) de insuflação
Dal Moro et al (2015)	61,3 vs 64,1 30/0 vs 32/0	Robótica	Prostatectomia n=30	Prostatectomia n=32	15 vs 15 146 vs 128
Demirogluk et al (2004)	49,8 vs 47,4 18/2 vs 11/9	Convencional	Hernioplastia n=20	Colecistectomia n=20	12 vs 12 76,2 vs 84
Glascok et al (1996)	67,0 vs 67,0 6/0 vs 12/0	Convencional	Linfadenectomia n=6	Linfadenectomia n=12	15 vs 15 120 vs 136
Liem et al (1995)	56,0 vs 48,0 12/2 vs 5/8	Convencional	Hernioplastia n=14	Colecistectomia n=13	15 vs 15 42 vs 84
Meininger et al (2004)	64,4 vs 60,6 10/0 vs 10/0	Robótica	Prostatectomia n=10	Prostatectomia n=10	12 vs 12 649,4 vs 595
Mullet et al (1993)	52,0 vs 51,0 0/10 vs 4/6	Convencional	Pelviscopia n=10	Colecistectomia n=10	10 vs 10 45 vs 125
Sumpf et al (2000)	47,0 vs 51,0 10/0 vs 10/0	Convencional	Hernioplastia n=10	Hernioplastia n=10	14 vs 14 61 vs 85
Wright et al (1995)	62,0 vs 42,0 21/1 vs 1/10	Convencional	Hernioplastia n=22	Colecistectomia n=11	10 vs 10 40 vs 35
Zhu et al (2009)	60,2 vs 62,3 20/0 vs 19/1	Convencional	Hernioplastia n=20	Hernioplastia n=20	12 vs 15 32,6 vs 34,5

Fonte: Próprio autor, 2019.

Notas: Extraperitoneal vs Intraperitoneal. M/F: masculino/feminino. n: número de participantes. CO₂: Dióxido de carbono.

Tabela 4 – Resultados e conclusões dos estudos incluídos na revisão

Estudo	Aferições	Resultados	Conclusões
Dal Moro et al (2015)	Indução anestésica; início da insuflação de CO ₂ ; durante: 60 e 120min de insuflação.	<u>Efeitos gasométricos:</u> PaCO₂ maior e pH menor, aos 60 e 120min de insuflação, no grupo extraperitoneal, com significância estatística. <u>Efeitos hemodinâmicos:</u> FC sem alterações importantes nos dois grupos; aumento importante da PAM e DC apenas no grupo intraperitoneal, mas sem diferença estatística na comparação entre as abordagens. <u>Efeitos respiratórios:</u> Similares entre os grupos.	A abordagem intraperitoneal é preferível pela menor reabsorção de CO ₂ e risco de acidose.
Demiroluk et al (2004)	10min após a indução anestésica; 10min após início da insuflação de CO ₂ ; 10min após término da insuflação; 30min após a cirurgia.	<u>Efeitos gasométricos:</u> Aumento da PaCO₂ e diminuição do pH após a desinsuflação e término da cirurgia, em comparação com o período de indução anestésica, com significância estatística em ambos os grupos; no pós-operatório, níveis de PaCO₂ significativamente maiores no grupo extraperitoneal.	A insuflação extraperitoneal de CO ₂ ocasionou elevação da PaCO ₂ , que iniciou no período perioperatório e continuou no pós-operatório, sendo significativamente maior, após a cirurgia, no grupo extraperitoneal.
Glascocock et al (1996)	Antes da insuflação de CO ₂ ; durante: a cada 20min até 120min de cirurgia.	<u>Efeitos hemodinâmicos:</u> Pequeno aumento da FC, sem diferença significativa entre os grupos; Aumento da PAS entre 40 e 60min de insuflação, sem diferença estatística entre os grupos. <u>Efeitos respiratórios:</u> PETCO₂ nos primeiros 45min de procedimento, VM entre 30 e 90min de insuflação e o volume expirado de CO₂ significativamente maiores no grupo extraperitoneal.	A absorção de CO ₂ foi significativamente maior e mais rápida durante a abordagem extraperitoneal. O potencial arritmogênico da hipercardia pode contraindicar a abordagem extraperitoneal em pacientes com doença cardiopulmonar.
Liem et al (1995)	Antes da insuflação de CO ₂ ; durante: a cada 5min até 40min de cirurgia.	<u>Efeitos gasométricos:</u> Aumento da PaCO₂ e diminuição do pH semelhantes entre os grupos, contudo, desenvolvimento mais rápido de hipercardia e acidose no grupo extraperitoneal, com significância estatística. <u>Efeitos hemodinâmicos:</u> Pequeno aumento da PA, sendo maior no grupo intraperitoneal.	O desenvolvimento da hipercardia e acidose de forma mais rápida no grupo extraperitoneal pode ser explicado pelo aumento da absorção de CO ₂ durante o procedimento.

(continuação)

Estudo	Aferições	Resultados	Conclusões
Meininger et al (2004)	Antes da insuflação de CO ₂ ; durante: 1h, 2h, 4h e 8h de insuflação; término da insuflação.	<u>Efeitos gasométricos:</u> Aumento rápido da PaCO₂ e diminuição do pH em ambos os grupos, com magnitude significativamente maior no extraperitoneal. <u>Efeitos hemodinâmicos:</u> Aumento significativo da FC, sem diferença significativa entre os grupos; PAM maior na abordagem intraperitoneal, porém estatisticamente significante até 2h de procedimento; aumento significativo da PVC, sem diferença estatística entre os grupos nas primeiras 8h de insuflação. <u>Efeitos respiratórios:</u> Nos dois grupos, a ventilação mecânica foi ajustada para manter PaCO₂ e pH dentro da faixa fisiológica, sendo VM significativamente maior no grupo extraperitoneal.	A insuflação intra e extraperitoneal prolongada de CO ₂ ocasionou alterações hemodinâmicas clínicas e estatisticamente pouco importantes. A absorção de CO ₂ foi mais pronunciada na insuflação extraperitoneal.
Mullet et al (1993)	Antes da insuflação de CO ₂ ; durante: aos 5min; término da insuflação; término da anestesia.	<u>Efeitos hemodinâmicos:</u> FC e PAM sem alterações importantes nos dois grupos. <u>Efeitos respiratórios:</u> Aumento do VECO₂ e PETCO₂ nos primeiros 10min, mas na abordagem intraperitoneal, o platô foi atingido em 15-20min com retorno aos valores basais ao final da insuflação, enquanto que na técnica extraperitoneal, o aumento foi progressivo e após 45min da desinsuflação, os valores ainda eram significativamente maiores do que os iniciais. Os valores máximos também foram significativamente maiores no grupo extraperitoneal.	A difusão de CO ₂ no corpo é mais acentuada durante a insuflação extraperitoneal do que na abordagem intraperitoneal e não é influenciada pela duração da insuflação, no caso da abordagem intraperitoneal.
Sumpf et al (2000)	Antes da insuflação de CO ₂ ; durante: a cada 20min; término da insuflação; na sala de recuperação.	<u>Efeitos gasométricos:</u> Absorção inicial do CO₂ significativamente mais rápida no grupo extraperitoneal e continuou a aumentar durante toda a insuflação. No grupo intraperitoneal, houve um aumento da absorção nos primeiros 20min, permanecendo constante até o final. A eliminação de CO₂ também foi maior no grupo extraperitoneal. <u>Efeitos respiratórios:</u> Maior redução da complacência pulmonar no grupo intraperitoneal.	A absorção de CO ₂ é consistentemente menor na abordagem intraperitoneal.

(continuação)

Estudo	Aferições	Resultados	Conclusões
Wright et al (1995)	Antes da insuflação de CO ₂ ; durante: a cada 5min.	<u>Efeitos gasométricos:</u> Aumento da PaCO₂ e redução do pH significativos em ambos os grupos, sem diferença estatística entre eles. <u>Efeitos hemodinâmicos:</u> No grupo extraperitoneal, não se observou alteração significativa da PAM, enquanto que na abordagem intraperitoneal, houve aumento significativo da PAM. Não houve alteração significativa da FC em nenhum dos grupos. <u>Efeitos respiratórios:</u> Aumento significativamente mais lento do PETCO₂ no grupo extraperitoneal, porém persistente por mais tempo do que na abordagem intraperitoneal; aumento significativamente maior da pressão de pico nas vias aéreas no grupo extraperitoneal.	A insuflação extraperitoneal de CO ₂ pode ser mais segura que a abordagem intraperitoneal em pacientes com doença cardiorrespiratória preexistente.
Zhu et al (2009)	Antes da insuflação de CO ₂ ; durante: a cada 5min (variáveis hemodinâmicas e respiratórias). Antes da insuflação de CO ₂ ; durante: aos 5 e 30min; após a extubação (variáveis gasométricas).	<u>Efeitos gasométricos:</u> Diminuição do pH e aumento da PaCO₂ e HCO₃ significativos, mas sem diferença estatística entre os grupos. <u>Efeitos hemodinâmicos:</u> Diminuição da FC e aumento da PA significativos, mas sem diferença estatística entre os grupos. <u>Efeitos respiratórios:</u> Aumento significativo da PETCO₂, mas sem diferença estatística entre os grupos.	Ambas as abordagens podem causar distúrbios pulmonares, cardiovasculares e hidroeletrólíticos. O estado pré-operatório do paciente deve ser considerado na escolha da abordagem. Adequado manejo anestésico e equipe cirúrgica experiente tornam ambas as abordagens viáveis e seguras.

Fonte: Próprio autor, 2019.

Notas: CO₂: Dióxido de carbono; PaCO₂: Pressão arterial de CO₂; pH: Potencial hidrogeniônico; PAM: Pressão Arterial Média; DC: Débito Cardíaco; FC: Frequência Cardíaca; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PETCO₂: Pressão parcial de CO₂ ao final da expiração; VM: Volume Minuto; PA: Pressão Arterial; PVC: Pressão Venosa Central; VECO₂: Volume Expirado de CO₂; HCO₃: Bicarbonato.

6 DISCUSSÃO

As alterações fisiológicas relacionadas à insuflação intra e extraperitoneal de dióxido de carbono em cirurgias laparoscópicas decorrem, principalmente, da absorção sistêmica do CO₂ e do aumento da pressão intra-abdominal, embora outros mecanismos também possam estar envolvidos (ZHU *et al.*, 2009).

6.1 Absorção sistêmica de CO₂

A combinação de dados ora realizada sugere uma absorção mais rápida e intensa de dióxido de carbono durante a insuflação extraperitoneal em relação à abordagem intraperitoneal (DAL MORO *et al.*, 2015; DEMIROLUK *et al.*, 2004; GLASCOCK *et al.*, 1996; LIEM *et al.*, 1995; MEININGER *et al.*, 2004; MULLET *et al.*, 1993; SUMPF *et al.*, 2000).

Esse achado, inicialmente parece contraditório, visto que a área de superfície exposta ao CO₂ é muito maior durante a insuflação intraperitoneal e o gás está em íntimo contato com as membranas parietal e visceral do peritônio, o que não ocorre na abordagem extraperitoneal, em que há o envolvimento apenas da lâmina parietal.

Contudo, importa observar que o espaço intraperitoneal, embora seja virtual, existe e é preenchido pelo líquido peritoneal, enquanto que a criação da cavidade de trabalho extraperitoneal depende da separação do peritônio parietal da camada de fáscia sobrejacente.

Diante desse fato, Glascock *et al* (1996) e Liem *et al* (1995) sugerem que a maior absorção de dióxido de carbono durante a abordagem extraperitoneal esteja relacionada à captação intravascular direta do CO₂ através de leitos capilares pré-peritoneais expostos a falhas microscópicas na membrana parietal decorrentes da extensa e abrupta dissecação dos planos teciduais envolvidos. Ademais, no meio extraperitoneal criado não há a barreira natural formada pela dupla camada de peritônio e o gás pode difundir-se facilmente entre os tecidos subcutâneos.

A pressão e o tempo de insuflação do pneumoperitônio também impactam a magnitude de absorção do CO₂. A difusão dos gases depende do gradiente de pressão entre dois compartimentos, logo, o aumento da pressão de dióxido de carbono na cavidade de trabalho favorece sua entrada na corrente sanguínea (LIEM *et al.*, 1995).

Neste contexto, importa destacar que apenas Zhu et al (2009) utilizou pressões de insuflação de dióxido de carbono diferentes entre as abordagens em comparação, podendo eventualmente ter incrementado a absorção de CO₂ no grupo com maior gradiente de pressão (intraperitoneal).

O maior tempo de exposição do gás nas cirurgias extraperitoneais, em razão da contínua dissecação do espaço extraperitoneal pelo CO₂ através dos tecidos, mesmo após o término da insuflação, também favorece a maior absorção do gás neste tipo de abordagem (MULLET *et al.*, 1993).

6.2 Alterações no equilíbrio ácido-básico

Uma pequena proporção desse gás absorvido encontra-se dissolvida no sangue, enquanto a maior parte combina-se com a água presente nos glóbulos vermelhos para formar ácido carbônico, que se dissocia em hidrogênio e bicarbonato em uma reação reversível. Por fim, o CO₂ é eliminado do organismo através da troca respiratória nos pulmões (DAL MORO *et al.*, 2015).

Assim, a absorção de dióxido de carbono pode levar à hipercarbia e acidose respiratória, sobretudo quando o aumento na pressão arterial de CO₂ não pode ser totalmente compensado pela hiperventilação pulmonar (DAL MORO *et al.*, 2015).

Dados deste trabalho apontam para um aumento da pressão arterial de CO₂ e da pressão parcial de CO₂ ao final da expiração e diminuição do valor do pH mais precoces, significativos e duradouros durante a insuflação extraperitoneal de CO₂ em cirurgias laparoscópicas (DAL MORO *et al.*, 2015; DEMIROLUK *et al.*, 2004; LIEM *et al.*, 1995; MEININGER *et al.*, 2004; MULLET *et al.*, 1993; SUMPFF *et al.*, 2000; ZHU *et al.*, 2009).

6.3 Alterações hemodinâmicas

A hipercarbia e acidose podem levar à depressão miocárdica e à vasodilatação por ação direta inibitória do CO₂ em excesso sobre o sistema cardiovascular (DAL MORO *et al.*, 2015).

Contudo, esses efeitos podem ser contrabalanceados pela estimulação simpática centralmente mediada, que causa aumento da pressão arterial e frequência cardíaca através da ação de catecolaminas, tornando o resultado final dessa equação bastante variável (DAL MORO *et al.*, 2015; GLASCOCK *et al.*, 1996).

Quanto aos efeitos hemodinâmicos do aumento da pressão intra-abdominal, os mecanismos envolvidos neste processo são diversos e bastante variáveis. Inicialmente, o sangue é bombeado para fora da cavidade abdominal em direção ao coração, aumentando o retorno venoso e débito cardíaco (MULLET et al., 1993).

Contudo, a hipertensão intra-abdominal continuada, principalmente com pressões acima de 20mmHg, provoca represamento sanguíneo em vasos de capacitância devido compressão da veia cava inferior, reduzindo retorno venoso e débito cardíaco, bem como pressão arterial média (MULLET et al., 1993).

6.4 Alterações respiratórias

A eliminação de CO₂ pelo organismo está relacionada à ventilação alveolar adequada, portanto, efeitos decorrentes da hipercarbia e acidose respiratória podem ser minimizados, quando possível, pelo aumento do volume minuto, através da elevação da frequência respiratória e/ou do volume corrente (DAL MORO et al., 2015; GLASCOCK et al., 1996).

Porém, durante o pneumoperitônio, o aumento da pressão intra-abdominal reduz significativamente a complacência pulmonar e capacidade residual funcional, pela compressão direta do diafragma pelo gás, reduzindo a eficácia desses mecanismos compensatórios (DAL MORO et al., 2015; DEMIROLUK et al., 2004).

Outro fator inerente ao procedimento que compromete a adequada ventilação é o posicionamento do paciente em Trendelenburg, principalmente devido à compressão do músculo diafragmático pelo conteúdo abdominal (DAL MORO et al., 2015).

E ainda, não podemos negligenciar os fatores intrínsecos aos pacientes, tais como idade avançada e problemas respiratórios pré-existentes, incluindo doença pulmonar obstrutiva crônica ou restritiva, que podem comprometer a eficácia de mecanismos ventilatórios compensatórios (DEMIROLUK et al., 2004).

Pacientes mais jovens, cujos sistemas nervoso autônomo e cardiovascular estão íntegros, podem apresentar alterações hemodinâmicas decorrentes do pneumoperitônio mais exacerbadas, porém bastante toleradas, enquanto que, nos pacientes mais velhos, a ênfase deve incidir, principalmente, sobre as consequências da absorção sistêmica de CO₂ (WRIGHT et al., 1995).

Por fim, embora a opção pela insuflação intra ou extraperitoneal de dióxido de carbono em cirurgias laparoscópicas ainda seja frequentemente ditada pelas

preferências do cirurgião, esperamos que este trabalho acrescente informações relevantes à equipe anestésico-cirúrgica para uma escolha mais racional e contextualizada da técnica a ser adotada em cada caso.

7 CONCLUSÃO

Esta revisão sugere que a insuflação intraperitoneal de dióxido de carbono em cirurgias laparoscópicas é fisiologicamente mais segura do que a abordagem extraperitoneal.

REFERÊNCIAS

BITTNER, R. *et al.* Guidelines for laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia [International Endohernia Society (IEHS)]. **Surgical Endoscopy**, [s. l.], v. 25, n. 9, p. 2773-2843, 2011.

DAL MORO, F. *et al.* Anesthesiologic effects of transperitoneal versus extraperitoneal approach during robot-assisted radical prostatectomy: results of a prospective randomized study. **International Brazilian Journal of Urology**, [s. l.], v. 41, n. 3, p. 466-472, 2015.

DEMIROLUK, S. *et al.* Effects of intraperitoneal and extraperitoneal carbon dioxide insufflation on blood gases during the perioperative period. **Journal Of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 219-222, 2004.

GLASCOCK, J. *et al.* Carbon dioxide homeostasis during transperitoneal or extraperitoneal laparoscopic pelvic lymphadenectomy: a real-time intraoperative comparison. **Journal of Endourology**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 319-323, 1996.

LIEM, M. S. L. *et al.* Does hypercarbia develop faster during laparoscopic herniorrhaphy than during laparoscopic cholecystectomy? Assessment with continuous blood gas monitoring. **Anesthesia & Analgesia**, [s. l.], v. 81, n. 6, p. 1243-1249, 1995.

MEININGER, D. *et al.* Prolonged intraperitoneal versus extraperitoneal insufflation of carbon dioxide in patients undergoing totally endoscopic robot-assisted radical prostatectomy. **Surgical Endoscopy**, [s. l.], v. 18, n. 5, p. 829-833, 2004.

MULLET, C. E. *et al.* Pulmonary CO₂ elimination during surgical procedures using intra- or extraperitoneal CO₂ insufflation. **Anesthesia & Analgesia**, [s. l.], v. 76, n. 3, p. 622-626, 1993.

NANO, M. *et al.* A brief history of Laparoscopy. **Il Giornale di Chirurgia**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 53-57, 2012.

SPANER, S. J.; WARNOCK, G. L. A Brief History of Endoscopy, Laparoscopy, and Laparoscopic Surgery. **Journal Of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, [s. l.], v. 7, n. 6, p. 369-373, 1997.

SUMPF, E. *et al.* Carbon dioxide absorption during extraperitoneal and transperitoneal endoscopic hernioplasty. **Anesthesia & Analgesia**, [s. l.], v. 91, n. 3, p. 589-595, 2000.

WONG, S. S. C.; IRWIN, M. G. Anaesthesia and minimally invasive surgery. **Anaesthesia & Intensive Care Medicine**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 11-15, 2018.

WRIGHT, D. M. *et al.* Effect of extraperitoneal carbon dioxide insufflation on intraoperative blood gas and hemodynamic changes. **Surgical Endoscopy**, [s. l.], v. 9, n. 11, p. 1169-1172, 1995.

YU, T. *et al.* Gases for establishing pneumoperitoneum during laparoscopic abdominal surgery. **Cochrane Database Of Systematic Reviews**, n. 6, art. n. CD009569, 2017.

ZHU, Q. *et al.* Effects of persistent CO₂ insufflation during different laparoscopic inguinal hernioplasty: a prospective, randomized, controlled study. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, [s. l.], v. 19, n. 5, p. 611-614, 2009.

APÊNDICE A – Cadastro dos estudos primários

CADASTRO DOS ESTUDOS PRIMÁRIOS										BASES DE DADOS				SELEÇÃO		EXCLUSÃO
COD.	AUTORES	TÍTULO	REVISTA	ANO	MEDLINE	COCHRANE	SCOPUS	WEB OF SCIENCE	LILACS	RESUMO	TEXTO COMPLETO	MOTIVO				
001	Aksoy F, Belviranli M, Vatanser C, et al	A comparison of the hemodynamic and metabolic effects of extraperitoneal carbon dioxide and nitrous oxide insufflation.	The American Journal of Surgery	2001	X		X	X		Excluído	-	Experimental cães.				
002	Bannenberg JJ, Rademaker BM, Froeling FH, et al	Hemodynamics during laparoscopic extra- and intraperitoneal insufflation. An experimental study.	Surgical Endoscopy	1997	X		X	X		Excluído	-	Experimental porcos.				
003	Barney MW, Cotton WC, North JH Jr	The effects of preperitoneal carbon dioxide insufflation on cardiopulmonary function in pigs.	Journal of the Society of Laparoscopic Surgeons	1999	X		X			Excluído	-	Experimental porcos.				
004	Choudhry PK, Sood J, Vashistha A, et al	Extraperitoneal endoscopic groin hernia repair under epidural anesthesia.	Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques	2003	X					Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população, intervenção/comparação e defeito.				
005	Cunningham AJ	Anesthetic implications of laparoscopic surgery.	Yale Journal of Biology and Medicine	1998	X		X	X		Texto completo	Excluído	Observacional descritivo (revisão narrativa).				
006	Dal Moro F, Crestani A, Valotto C, et al	Anesthesiologic effects of transperitoneal versus extraperitoneal approach during robot-assisted radical prostatectomy: results of a prospective randomized study.	International Brazilian Journal of Urology	2015	X	X	X			Texto completo	Incluído	-				
007	de Barros CJ, Sobrinho JA, Rapoport A, et al	Comparative study of the changes in partial pressure of plasma carbon dioxide during carbon dioxide insufflation into the intraperitoneal and preperitoneal spaces.	Journal of Laparosc. & Advanced Surgical Techniques	2009	X		X	X		Excluído	-	Experimental cães.				
008	Demicsek S, Salihoglu Z, Bakır M, et al	Effects of intraperitoneal and extraperitoneal carbon dioxide insufflation on blood gases during the preoperative period.	Journal of Laparosc. & Advanced Surgical Techniques	2004	X		X	X		Texto completo	Incluído	-				
009	Giebler R, Peters J	Circulatory mechanics in intra- and extraperitoneal CO2 insufflation in minimally invasive procedures. The effects of a low pressure system.	Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther	2001	X					Excluído	-	título, demais.				
010	Halachmi S, El-Choneimi A, Blasonnet B, et al	Hemodynamic and respiratory effect of pediatric urological laparoscopic surgery: a retrospective study.	Journal of Urology	2003	X		X	X		Texto completo	Excluído	Observacional analítico (retrospectivo).				
011	Jin Z, Wang F	Effectiveness of Laparoscopy in the Treatment of Pediatric Hydrocoele: A Systematic Review.	Journal of Laparosc. & Advanced Surgical Techniques	2018	X		X	X		Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população, intervenção/comparação e defeito (revisão sistemática).				
012	Lien MS, Kallewaard JW, de Smid AM	Does hypercapnia develop faster during laparoscopic herniotomy than during laparoscopic cholecystectomy? Assessment with continuous blood gas monitoring.	Anesthesia and Analgesia	1995	X		X	X		Texto completo	Incluído	-				
013	Meininger D, Byhahn C, Wolfram M, et al	Prolonged intraperitoneal versus extraperitoneal insufflation of carbon dioxide in patients undergoing totally endoscopic robot-assisted radical prostatectomy.	Surgical Endoscopy	2004	X	X	X	X		Texto completo	Incluído	-				
014	Morrison CA, Schreiber MA, Olsen SB, et al	Femoral venous flow dynamics during intraperitoneal and preperitoneal laparoscopic insufflation.	Surgical Endoscopy	1998	X		X			Texto completo	Excluído	Questão de pesquisa diferente: defeito.				
015	Mullet CE, Viale JP, Segnard PE, et al	Pulmonary CO2 elimination during surgical procedures using intra- or extraperitoneal CO2 insufflation.	Anesthesia and Analgesia	1993	X		X	X		Texto completo	Incluído	-				
016	Murdoch CM, Wolff AJ, Van Geem T	Risk factors for hypercapnia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy.	Obstet Gynecol	2000	X		X	X		Excluído	-	Observacional analítico (caso-controle).				
017	Rottlen OD	Peritoneal host defenses: modulation by carbon dioxide insufflation.	Surg Infect (Lancet)	2001	X		X			Excluído	-	Observacional descritivo (revisão narrativa).				
018	Sarakatsanou C, Georgiou S, Tzovaras G, et al	Hemodynamic effects of anesthesia type in patients undergoing laparoscopic transabdominal preperitoneal inguinal hernia repair under spinal vs general anesthesia.	Hernia	2019	X	X	X	X		Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população e intervenção/comparação.				
019	Sumrell E, Crozier TA, Atkins D, et al	Carbon dioxide absorption during extraperitoneal and transperitoneal endoscopic hernioplasty.	Anesthesia and Analgesia	2000	X	X	X			Texto completo	Incluído	-				
020	Viters A, Varner JL, Aboussaleh R, et al	Extraperitoneal endoscopic lymphadenectomy with insufflation in the staging of bladder and prostate cancer.	Journal of Endourology	1993	X		X	X		Excluído	-	Observacional descritivo (relatório de caso).				
021	Wauschkuhn CA, Schwarz J, Bookeler U, et al	Laparoscopic inguinal hernia repair: gold standard in bilateral hernia repair? Results of more than 2000 patients in comparison to literature.	Surgical Endoscopy	2010	X		X	X		Excluído	-	Observacional descritivo (revisão narrativa).				
022	Wolf JS Jr, Carrier S, Szklar ML	Intraperitoneal versus extraperitoneal insufflation of carbon dioxide as for laparoscopy.	Journal of Endourology	1995	X		X	X		Excluído	-	Experimental cães.				
023	Worrell JB, Cleary DT	Massive subcutaneous emphysema and hypercapnia: complications of carbon dioxide absorption during extraperitoneal and intraperitoneal laparoscopic surgery: case studies.	ANNA Journal	2002	X		X			Excluído	-	Observacional descritivo (relatório de caso).				
024	Wright DM, Soper MG, Bader JH, et al	Effect of extraperitoneal carbon dioxide insufflation on intraoperative blood gas and hemodynamic changes.	Surgical Endoscopy	1995	X		X	X		Texto completo	Incluído	-				

025	Zarela S, Vasiliadis A, Buccellati F, et al	Laparoscopic Tdally Extraperitoneal Inguinal Hernia Repair in the Elderly: A Prospective Control Study.	In Vivo	2015	X		X	X	Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população e intervenção/comparação.
026	Zhu Q, Mao Z, Yu B, et al	Effects of persistent CO2 insufflation during different laparoscopic inguinal hernioplasty: a prospective, randomized, controlled study.	Journal of Laparosc. & Advanced Surgical Techniques	2009	X	X	X	X	Texto completo	Incluído	-
027	Glascok JM, Winfield HN, Lund GO, et al	Carbon dioxide homeostasis during transperitoneal or extraperitoneal laparoscopic pelvic lymphadenectomy: a real-time intraoperative comparison.	Journal of Endourology	1996		X	X	X	Texto completo	Incluído	-
028	Sung TY, Kim MS, Cho CK, et al	Clinical effects of intrathelial fentanyl on shoulder tip pain in laparoscopic total extraperitoneal inguinal hernia repair under spinal anaesthesia: a double-blind, prospective, randomized controlled trial.	Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques	2004		X	X	X	Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população, intervenção/comparação e desfecho.
029	Del Moro F, Valotto C, Mangano A, et al	Prospective randomized study comparing transperitoneal and extraperitoneal approach during robotic prostatectomy: anesthesiologic effects.	European urology	2013		X			Texto completo	Excluído	Duplamente publicado.
030	Turco M, Quadri F, Boni A, et al	Anesthesiologic implications of low gas extraperitoneal insulation compared to standard one during rarp.	Journal of Urology	2018		X			Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população e intervenção/comparação.
031	Hirschberg T, Oltho D, Börner P	Comparative studies of total extraperitoneal hernioplasty in combined spinal epidural anesthesia versus balanced general anesthesia.	Anaesthesiologie und Reanimation	2002		X			Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população e intervenção/comparação.
032	Zaghayen K	A Comparison of Ultrasound Guided Transversus Abdominis Plane Nerve Block Techniques.	Clinical Trials	2015		X			Excluído	-	Não publicado: em andamento.
033	Bordes J, Mazzeo C, Gourabou P, et al	Impact of extraperitoneal dioxide carbon insufflation on respiratory function in anesthetized adults: A preliminary study using electrical impedance tomography and wash-out/wash-in technic.	Anesthesiology and Pain Medicine	2015			X		Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população e intervenção/comparação.
034	Irwin MG, Ching Wong SS	Anaesthesia and minimally invasive surgery.	Anaesthesia and Intensive Care Medicine	2015			X		Excluído	-	Observacional: descritivo (revisão narrativa).
035	Náclü MP, Cavazzola LT, Loureiro MP, et al	Effectiveness of a reusable low-cost balloon trocar dissection device in the creation of peritoneal space during endoscopic surgery: An experimental study in swine.	Acta Cirurgica Brasileira	2015			X		Excluído	-	Experimental: porcos.
036	Köckerling F	Inguinal hernia. When performing laparoscopic and when open repair? [Leistnerme : Wann sollte laparoskopisch, wann konventionel chirurgisch versorgt werden?]	Chirurgische Praxis	2014			X		Excluído	-	Idioma: alemão.
037	Al Obeid, AO	Pneumomediastinum following anastomotic leakage in colon surgery: A case report and literature review.	Saudi Journal of Gastroenterology	2014			X		Excluído	-	Observacional: descritivo (relatório de casos).
038	Vişay MK, Vişay P, Tiwar P, et al	Hemodynamic, respiratory, and immunological effects of urological laparoscopic surgery: A prospective study.	UoToday International Journal	2011			X		Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: intervenção/comparação.
039	Kim HY, Kim T-Y, Lee KC, et al	Pneumothorax during laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair - A case report.	Korean Journal of Anesthesiology	2010			X		Excluído	-	Observacional: descritivo (relatório de casos).
040	Majija A, Kibai W, Pach R, et al	Assessment of inguinal hernia treatment results in patients operated on with mesh using Lichtenstein, PHS and Robbins-Rutkow techniques.	Wideochirurgia I Inie Techniki Maloinwazyjne	2010			X		Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população, intervenção/comparação e desfecho.
041	Hoda MR, Friedrichs M, Kimmel C, et al	Aystolic cardiac arrest during balloon insufflation for endoscopic extraperitoneal radical prostatectomy.	Journal of Endourology	2009			X		Excluído	-	Observacional: analítico (prospectivo).
042	Péllissier E, Fingerhut A, Ngo P.	Inguinal hernia. What techniques are available for the surgeon? Theoretical and practical advantages and disadvantages.	Journal de Chirurgie	2007			X		Excluído	-	Idioma: francês.
043	Fryczkowski M, Huk J, Sikora Saucha A, et al	Pieces of laparoscopic cysts decortication (LCD) in the treatment of subsonal dominant polycystic kidney disease (AD PKD).	Progres en Urologie	2007			X	X	Excluído	-	Idioma: francês.
044	Stolzenburg JU, Aedther B, Olthoff D, et al	Anaesthetic considerations for endoscopic extraperitoneal and laparoscopic transperitoneal radical prostatectomy.	BJU International	2006			X		Excluído	-	Observacional: descritivo (relatório de casos).
045	Awad SS, Bruckner B, Fagan SP	Transperitoneal view of the Prolene hernia system open mesh repair.	International Surgery	2005			X		Excluído	-	Observacional: descritivo (relatório de casos).
046	Welland L, Polis I, De Rooster H, Gasthuys F, et al	Laparoscopic interventions in dogs: Physiopathological changes and their impact on the patient.	Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift	2005			X		Excluído	-	Experimental: cães.
047	Bekian M, Çakmakaya S, Demirelik S, et al	Comparison of the effects of intraperitoneal and extraperitoneal CO2 insufflation on blood gases.	Türk Anestziyoloji ve Reanimasyon	2003			X		Excluído	-	Idioma: turco.
048	Carlaena J, Vicente JP, Merino-Egaya A, et al	Regional anaesthesia in the outpatient treatment of bilateral inguinal hernias using totally extraperitoneal laparoscopy.	Ambulatory Surgery	2003			X		Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população e intervenção/comparação.
049	Hirschberg VT, Olthoff D, Börner P	Comparison between combined spinal-epidural anaesthesia and balanced general anaesthesia in patients undergoing total extraperitoneal laparoscopic hernia repair.	Anaesthesiologie und Reanimation	2002			X		Excluído	-	Idioma: alemão.
050	Abdou C-C, Hoznek A, Salomon L, et al	Is open surgery for partial nephrectomy an obsolete surgical procedure?	Current Opinion in Urology	1999			X		Excluído	-	Observacional: descritivo (revisão narrativa).

051	Shivak H, Nudeliman I, Fucco, V, et al	Laparoscopic adipo-peritoneal inguinal hernia repair with spiral anesthesia and nitrous oxide insufflation.	Surgical Endoscopy	1999					X	X	Excluído	-	Observacional: analítico (prospectivo).
052	Feldman O, Gorkova S	A patient with co-existing disease and laparoscopic surgery.	Anestesiologia e Neodidatria Peço	1999					X		Excluído	-	Itôma: Itôco.
053	Mercan S, Sevan R, Ozamagan S, et al	Endoscopic retroperitoneal adrenalectomy.	Surgery	1995					X		Excluído	-	Observacional: analítico (prospectivo).
054	Chu PT, Gin T, Oh TE	Anesthesia for laparoscopic general surgery.	Anesthesia and Intensive Care	1993					X		Excluído	-	Observacional: descritivo (revisão narrativa).
055	Abdullah F, Bastide-Heulin T, Soule M, et al	Hemodynamic changes during retroperitoneoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma.	British Journal of Anaesthesia	2001						X	Excluído	-	Observacional: descritivo (relatório de casos).
056	Graudo G, Pertuso G, Festa F, et al	Clinical Role of Gasless Laparoscopic Adrenalectomy.	Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques	2009						X	Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população, intervenção/comparação e desfecho.
057	Kocoglu H, Goksu S, Erbağcı A, et al	Arterial blood gases in extraperitoneal laparoscopic ureterolithotomy.	International Journal of Urology	2002						X	Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: população e intervenção/comparação.
058	Meininger D, Bynahm C	Special features of laparoscopic operations from an anesthesiologic viewpoint. A review.	Anaesthesist	2008						X	Excluído	-	Itôma: alênão.
059	Nadu A, Ekstein P, Szold A, et al	Ventilatory and hemodynamic changes during retroperitoneal and transperitoneal laparoscopic nephrectomy: A prospective real-time comparison.	Journal of Urology	2005						X	Excluído	-	Questão de pesquisa diferente: intervenção/comparação.
060	Yoshida H, Kushioka T, Kabara S, et al	Flat electroencephalogram caused by carbon dioxide pneumoperitoneum.	Anesthesia and Analgesia	2007						X	Excluído	-	Observacional: descritivo (relatório de casos).

ANEXO A – Registro PROSPERO

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



UNIVERSITY of York
Centre for Reviews and Dissemination

Systematic review

1. * Review title.

Give the working title of the review, for example the one used for obtaining funding. Ideally the title should state succinctly the interventions or exposures being reviewed and the associated health or social problems. Where appropriate, the title should use the PI(E)COS structure to contain information on the Participants, Intervention (or Exposure) and Comparison groups, the Outcomes to be measured and Study designs to be included.

Effects of extraperitoneal carbon dioxide insufflation in laparoscopic and robotic surgeries: systematic review

2. Original language title.

For reviews in languages other than English, this field should be used to enter the title in the language of the review. This will be displayed together with the English language title.

Efeitos da insuflação extraperitoneal de dióxido de carbono em cirurgias laparoscópicas e robóticas: revisão sistemática.

3. * Anticipated or actual start date.

Give the date when the systematic review commenced, or is expected to commence.

25/07/2019

4. * Anticipated completion date.

Give the date by which the review is expected to be completed.

25/08/2019

5. * Stage of review at time of this submission.

Indicate the stage of progress of the review by ticking the relevant Started and Completed boxes. Additional information may be added in the free text box provided.

Please note: Reviews that have progressed beyond the point of completing data extraction at the time of initial registration are not eligible for inclusion in PROSPERO. Should evidence of incorrect status and/or completion date being supplied at the time of submission come to light, the content of the PROSPERO record will be removed leaving only the title and named contact details and a statement that inaccuracies in the stage of the review date had been identified.

This field should be updated when any amendments are made to a published record and on completion and publication of the review. If this field was pre-populated from the initial screening questions then you are not able to edit it until the record is published.

The review has not yet started: No

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



Review stage	Started	Completed
Preliminary searches	Yes	No
Piloting of the study selection process	Yes	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

Provide any other relevant information about the stage of the review here (e.g. Funded proposal, protocol not yet finalised).

Protocol finalized by the authors, awaiting registration to begin the formal screening of the studies.

Protocol finalized by the authors, awaiting registration to begin the formal screening of the studies.

6. * Named contact.

The named contact acts as the guarantor for the accuracy of the information presented in the register record.

Wendell Jackson de Macêdo Caldas

Email salutation (e.g. "Dr Smith" or "Joanne") for correspondence:

Wendell Caldas, MD.

7. * Named contact email.

Give the electronic mail address of the named contact.

wendell_caldas@yahoo.com.br

8. Named contact address

Give the full postal address for the named contact.

Av. José Augusto Loureiro, S / N, Condomínio Alphaville Manaus 3, Casa I311, Ponta Negra, Manaus/AM,
CEP: 69037-225.

9. Named contact phone number.

Give the telephone number for the named contact, including international dialling code.

+55 (92) 982073070

10. * Organisational affiliation of the review.

Full title of the organisational affiliations for this review and website address if available. This field may be completed as 'None' if the review is not affiliated to any organisation.

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Organisation web address:

www.ppgraci.ufam.edu.br

11. * Review team members and their organisational affiliations.

Give the title, first name, last name and the organisational affiliations of each member of the review team. Affiliation refers to groups or organisations to which review team members belong.

Dr Wendell Caldas. Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Dr Cristiano Paiva. Universidade Federal do Amazonas

Dr Juscimar Nunes. Pós-Graduação em Cirurgia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

12. * Funding sources/sponsors.

Give details of the individuals, organizations, groups or other legal entities who take responsibility for initiating, managing, sponsoring and/or financing the review. Include any unique identification numbers assigned to the review by the individuals or bodies listed.

Completion of the professional master's degree with self-financing.

13. * Conflicts of interest.

List any conditions that could lead to actual or perceived undue influence on judgements concerning the main topic investigated in the review.

None

14. Collaborators.

Give the name and affiliation of any individuals or organisations who are working on the review but who are not listed as review team members.

15. * Review question.

State the question(s) to be addressed by the review, clearly and precisely. Review questions may be specific or broad. It may be appropriate to break very broad questions down into a series of related more specific questions. Questions may be framed or refined using PI(E)COS where relevant.

In laparoscopic surgeries (conventional or robotic), does extraperitoneal carbon dioxide insufflation differ from the intraperitoneal approach in relation to the observed physiological effects?

16. * Searches.

State the sources that will be searched. Give the search dates, and any restrictions (e.g. language or publication period). Do NOT enter the full search strategy (it may be provided as a link or attachment.)

Studies will be searched in the following databases: Cochrane, MEDLINE, Scopus, Web of Science, LILACS, including randomized clinical trials and analytical observational studies, published at any date in English, Portuguese or Spanish, comparing the physiological effects of intra and extraperitoneal of carbon dioxide in patients undergoing laparoscopic surgeries.

17. URL to search strategy.

Give a link to a published pdf/word document detailing either the search strategy or an example of a search strategy for a specific database if available (including the keywords that will be used in the search)

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



strategies), or upload your search strategy. Do NOT provide links to your search results.

Alternatively, upload your search strategy to CRD in pdf format. Please note that by doing so you are consenting to the file being made publicly accessible.

Yes I give permission for this file to be made publicly available

18. * Condition or domain being studied.

Give a short description of the disease, condition or healthcare domain being studied. This could include health and wellbeing outcomes.

Minimally Invasive Surgical Procedures.

19. * Participants/population.

Give summary criteria for the participants or populations being studied by the review. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Patients undergoing laparoscopic surgery, conventional or robotic, with carbon dioxide insufflation.

20. * Intervention(s), exposure(s).

Give full and clear descriptions or definitions of the nature of the interventions or the exposures to be reviewed.

Extraperitoneal insufflation of carbon dioxide.

21. * Comparator(s)/control.

Where relevant, give details of the alternatives against which the main subject/topic of the review will be compared (e.g. another intervention or a non-exposed control group). The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Intraperitoneal insufflation of carbon dioxide.

22. * Types of study to be included.

Give details of the types of study (study designs) eligible for inclusion in the review. If there are no restrictions on the types of study design eligible for inclusion, or certain study types are excluded, this should be stated. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

All randomized controlled trials and observational analytical studies (prospective or retrospective), written in English, Portuguese or Spanish, published on any date, without age restriction of the research subjects and comparing physiological effects of intra and extraperitoneal carbon dioxide insufflation in patients undergoing laparoscopic surgery will be included.

Descriptive observational or experimental studies, written in a language other than English, Portuguese or Spanish, unavailable, related only to surgical technique, non-physiological outcomes or retroperitoneal carbon dioxide insufflation will be excluded, as well as those that addressed only effects of intra or extraperitoneal insufflation of CO₂ alone.

23. Context.

Give summary details of the setting and other relevant characteristics which help define the inclusion or exclusion criteria.

Minimally Invasive Surgical Procedures.

24. * Main outcome(s).

Give the pre-specified main (most important) outcomes of the review, including details of how the outcome is defined and measured and when these measurement are made, if these are part of the review inclusion criteria.

The physiological effects will be grouped into gasometric, hemodynamic and ventilatory phenomena for better presentation, understanding and comparison of retrieved information.

Timing and effect measures

Qualitative overview.

25. * Additional outcome(s).

List the pre-specified additional outcomes of the review, with a similar level of detail to that required for main outcomes. Where there are no additional outcomes please state 'None' or 'Not applicable' as appropriate to the review

Hydrogen-Ion Concentration (pH), Partial Pressure of CO₂ (PaCO₂), Heart Rate, Blood Pressure, Capnography (PETCO₂), Pulmonary Ventilation and Lung Compliance.

Timing and effect measures

Qualitative overview.

26. * Data extraction (selection and coding).

Describe how studies will be selected for inclusion. State what data will be extracted or obtained. State how this will be done and recorded.

The identified studies will be screened by two independent reviewers (WJMC and JCN) for inclusion judgments guided by the inclusion and exclusion criteria, by analyzing the titles and abstracts and, later, the full texts; Disagreements will be resolved through argument and persuasion among the researchers.

The included articles will be registered and the data related to each of the components of the PICO strategy will be inserted in tables for comparison.

27. * Risk of bias (quality) assessment.

Describe the method of assessing risk of bias or quality assessment. State which characteristics of the studies will be assessed and any formal risk of bias tools that will be used.

Randomized clinical trials and observational studies will be evaluated for methodological quality by applying corresponding Cochrane Tools - Cochrane Risk of Bias Tool and A Cochrane Risk Of Bias Assessment Tool for Non-Randomized Studies, respectively.

28. * Strategy for data synthesis.

Provide details of the planned synthesis including a rationale for the methods selected. This **must not be generic text** but should be **specific to your review** and describe how the proposed analysis will be applied to your data.

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



Method aiming at retrieving the best available scientific information to solve the following research question according to the PICO strategy: in laparoscopic surgeries (conventional or robotic), does extraperitoneal carbon dioxide insufflation differ from the intraperitoneal approach in relation to the observed physiological effects?

29. * Analysis of subgroups or subsets.

State any planned investigation of 'subgroups'. Be clear and specific about which type of study or participant will be included in each group or covariate investigated. State the planned analytic approach.

None.

30. * Type and method of review.

Select the type of review and the review method from the lists below. Select the health area(s) of interest for your review.

Type of review

Cost effectiveness

No

Diagnostic

No

Epidemiologic

No

Individual patient data (IPD) meta-analysis

No

Intervention

No

Meta-analysis

No

Methodology

No

Narrative synthesis

No

Network meta-analysis

No

Pre-clinical

No

Prevention

No

Prognostic

No

Prospective meta-analysis (PMA)

No

Review of reviews

No

Service delivery

No

Synthesis of qualitative studies

Yes

Systematic review

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



Yes

Other

No

Health area of the review

Alcohol/substance misuse/abuse

No

Blood and immune system

Yes

Cancer

No

Cardiovascular

Yes

Care of the elderly

No

Child health

No

Complementary therapies

No

Crime and justice

No

Dental

No

Digestive system

No

Ear, nose and throat

No

Education

No

Endocrine and metabolic disorders

No

Eye disorders

No

General interest

No

Genetics

No

Health inequalities/health equity

No

Infections and infestations

No

International development

No

Mental health and behavioural conditions

No

Musculoskeletal

No

Neurological

No

Nursing

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



No
Obstetrics and gynaecology
No
Oral health
No
Palliative care
No
Perioperative care
Yes
Physiotherapy
No
Pregnancy and childbirth
No
Public health (including social determinants of health)
No
Rehabilitation
No
Respiratory disorders
Yes
Service delivery
No
Skin disorders
No
Social care
No
Surgery
Yes
Tropical Medicine
No
Urological
No
Wounds, injuries and accidents
No
Violence and abuse
No

31. Language.

Select each language individually to add it to the list below, use the bin icon to remove any added in error.

Inglês
Português-Brasil
espanhol

There is an English language summary.

32. Country.

Select the country in which the review is being carried out from the drop down list. For multi-national collaborations select all the countries involved.

Brasil

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



33. Other registration details.

Give the name of any organisation where the systematic review title or protocol is registered (such as with The Campbell Collaboration, or The Joanna Briggs Institute) together with any unique identification number assigned. (N.B. Registration details for Cochrane protocols will be automatically entered). If extracted data will be stored and made available through a repository such as the Systematic Review Data Repository (SRDR), details and a link should be included here. If none, leave blank.

34. Reference and/or URL for published protocol.

Give the citation and link for the published protocol, if there is one

Give the link to the published protocol.

Alternatively, upload your published protocol to CRD in pdf format. Please note that by doing so you are consenting to the file being made publicly accessible.

Yes I give permission for this file to be made publicly available

Please note that the information required in the PROSPERO registration form must be completed in full even if access to a protocol is given.

35. Dissemination plans.

Give brief details of plans for communicating essential messages from the review to the appropriate audiences.

Electronic correspondence or telephone call will be used.

Do you intend to publish the review on completion?

Yes

36. Keywords.

Give words or phrases that best describe the review. Separate keywords with a semicolon or new line. Keywords will help users find the review in the Register (the words do not appear in the public record but are included in searches). Be as specific and precise as possible. Avoid acronyms and abbreviations unless these are in wide use.

Minimally Invasive Surgical Procedures; Laparoscopy; Robotic Surgical Procedures; Carbon Dioxide;
Extraperitoneal; Peritoneum, Artificial; Peritoneal Absorption; Blood Gas Analysis; Hemodynamics;
Capnography; Respiratory Mechanics; Pulmonary Ventilation.

37. Details of any existing review of the same topic by the same authors.

Give details of earlier versions of the systematic review if an update of an existing review is being registered, including full bibliographic reference if possible.

None.

38. * Current review status.

Review status should be updated when the review is completed and when it is published. For new registrations the review must be Ongoing.

Please provide anticipated publication date

Review_Ongoing

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



39. Any additional information.

Provide any other information the review team feel is relevant to the registration of the review.

Master's degree paper in surgery.

40. Details of final report/publication(s).

This field should be left empty until details of the completed review are available.

Give the link to the published review.

ANEXO B – Pesquisa Medline

19/08/2019

("Minimally Invasive Surgical Procedures"[MeSH Terms] OR Laparoscopy[M - PubMed - NCBI

Search results

Items: 26

Quoted phrase not found.

- ☐ [A comparison of the hemodynamic and metabolic effects of extraperitoneal carbon dioxide and nitrous oxide insufflation.](#)
1. Aksoy F, Belviranli M, Vatansev C, Tuncer S, Yol S, Ozergin U, Atabek M, Kesriklioglu A, Avsar FM. Am J Surg. 2001 Nov;182(5):486-90. Erratum in: Am J Surg 2002 May;183(5):604. PMID: 11754856
- ☐ [Hemodynamics during laparoscopic extra- and intraperitoneal insufflation. An experimental study.](#)
2. Bannenberg JJ, Rademaker BM, Froeling FM, Meijer DW. Surg Endosc. 1997 Sep;11(9):911-4. PMID: 9294271
- ☐ [The effects of preperitoneal carbon dioxide insufflation on cardiopulmonary function in pigs.](#)
3. Blaney MW, Calton WC, North JH Jr. JSLS. 1999 Jan-Mar;3(1):49-55. PMID: 10323170 **Free PMC Article**
- ☐ [Extraperitoneal endoscopic groin hernia repair under epidural anesthesia.](#)
4. Chowbey PK, Sood J, Vashistha A, Sharma A, Khullar R, Soni V, Bajjal M. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2003 Jun;13(3):185-90. PMID: 12819503
- ☐ [Anesthetic implications of laparoscopic surgery.](#)
5. Cunningham AJ. Yale J Biol Med. 1998 Nov-Dec;71(6):551-78. Review. PMID: 10604786 **Free PMC Article**
- ☐ [Anesthesiologic effects of transperitoneal versus extraperitoneal approach during robot-assisted radical prostatectomy: results of a prospective randomized study.](#)
6. Dal Moro F, Crestani A, Valotto C, Guttilla A, Soncin R, Mangano A, Zattoni F. Int Braz J Urol. 2015 May-Jun;41(3):466-72. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.0199. PMID: 26200539 **Free PMC Article**
- ☐ [Comparative study of the changes in partial pressure of plasma carbon dioxide during carbon dioxide insufflation into the intraperitoneal and preperitoneal spaces.](#)
7. de Barros CJ, Sobrinho JA, Rapoport A, Novo NF, Azevedo JL, Sorbello A. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2009 Jun;19(3):345-9. doi: 10.1089/lap.2008.0267. PMID: 19392641
- ☐ [Effects of intraperitoneal and extraperitoneal carbon dioxide insufflation on blood gases during the perioperative period.](#)
8. Demiroglu S, Salihoglu Z, Bakan M, Bozkurt P. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2004 Aug;14(4):219-22. PMID: 15345159
- ☐ [\[Circulatory mechanics in intra- and extraperitoneal CO2 insufflation in minimally invasive procedures. The effects of a low pressure system\].](#)
9. Giebler R, Peters J. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther. 2001 Apr;36(4):205-12. Review. German. PMID: 11386090
- ☐ [Hemodynamic and respiratory effect of pediatric urological laparoscopic surgery: a retrospective study.](#)
10. Halachmi S, El-Ghoneimi A, Bissonnette B, Zaarour C, Bagli DJ, McLorie GA, Khoury AE, Farhat W. J Urol. 2003 Oct;170(4 Pt 2):1651-4; discussion 1654. PMID: 14501683

19/08/2019

("Minimally Invasive Surgical Procedures"[MeSH Terms] OR Laparoscopy[M - PubMed - NCBI

- ☐ [Effectiveness of Laparoscopy in the Treatment of Pediatric Hydrocele: A Systematic Review.](#)
- 11. Jin Z, Wang F.
J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2018 Dec;28(12):1531-1539. doi: 10.1089/lap.2018.0095. Epub 2018 Jul 31.
PMID: 30063415
- ☐ [Does hypercarbia develop faster during laparoscopic herniorrhaphy than during laparoscopic cholecystectomy? Assessment with continuous blood gas monitoring.](#)
- 12. Liem MS, Kallewaard JW, de Smet AM, van Vroonhoven TJ.
Anesth Analg. 1995 Dec;81(6):1243-9.
PMID: 7486111
- ☐ [Prolonged intraperitoneal versus extraperitoneal insufflation of carbon dioxide in patients undergoing totally endoscopic robot-assisted radical prostatectomy.](#)
- 13. Meininger D, Byhahn C, Wolfram M, Mierdl S, Kessler P, Westphal K.
Surg Endosc. 2004 May;18(5):829-33. Epub 2004 Apr 6.
PMID: 15216868
- ☐ [Femoral venous flow dynamics during intraperitoneal and preperitoneal laparoscopic insufflation.](#)
- 14. Morrison CA, Schreiber MA, Olsen SB, Hetz SP, Acosta MM.
Surg Endosc. 1998 Oct;12(10):1213-6.
PMID: 9745059
- ☐ [Pulmonary CO2 elimination during surgical procedures using intra- or extraperitoneal CO2 insufflation.](#)
- 15. Mullett CE, Viale JP, Sagnard PE, Miellet CC, Ruynat LG, Counioux HC, Motin JP, Boulez JP, Dargent DM, Annat GJ.
Anesth Analg. 1993 Mar;76(3):622-6.
PMID: 8452278
- ☐ [Risk factors for hypercarbia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy.](#)
- 16. Murdock CM, Wolff AJ, Van Geem T.
Obstet Gynecol. 2000 May;95(5):704-9.
PMID: 10775733
- ☐ [Peritoneal host defenses: modulation by carbon dioxide insufflation.](#)
- 17. Rotstein OD.
Surg Infect (Larchmt). 2001 Summer;2(2):163-8; discussion 168-70. Review.
PMID: 12594871
- ☐ [Hemodynamic effects of anesthesia type in patients undergoing laparoscopic transabdominal preperitoneal inguinal hernia repair under spinal vs general anesthesia.](#)
- 18. Sarakatsianou C, Georgopoulou S, Tzovaras G, Perivoliotis K, Papadonta ME, Baloyiannis I.
Hernia. 2019 Apr;23(2):287-298. doi: 10.1007/s10029-018-01874-9. Epub 2019 Jan 2.
PMID: 30604304
- ☐ [Carbon dioxide absorption during extraperitoneal and transperitoneal endoscopic hernioplasty.](#)
- 19. Sumpf E, Crozier TA, Ahrens D, Bräuer A, Neufang T, Braun U.
Anesth Analg. 2000 Sep;91(3):589-95.
PMID: 10960382
- ☐ [Extraperitoneal endoscopic lymphadenectomy with insufflation in the staging of bladder and prostate cancer.](#)
- 20. Villers A, Vannier JL, Abécassis R, Baron JC, Anidjar M, Khoury R, Delmas V, Desmonts JM, Boccon-Gibod L.
J Endourol. 1993 Jun;7(3):229-35.
PMID: 8358420
- ☐ [Laparoscopic inguinal hernia repair: gold standard in bilateral hernia repair? Results of more than 2800 patients in comparison to literature.](#)
- 21. Wauschkuhn CA, Schwarz J, Boekeler U, Bittner R.
Surg Endosc. 2010 Dec;24(12):3026-30. doi: 10.1007/s00464-010-1079-x. Epub 2010 May 8. Review.

19/08/2019

("Minimally Invasive Surgical Procedures"[MeSH Terms] OR Laparoscopy[M - PubMed - NCBI

PMID: 20454807

- ☐ [Intraperitoneal versus extraperitoneal insufflation of carbon dioxide as for laparoscopy.](#)
- 22. Wolf JS Jr, Carrier S, Stoller ML.
J Endourol. 1995 Feb;9(1):63-6.
PMID: 7780434
- ☐ [Massive subcutaneous emphysema and hypercarbia: complications of carbon dioxide absorption during extraperitoneal and intraperitoneal laparoscopic surgery--case studies.](#)
- 23. Worrell JB, Cleary DT.
AANA J. 2002 Dec;70(6):456-61.
PMID: 12526151
- ☐ [Effect of extraperitoneal carbon dioxide insufflation on intraoperative blood gas and hemodynamic changes.](#)
- 24. Wright DM, Serpell MG, Baxter JN, O'Dwyer PJ.
Surg Endosc. 1995 Nov;9(11):1169-72.
PMID: 8553227
- ☐ [Laparoscopic Totally Extraperitoneal Inguinal Hernia Repair in the Elderly: A Prospective Control Study.](#)
- 25. Zanella S, Vassiliadis A, Buccelletti F, Lauro E, Ricci F, Lumachi F.
In Vivo. 2015 Jul-Aug;29(4):493-6.
PMID: 26130794
- ☐ [Effects of persistent CO\(2\) insufflation during different laparoscopic inguinal hernioplasty: a prospective, randomized, controlled study.](#)
- 26. Zhu Q, Mao Z, Yu B, Jin J, Zheng M, Li J.
J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2009 Oct;19(5):611-4. doi: 10.1089/lap.2009.0084.
PMID: 19845453

ANEXO C – Pesquisa Cochrane Library

19/08/2019

Advanced Search | Cochrane Library

11 Trials matching (“Minimally Invasive Surgical Procedures” OR Laparoscopy OR Endoscopy OR “Video-Assisted Surgery” OR “Hand-Assisted Laparoscopy” OR “Surgery, Computer-Assisted” OR “Robotic Surgical Procedures” OR “Carbon Dioxide” OR “Minimally Invasive Surgery” OR “Laparoscopic Surgery” OR “Laparoscopic Surgical Procedure” OR “Surgical Endoscopy” OR “Endoscopic Surgical Procedure” OR “Hand-Assisted Laparoscopic Surgery” OR “Computer-Assisted Surgery” OR Videosurgery OR Videolaparoscopy OR Videolaparoscopic OR Laparoscopic OR “Robotic-Assisted Laparoscopy” OR “Robotic Surgery” OR CO2) AND (Extraperitoneal OR Extraperitoneum OR Preperitoneal OR Pneumoperitoneum OR TEP) AND (Peritoneum OR “Peritoneal Cavity” OR Pneumoperitoneum OR “Pneumoperitoneum, Artificial” OR “Artificial Pneumoperitoneum” OR Intraperitoneal OR Transperitoneal OR Transabdominal OR TAPP) AND (“Peritoneal Absorption” OR “Blood Gas Analysis” OR “Hydrogen-Ion Concentration” OR “Partial Pressure” OR Hemodynamics OR “Heart Rate” OR “Blood Pressure” OR “Arterial Pressure” OR “Respiration, Artificial” OR Exhalation OR “Pulmonary Elimination” OR Capnography OR “Respiratory Mechanics” OR “Pulmonary Ventilation” OR “Lung Compliance” OR pH OR Hemodynamic OR “Pulse Rate” OR “Mean Arterial Pressure” OR “Mechanical Ventilation” OR “Respiratory Airflow” OR “Expiratory Airflow” OR “Breathing Mechanic” OR PaCO2 OR PETCO2) in Title Abstract Keyword - (Word variations have been searched)

Cochrane Central Register of Controlled Trials

Issue 8 of 12, August 2019

☐ Deselect all (11)Export selected
citation(s)Order by Results per page 1 ☐**A Comparison of Ultrasound Guided Transversus Abdominis Plane Nerve Block Techniques**

NCT02538679

<https://clinicaltrials.gov/show/nct02538679>, 2015 | added to CENTRAL: 31 May 2018 | 2018 Issue 52 ☐**Anesthesiologic effects of transperitoneal versus extraperitoneal approach during robot-assisted radical prostatectomy: results of a prospective randomized study**

F Dal Moro, A Crestani, C Valotto, A Guttilla, R Soncin, A Mangano, F Zattoni

International braz j urol, 2015, 41(3), 466-472 | added to CENTRAL: 31 January 2016 | 2016 Issue 1

[PubMed](#)3 ☐**Anesthesiologic implications of low gas extraperitoneal insufflation compared to standard one during rarp**

M Turco, F Quadrini, A Boni, G Cochetti, E Silvi, G Gaudio, E Mearini

Journal of urology, 2018, 199(4), e200-e201 | added to CENTRAL: 31 May 2018 | 2018 Issue 5

[Embase](#)4 ☐**Carbon dioxide absorption during extraperitoneal and transperitoneal endoscopic hernioplasty**

E Sumpf, TA Crozier, D Ahrens, A Bräuer, T Neufang, U Braun

Anesthesia and analgesia, 2000, 91(3), 589-595 | added to CENTRAL: 31 July 1999 | 1999 Issue 3

[PubMed](#)

19/08/2019

Advanced Search | Cochrane Library

5 ☐**Carbon dioxide homeostasis during transperitoneal or extraperitoneal laparoscopic pelvic lymphadenectomy: a real-time intraoperative comparison**

JM Glascock, HN Winfield, GO Lund, JF Donovan, ST Ping, DL Griffiths

Journal of endourology / Endourological Society, **1996**, 10(4), 319-323 | added to CENTRAL: 31 January 1998 | 1998 Issue 1[PubMed](#)6 ☐**Clinical effects of intrathecal fentanyl on shoulder tip pain in laparoscopic total extraperitoneal inguinal hernia repair under spinal anaesthesia: a double-blind, prospective, randomized controlled trial**

TY Sung, MS Kim, CK Cho, DH Park, PS Kang, SE Lee, WK Kwon, NS Woo, SH Kim

Journal of international medical research, **2013**, 41(4), 1160-1170 | added to CENTRAL: 31 January 2014 | 2014 Issue 1[PubMed](#) [Embase](#)7 ☐**Comparative studies of total extraperitoneal hernioplasty in combined spinal epidural anesthesia versus balanced general anesthesia**

T Hirschberg, D Olthoff, P Bömer

Anaesthesiologie und reanimation, **2002**, 27(6), 144-151 | added to CENTRAL: 31 January 2004 | 2004 Issue 1[PubMed](#)8 ☐**Effects of persistent CO(2) insufflation during different laparoscopic inguinal hernioplasty: a prospective, randomized, controlled study**

Q Zhu, Z Mao, B Yu, J Jin, M Zheng, J Li

Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part a, **2009**, 19(5), 611-614 | added to CENTRAL: 30 April 2010 | 2010 Issue 2[PubMed](#) [Embase](#)9 ☐**Hemodynamic effects of anesthesia type in patients undergoing laparoscopic transabdominal preperitoneal inguinal hernia repair under spinal vs general anesthesia**

C Sarakatsianou, S Georgopoulou, G Tzovaras, K Perivoliotis, M-E Papadonta, I Baloyiannis

Hernia, **2019** | added to CENTRAL: 31 March 2019 | 2019 Issue 3[Embase](#)10 ☐**Prolonged intraperitoneal versus extraperitoneal insufflation of carbon dioxide in patients undergoing totally endoscopic robot-assisted radical prostatectomy**

D Meininger, C Byhahn, M Wolfram, S Mierdl, P Kessler, K Westphal

Surgical endoscopy and other interventional techniques, **2004**, 18(5), 829-833 | added to CENTRAL: 31 October 2005 | 2005 Issue 4[Embase](#)

19/08/2019

Advanced Search | Cochrane Library

11 **Prospective randomized study comparing transperitoneal and extraperitoneal approach during robotic prostatectomy: anesthesiologic effects**

F Dal Moro, C Valotto, A Mangano, R Soncin, A Crestani, A Guttilla, GM Pittoni, F Zattoni

European urology, supplements., 2013, 12(1), e1017-e1018 | added to CENTRAL: 31 May 2015 | 2015 Issue 5

 [Embase](#)

ANEXO D – Pesquisa Scopus

19/08/2019

Scopus - Print - 47 (August 2019)

Scopus

Documents

- 1) Abbou, C.-C., Hoznek, A., Salomon, L., Slama, M.R.B., Chopin, D.

Is open surgery for partial nephrectomy an obsolete surgical procedure?
(1999) *Current Opinion in Urology*, 9 (5), pp. 383-389. Cited 12 times.

DOI: 10.1097/00042307-199909000-00003

- 2) Aksoy, F., Belviranlı, M., Vatansev, C., Tuncer, S., Yol, S., Ozergin, U., Atabek, M., Kesriklioglu, A.

A comparison of the hemodynamic and metabolic effects of extraperitoneal carbon dioxide and nitrous oxide insufflation
(2001) *American Journal of Surgery*, 182 (5), pp. 486-490. Cited 6 times.

DOI: 10.1016/S0002-9610(01)00743-7

- 3) Al Obeed, O.A.

Pneumomediastinum following anastomotic leakage in colon surgery: A case report and literature review
(2014) *Saudi Journal of Gastroenterology*, 20 (6), pp. 383-384.

DOI: 10.4103/1319-3767.145332

- 4) Awad, S.S., Bruckner, B., Fagan, S.P.

Transperitoneal view of the PROLENE hernia system open mesh repair
(2005) *International Surgery*, 90 (3 SUPPL.), pp. S63-S66. Cited 5 times.

- 5) Bakan, M., Çakmakaya, S., Demiroglu, Ş., Salihoğlu, Z., Demirok, M., Bozkurt, P., Köse, Y.

Comparison of the effects of intraperitoneal and extraperitoneal CO2 insufflation on blood gases [Intraperitoneal ve ekstraperitoneal karbondioksit insüflasyonunun kan gazları üzerine etkilerinin karşılaştırılması]
(2003) *Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon*, 31 (3), pp. 121-125.

- 6) Bannenberg, J.J.G., Rademaker, B.M.P., Froeling, F.M.J.A., Meijer, D.W.

Hemodynamics during laparoscopic extra- and intraperitoneal insufflation: An experimental study
(1997) *Surgical Endoscopy*, 11 (9), pp. 911-914. Cited 30 times.

DOI: 10.1007/s004649900485

- 7) Blaney, M.W., Calton, W.C., North Jr., J.H.

The effects of preperitoneal carbon dioxide insufflation on cardiopulmonary function in pigs.
(1999) *JSLs : Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons / Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 3 (1), pp. 49-55. Cited 2 times.

- 8) Bordes, J., Mazzeo, C., Gourtois, P., Cungi, P.J., Antonini, F., Bourgoin, S., Kaiser, E.

19/08/2019

Scopus - Print - 47 (August 2019)

Impact of extraperitoneal dioxide carbon insufflation on respiratory function in anesthetized adults: A preliminary study using electrical impedance tomography and wash-out/wash-in technic
(2015) *Anesthesiology and Pain Medicine*, 5 (1), art. no. e22845, 6 p. Cited 4 times.

DOI: 10.5812/aapm.22845

- 9) Cartagena, J., Vicente, J.P., Moreno-Egea, A., Sánchez Elduayen, M.T., Aguayo, J.L., Sanz, J.

Regional anaesthesia in the outpatient treatment of bilateral inguinal hernias using totally extraperitoneal laparoscopy
(2003) *Ambulatory Surgery*, 10 (2), pp. 55-59. Cited 2 times.

DOI: 10.1016/S0966-6532(02)00042-2

- 10) Chui, P.T., Gin, T., Oh, T.E.

Anaesthesia for laparoscopic general surgery
(1993) *Anaesthesia and Intensive Care*, 21 (2), pp. 163-171. Cited 63 times.

- 11) Dal Moro, F., Crestani, A., Valotto, C., Guttilla, A., Soncin, R., Mangano, A., Zattoni, F.

Anesthesiologic effects of transperitoneal versus extraperitoneal approach during robot-assisted radical prostatectomy: Results of a prospective randomized study
(2015) *International Braz J Urol*, 41 (3), pp. 466-472. Cited 5 times.

DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.0199

- 12) De Barros, C.J.M., Sobrinho, J.A., Rapoport, A., Novo, N.F., Azevedo, J.L.M.C., Sorbello, A.

Comparative study of the changes in partial pressure of plasma carbon dioxide during carbon dioxide insufflation into the intraperitoneal and preperitoneal spaces
(2009) *Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques*, 19 (3), pp. 345-349. Cited 2 times.

DOI: 10.1089/lap.2008.0267

- 13) Demireluk, S., Salihoglu, Z., Bakan, M., Bozkurt, P.

Effects of intraperitoneal and extraperitoneal carbon dioxide insufflation on blood gases during the perioperative period
(2004) *Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques - Part A*, 14 (4), pp. 219-222. Cited 15 times.

DOI: 10.1089/lap.2004.14.219

- 14) Feldman, O., Gorcikova, S.

A patient with co-existing disease and laparoscopic surgery [Pacient s komplikujicim onemocnenim a laparoskopicky vykon]
(1999) *Anesteziologie a Neodkladna Pece*, 10 (SUPPL. 2), pp. 22-27.

- 15) Fryczkowski, M., Huk, J., Sitko-Sauchá, A., Kupilas, A.

Place of laparoscopic cysts decortication (LCD) in the treatment of autosomal dominant polycystic kidney disease (AD PKD) [Place de la résection laparoscopique des kystes rénaux pour polykystose rénale autosomique dominante symptomatique]
(2007) *Progres en Urologie*, 17 (7), pp. 1324-1327. Cited 5 times.

DOI: 10.1016/S1166-7087(07)78570-6

- 16)

Glascok, J.M., Winfield, H.N., Lund, G.O., Donovan, J.F., Ping, S.T.S., Griffiths, D.L.

Carbon dioxide homeostasis during transperitoneal or extraperitoneal laparoscopic pelvic lymphadenectomy: A real-time intraoperative comparison

(1996) *Journal of Endourology*, 10 (4), pp. 319-323. Cited 20 times.

DOI: 10.1089/end.1996.10.319

17) Halachmi, S., El Ghoneimi, A., Bissonnette, B., Zaarour, C., Bagli, D.J., McLorie, G.A., Khoury, A.E., Farhat, W.

Hemodynamic and respiratory effect of pediatric urological laparoscopic surgery: A retrospective study

(2003) *Journal of Urology*, 170 (4 II), pp. 1651-1654. Cited 42 times.

DOI: 10.1097/01.ju.0000084146.25552.9c

18) Hirschberg, V.T., Olthoff, D., Börner, P.

Comparison between combined spinal-epidural anaesthesia and balanced general anaesthesia in patients undergoing total extraperitoneal laparoscopic hernia repair [Vergleichende untersuchungen zur durchführung der totalen extraperitonealen hernioplastik in kombinierter spinal-epidural-anästhesie versus balancierter allgemeinanästhesie]

(2002) *Anaesthesiologie und Reanimation*, 27 (6), pp. 144-151. Cited 5 times.

19) Hoda, M.R., Friedrichs, M., Kümmel, C., Nitzke, T., Popken, G.

Asystolic cardiac arrest during balloon insufflation for endoscopic extraperitoneal radical prostatectomy

(2009) *Journal of Endourology*, 23 (2), pp. 329-331. Cited 3 times.

DOI: 10.1089/end.2007.0139

20) Irwin, M.G., Ching Wong, S.S.

Anaesthesia and minimally invasive surgery

(2015) *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*, 16 (1), pp. 17-20. Cited 1 time.

21) Jin, Z., Wang, F.

Effectiveness of Laparoscopy in the Treatment of Pediatric Hydrocele: A Systematic Review

(2018) *Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques*, 28 (12), pp. 1531-1539.

DOI: 10.1089/lap.2018.0095

22) Kim, H.Y., Kim, T.-Y., Lee, K.C., Lee, M.J., Kim, S.-H., Bahn, J.M., Choi, E.K., Kim, J.Y.

Pneumothorax during laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair - A case report

(2010) *Korean Journal of Anesthesiology*, 58 (5), pp. 490-494. Cited 1 time.

DOI: 10.4097/kjae.2010.58.5.490

23) Köckerling, F.

Inguinal hernia. When performing laparoscopic and when open repair? [Leistenhernie : Wann sollte laparoskopisch, wann konventionell chirurgisch versorgt werden?]

(2014) *Chirurgische Praxis*, 78 (3), pp. 403-409. Cited 1 time.

24) Liem, M.S.L., Kallewaard, J.-W., De Smet, A.M.G.A., Van Vroonhoven, T.J.M.V.

Does hypercarbia develop faster during laparoscopic herniorrhaphy than during laparoscopic cholecystectomy?

Assessment with continuous blood gas monitoring(1995) *Anesthesia and Analgesia*, 81 (6), pp. 1243-1249. Cited 23 times.

DOI: 10.1097/00000539-199512000-00021

- 25) Matyja, A., Kibil, W., Pach, R., Solecki, R., Kulig, J., Kamto, G., Aseńko, A.

Assessment of inguinal hernia treatment results in patients operated on with mesh using Lichtenstein, PHS and Robbins-Rutkow techniques(2010) *Wideochirurgia i Inne Techniki Maloinwazyjne*, 5 (1), pp. 27-34. Cited 6 times.

DOI: 10.5114/wiitm.2010.13603

- 26) Meininger, D., Byhahn, C., Wolfram, M., Mierdl, S., Kessler, P., Westphal, K.

Prolonged intraperitoneal versus extraperitoneal insufflation of carbon dioxide in patients undergoing totally endoscopic robot-assisted radical prostatectomy(2004) *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 18 (5), pp. 829-833. Cited 26 times.

DOI: 10.1007/s00464-003-9086-9

- 27) Mercan, S., Seven, R., Ozarmagan, S., Tezelman, S.

Endoscopic retroperitoneal adrenalectomy(1995) *Surgery*, 118 (6), pp. 1071-1076. Cited 152 times.

DOI: 10.1016/S0039-6060(05)80116-3

- 28) Morrison, C.A., Schreiber, M.A., Olsen, S.B., Hetz, S.P., Acosta, M.M.

Femoral venous flow dynamics during intraperitoneal and preperitoneal laparoscopic insufflation(1998) *Surgical Endoscopy*, 12 (10), pp. 1213-1216. Cited 13 times.

DOI: 10.1007/s004649900823

- 29) Mullet, C.E., Viale, J.P., Sagnard, P.E., Mielliet, C.C., Ruynat, L.G., Counioux, H.C., Motin, J.P., Boulez, J.P., Dargent, D.M., Annat, G.J.

Pulmonary CO₂ elimination during surgical procedures using intra- or extraperitoneal CO₂ insufflation(1993) *Anesthesia and Analgesia*, 76 (3), pp. 622-626. Cited 174 times.

- 30) Murdock, C.M., Wolff, A.J., Van Geem, T.

Risk factors for hypercarbia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy(2000) *Obstetrics and Gynecology*, 95 (5), pp. 704-709. Cited 95 times.

DOI: 10.1016/S0029-7844(00)00781-X

- 31) Năcul, M.P., Cavazzola, L.T., Loureiro, M.P., Bonin, E.A., Ferreira, P.R.W.

Effectiveness of a reusable low-cost balloon trocar dissection device in the creation of preperitoneal space during endoscopic surgery. An experimental study in swine(2015) *Acta Cirurgica Brasileira*, 30 (9), pp. 646-653.

DOI: 10.1590/S0102-865020150090000010

- 32) Pélissier, E., Fingerhut, A., Ngo, P.

Inguinal hernia. What techniques are available for the surgeon? Theoretical and practical advantages and

disadvantages [Hernie inguinale. De quelles techniques dispose le chirurgien? Avantages et inconvénients théoriques et pratiques]

(2007) *Journal de Chirurgie*, 144 (HS4), pp. 5S35-5S40. Cited 7 times.

DOI: JCHIR-09-10-2007-144-HS4-0021-7697-101019-200600504

33) Rotstein, O.D.

Peritoneal host defenses: Modulation by carbon dioxide insufflation

(2001) *Surgical Infections*, 2 (2), pp. 163-168. Cited 21 times.

34) Sarakatsianou, C., Georgopoulou, S., Tzovaras, G., Perivoliotis, K., Papadonta, M.-E., Baloyiannis, I.

Hemodynamic effects of anesthesia type in patients undergoing laparoscopic transabdominal preperitoneal inguinal hernia repair under spinal vs general anesthesia

(2019) *Hernia*, 23 (2), pp. 287-298.

DOI: 10.1007/s10029-018-01874-9

35) Spivak, H., Nudelman, I., Fuco, V., Rubin, M., Raz, P., Peri, A., Lelcuk, S., Eidelman, L.A.

Laparoscopic extraperitoneal inguinal hernia repair with spinal anesthesia and nitrous oxide insufflation

(1999) *Surgical Endoscopy*, 13 (10), pp. 1026-1029. Cited 32 times.

DOI: 10.1007/s004649901161

36) Stolzenburg, J.-U., Aedtner, B., Olthoff, D., Koenig, F., Rabenalt, R., Filos, K.S., McNeill, A., Liatsikos, E.N.

Anaesthetic considerations for endoscopic extraperitoneal and laparoscopic transperitoneal radical prostatectomy

(2006) *BJU International*, 98 (3), pp. 508-513. Cited 13 times.

DOI: 10.1111/j.1464-410X.2006.06223.x

37) Sumpf, E., Crozier, T.A., Ahrens, D., Bräuer, A., Neufang, T., Braun, U.

Carbon dioxide absorption during extraperitoneal and transperitoneal endoscopic hernioplasty

(2000) *Anesthesia and Analgesia*, 91 (3), pp. 589-595. Cited 31 times.

38) Sung, T.-Y., Kim, M.-S., Cho, C.-K., Park, D.-H., Kang, P.-S., Lee, S.-E., Kwon, W.-K., Woo, N.-S., Kim, S.-H.

Clinical effects of intrathecal fentanyl on shoulder tip pain in laparoscopic total extraperitoneal inguinal hernia repair under spinal anaesthesia: A double-blind, prospective, randomized controlled trial

(2013) *Journal of International Medical Research*, 41 (4), pp. 1160-1170. Cited 6 times.

DOI: 10.1177/0300060513490083

39) Vijay, M.K., Vijay, P., Tiwari, P., Kumar, S., Sharma, P.K., Goel, A., Sengupta, P., Bera, M.K.

Hemodynamic, respiratory, and immunological effects of urological laparoscopic surgery: A prospective study

(2011) *UroToday International Journal*, 4 (1), p. 2.

DOI: 10.3834/uij.1944-5784.2011.02.18

40) Villers, A., Vannier, J.-L., Abécassis, R., Baron, J.-C., Anidjar, M., Khoury, R., Delmas, V., Desmonts, J.-M., Boccon-Gibod, L.

Extraperitoneal Endosurgical Lymphadenectomy with Insufflation in the Staging of Bladder and Prostate Cancer

(1993) *Journal of Endourology*, 7 (3), pp. 229-235. Cited 13 times.

DOI: 10.1089/end.1993.7.229

- 41) Wauschkuhn, C.A., Schwarz, J., Boekeler, U., Bittner, R.

Laparoscopic inguinal hernia repair: Gold standard in bilateral hernia repair? Results of more than 2800 patients in comparison to literature

(2010) *Surgical Endoscopy*, 24 (12), pp. 3026-3030. Cited 49 times.

DOI: 10.1007/s00464-010-1079-x

- 42) Weiland, L., Polis, I., De Rooster, H., Gasthuys, F.

Laparoscopic interventions in dogs: Physiopathological changes and their impact on the patient

(2005) *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 74 (2), pp. 134-139. Cited 1 time.

- 43) Wolf, J.S., Stoller, M.L., Carrier, S.

Intraperitoneal versus Extraperitoneal Insufflation of Carbon Dioxide as for Laparoscopy

(1995) *Journal of Endourology*, 9 (1), pp. 63-66. Cited 37 times.

DOI: 10.1089/end.1995.9.63

- 44) Worrell, J.B., Cleary, D.T.

Massive subcutaneous emphysema and hypercarbia: Complications of carbon dioxide absorption during extraperitoneal and intraperitoneal laparoscopic surgery - Case studies

(2002) *Journal of the American Association of Nurse Anesthetists*, 70 (6), pp. 456-461. Cited 24 times.

- 45) Wright, D.M., Serpell, M.G., Baxter, J.N., O'Dwyer, P.J.

Effect of extraperitoneal carbon dioxide insufflation on intraoperative blood gas and hemodynamic changes

(1995) *Surgical Endoscopy*, 9 (11), pp. 1169-1172. Cited 31 times.

DOI: 10.1007/BF00210921

- 46) Zanella, S., Vassiliadis, A., Buccelletti, F., Lauro, E., Ricci, F., Lumachi, F.

Laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair in the elderly: A prospective control study

(2015) *In Vivo*, 29 (4), pp. 493-496. Cited 3 times.

- 47) Zhu, Q., Mao, Z., Yu, B., Jin, J., Zheng, M., Li, J.

Effects of persistent CO₂ insufflation during different laparoscopic inguinal hernioplasty: A prospective, randomized, controlled study

(2009) *Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques*, 19 (5), pp. 611-614. Cited 10 times.

DOI: 10.1089/lap.2009.0084

ANEXO E – Pesquisa Web of Science

19/08/2019

Web of Science [v.5.32] - WOS Exportar serviço de transferência

Fechar

Web of Science
Página 1 (Registros 1 -- 27)

Imprimir



Registro 1 de 27

Título: A comparison of the hemodynamic and metabolic effects of extraperitoneal carbon dioxide and nitrous oxide insufflation**Autor(es):** Aksoy, F (Aksoy, F); Belviranlı, M (Belviranlı, M); Vatansev, C (Vatansev, C); Tuncer, S (Tuncer, S); Yol, S (Yol, S); Ozergin, U (Ozergin, U); Atabek, M (Atabek, M); Kesriklioglu, A (Kesriklioglu, A)**Fonte:** AMERICAN JOURNAL OF SURGERY **Volume:** 182 **Edição:** 5 **Páginas:** 486-490 **DOI:** 10.1016/S0002-9610(01)00743-7 **Publicado:** NOV 2001**Número de acesso:** WOS:000172999300010**ID PubMed:** 11754856**ISSN:** 0002-9610

Registro 2 de 27

Título: Haemodynamic changes during retroperitoneoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma**Autor(es):** Atallah, F (Atallah, F); Bastide-Heulin, T (Bastide-Heulin, T); Soulie, M (Soulie, M); Crouzil, F (Crouzil, F); Galiana, A (Galiana, A); Samii, K (Samii, K); Virenque, C (Virenque, C)**Fonte:** BRITISH JOURNAL OF ANAESTHESIA **Volume:** 86 **Edição:** 5 **Páginas:** 731-733 **DOI:** 10.1093/bja/86.5.731 **Publicado:** MAY 2001**Número de acesso:** WOS:000168555600023**ID PubMed:** 11575354**ISSN:** 0007-0912

Registro 3 de 27

Título: Hemodynamics during laparoscopic extra- and intraperitoneal insufflation - An experimental study**Autor(es):** Bannenberg, JJG (Bannenberg, JJG); Rademaker, BMP (Rademaker, BMP); Froeling, FMJA (Froeling, FMJA); Meijer, DW (Meijer, DW)**Fonte:** SURGICAL ENDOSCOPY-ULTRASOUND AND INTERVENTIONAL TECHNIQUES **Volume:** 11 **Edição:** 9 **Páginas:** 911-914 **DOI:** 10.1007/s004649900485 **Publicado:** SEP 1997**Número de acesso:** WOS:A1997XU00600006**ID PubMed:** 9294271**ISSN:** 0930-2794

Registro 4 de 27

Título: Anesthetic implications of laparoscopic surgery**Autor(es):** Cunningham, AJ (Cunningham, AJ)**Fonte:** YALE JOURNAL OF BIOLOGY AND MEDICINE **Volume:** 71 **Edição:** 6 **Páginas:** 551-578 **Publicado:** NOV-DEC 1998**Número de acesso:** WOS:000084099900009**ID PubMed:** 10604786**ISSN:** 0044-0086**eISSN:** 1551-4056

Registro 5 de 27

Título: Comparative Study of the Changes in Partial Pressure of Plasma Carbon Dioxide During Carbon Dioxide Insufflation into the Intraperitoneal and Preperitoneal Spaces**Autor(es):** de Barros, CJM (de Barros, Cassio J. M.); Sobrinho, JA (Sobrinho, Josias A.); Rapoport, A (Rapoport, Abrao); Novo, NF (Novo, Neil F.); Azevedo, JLMC (Azevedo, Joao L. M. C.); Sorbello, A (Sorbello, Albino)**Fonte:** JOURNAL OF LAPAROENDOSCOPIC & ADVANCED SURGICAL TECHNIQUES **Volume:** 19 **Edição:** 3 **Páginas:** 345-349 **DOI:** 10.1089/lap.2008.0267 **Publicado:** JUN 2009**Número de acesso:** WOS:000226715760005**ID PubMed:** 19392641**ISSN:** 1092-6429

Registro 6 de 27

Título: Effects of intraperitoneal and extraperitoneal carbon dioxide insufflation on blood gases during the perioperative period**Autor(es):** Demiroglu, S (Demiroglu, S); Salihoglu, Z (Salihoglu, Z); Bakan, M (Bakan, M); Bozkurt, P (Bozkurt, P)**Fonte:** JOURNAL OF LAPAROENDOSCOPIC & ADVANCED SURGICAL TECHNIQUES-PART A **Volume:** 14 **Edição:** 4 **Páginas:** 219-222 **Publicado:** AUG 2004**Número de acesso:** WOS:000223572700006**ID PubMed:** 15345159

Identificados de autor:

Autor	ResearcherID do Web of Science	Número de ORCID
Bakan, Mefkur	H-4628-2013	0000-0002-9917-8225
BOZKURT, Pervin	B-3266-2014	0000-0002-2073-826X
Salihoglu, Ziya	Q-2858-2017	0000-0002-6905-2664

ISSN: 1092-6429

Registro 7 de 27

Título: Place of laparoscopic cysts decortication (LCD) in the treatment of autosomal dominant polycystic kidney disease (AD PKD)**Autor(es):** Fryczkowski, M (Fryczkowski, Mieczyslaw); Huk, J (Huk, Jacek); Sitko-Sauchka, A (Sitko-Sauchka, Aleksandra); Kupilas, A (Kupilas, Andrzej)**Fonte:** PROGRES EN UROLOGIE **Volume:** 17 **Edição:** 7 **Páginas:** 1324-1327 **DOI:** 10.1016/S1166-7087(07)78570-6 **Publicado:** NOV 2007**Número de acesso:** WOS:000251957700007**ID PubMed:** 18271415**ISSN:** 1166-7087

19/08/2019

Web of Science [v.5.32] - WOS Exportar serviço de transferência

Registro 8 de 27**Título:** Clinical Role of Gasless Laparoscopic Adrenalectomy**Autor(es):** Giraudo, G (Giraudo, Giuseppe); Pantuso, G (Pantuso, Gianni); Festa, F (Festa, Federico); Farinella, E (Farinella, Eleonora); Morino, M (Morino, Mario)**Fonte:** SURGICAL LAPAROSCOPY ENDOSCOPY & PERCUTANEOUS TECHNIQUES **Volume:** 19 **Edição:** 4 **Páginas:** 329-332 **DOI:**10.1097/SLE.0b013e3181ae6240 **Publicado:** AUG 2009**Número de acesso:** WOS:000269323900012**ID PubMed:** 19692884

Identificados de autor:

Autor	ResearcherID do Web of Science	Número de ORCID
Morino, Mario		0000-0003-4540-1409

ISSN: 1530-4515**eISSN:** 1534-4908**Registro 9 de 27****Título:** Carbon dioxide homeostasis during transperitoneal or extraperitoneal laparoscopic pelvic lymphadenectomy: A real-time intraoperative comparison
Autor(es): Glascock, JM (Glascock, JM); Winfield, HN (Winfield, HN); Lund, GO (Lund, GO); Donovan, JF (Donovan, JF); Ping, STS (Ping, STS); Griffiths, DL (Griffiths, DL)**Fonte:** JOURNAL OF ENDOUROLOGY **Volume:** 10 **Edição:** 4 **Páginas:** 319-323 **DOI:** 10.1089/end.1996.10.319 **Publicado:** AUG 1996**Número de acesso:** WOS:A1996VD99600003**ID PubMed:** 8872727**ISSN:** 0892-7790**eISSN:** 1557-900X**Registro 10 de 27****Título:** Hemodynamic and respiratory effect of pediatric urological laparoscopic surgery: A retrospective study**Autor(es):** Halachmi, S (Halachmi, S); El Ghoneimi, A (El Ghoneimi, A); Bissonnette, B (Bissonnette, B); Zaarour, C (Zaarour, C); Bagli, DJ (Bagli, DJ); McLorie, GA (McLorie, GA); Khoury, AE (Khoury, AE); Farhat, W (Farhat, W)**Fonte:** JOURNAL OF UROLOGY **Volume:** 170 **Edição:** 4 **Páginas:** 1651-1654 **DOI:** 10.1097/01.ju.0000084146.25552.9c **Parte:** 2 **Publicado:** OCT 2003**Número de acesso:** WOS:000185401300082**ID PubMed:** 14501683**Título da conferência:** 54th Annual Meeting of the American-Academy-of-Pediatrics**Data da conferência:** OCT 18-21, 2002**Local da conferência:** BOSTON, MASSACHUSETTS**Patrocinadores da conferência:** Amer Acad Pediat**ISSN:** 0022-5347**Registro 11 de 27****Título:** Effectiveness of Laparoscopy in the Treatment of Pediatric Hydrocele: A Systematic Review**Autor(es):** Jin, ZC (Jin, Zhichang); Wang, FR (Wang, Furan)**Fonte:** JOURNAL OF LAPAROENDOSCOPIC & ADVANCED SURGICAL TECHNIQUES **Volume:** 28 **Edição:** 12 **Páginas:** 1531-1539 **DOI:**10.1089/lap.2018.0095 **Publicado:** DEC 2018**Número de acesso:** WOS:000455586900020**ID PubMed:** 30063415**ISSN:** 1092-6429**eISSN:** 1557-9034**Registro 12 de 27****Título:** Arterial blood gases in extraperitoneal laparoscopic urethrocystopexy**Autor(es):** Kocoglu, H (Kocoglu, H); Goksu, S (Goksu, S); Erbagci, A (Erbagci, A); Pirbudak, L (Pirbudak, L); Yuksek, MS (Yuksek, MS); Oner, U (Oner, U)**Fonte:** INTERNATIONAL JOURNAL OF UROLOGY **Volume:** 9 **Edição:** 8 **Páginas:** 422-426 **DOI:** 10.1046/j.1442-2042.2002.00492.x **Publicado:** AUG 2002**Número de acesso:** WOS:000178006700002**ID PubMed:** 12225337**ISSN:** 0919-8172**Registro 13 de 27****Título:** DOES HYPERCARBIA DEVELOP FASTER DURING LAPAROSCOPIC HERNIORRHAPHY THAN DURING LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY - ASSESSMENT WITH CONTINUOUS BLOOD-GAS MONITORING**Autor(es):** LIEM, MSL (LIEM, MSL); KALLEWAARD, JW (KALLEWAARD, JW); DESMET, AMGA (DESMET, AMGA); VANVROONHOVEN, TJMV (VANVROONHOVEN, TJMV)**Fonte:** ANESTHESIA AND ANALGESIA **Volume:** 81 **Edição:** 6 **Páginas:** 1243-1249 **DOI:** 10.1097/00000539-199512000-00021 **Publicado:** DEC 1995**Número de acesso:** WOS:A1995TH07400021**ID PubMed:** 7486111**ISSN:** 0003-2999**Registro 14 de 27****Título:** Special features of laparoscopic operations from an anesthesiologic viewpoint. A review**Autor(es):** Meininger, D (Meininger, D.); Byhahn, C (Byhahn, C.)**Fonte:** ANAESTHESIST **Volume:** 57 **Edição:** 8 **Páginas:** 760-766 **DOI:** 10.1007/s00101-008-1422-y **Publicado:** AUG 2008**Número de acesso:** WOS:000258528900002**ID PubMed:** 18663418

19/08/2019

Web of Science [v.5.32] - WOS Exportar serviço de transferência

ISSN: 0003-2417

Registro 15 de 27

Título: Prolonged intraperitoneal versus extraperitoneal insufflation of carbon dioxide in patients undergoing totally endoscopic robot-assisted radical prostatectomy

Autor(es): Meininger, D (Meininger, D); Byhahn, C (Byhahn, C); Wolfram, M (Wolfram, M); Mierdl, S (Mierdl, S); Kessler, P (Kessler, P); Westphal, K (Westphal, K)

Fonte: SURGICAL ENDOSCOPY AND OTHER INTERVENTIONAL TECHNIQUES **Volume:** 18 **Edição:** 5 **Páginas:** 829-833 **DOI:** 10.1007/s00464-003-9086-9 **Publicado:** MAY 2004

Número de acesso: WOS:000222826700025

ID PubMed: 15216868

ISSN: 0930-2794

Registro 16 de 27

Título: PULMONARY CO2 ELIMINATION DURING SURGICAL-PROCEDURES USING INTRAPERITONEAL OR EXTRAPERITONEAL CO2 INSUFFLATION

Autor(es): MULLET, CE (MULLET, CE); VIALE, JP (VIALE, JP); SAGNARD, PE (SAGNARD, PE); MIELLET, CC (MIELLET, CC); RUYNAT, LG (RUYNAT, LG); COUNIOUX, HC (COUNIOUX, HC); MOTIN, JP (MOTIN, JP); BOULEZ, JP (BOULEZ, JP); DARGENT, DM (DARGENT, DM); ANNAT, GJ (ANNAT, GJ)

Fonte: ANESTHESIA AND ANALGESIA **Volume:** 76 **Edição:** 3 **Páginas:** 622-626 **Publicado:** MAR 1993

Número de acesso: WOS:A1993KY0400031

ID PubMed: 8452278

ISSN: 0003-2999

Registro 17 de 27

Título: Risk factors for hypercarbia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy

Autor(es): Murdock, CM (Murdock, CM); Wolff, AJ (Wolff, AJ); Van Geem, T (Van Geem, T)

Fonte: OBSTETRICS AND GYNECOLOGY **Volume:** 95 **Edição:** 5 **Páginas:** 704-709 **DOI:** 10.1016/S0029-7844(00)00781-X **Publicado:** MAY 2000

Número de acesso: WOS:000086648700014

ID PubMed: 10775733

ISSN: 0029-7844

Registro 18 de 27

Título: Ventilatory and hemodynamic changes during retroperitoneal and transperitoneal laparoscopic nephrectomy: A prospective real-time comparison

Autor(es): Nadu, A (Nadu, A); Ekstein, P (Ekstein, P); Szold, A (Szold, A); Friedman, A (Friedman, A); Nakache, R (Nakache, R); Cohen, Y (Cohen, Y); Matzkin, H (Matzkin, H); Weinbroum, AA (Weinbroum, AA)

Fonte: JOURNAL OF UROLOGY **Volume:** 174 **Edição:** 3 **Páginas:** 1013-1017 **DOI:** 10.1097/01.ju.0000169456.00399.de **Publicado:** SEP 2005

Número de acesso: WOS:000231274700056

ID PubMed: 16094033

Identificados de autor:

Autor	ResearcherID do Web of Science	Número de ORCID
Szold, Amir		0000-0002-2238-8670

ISSN: 0022-5347

eISSN: 1527-3792

Registro 19 de 27

Título: Hemodynamic effects of anesthesia type in patients undergoing laparoscopic transabdominal preperitoneal inguinal hernia repair under spinal vs general anesthesia

Autor(es): Sarakatsianou, C (Sarakatsianou, C.); Georgopoulou, S (Georgopoulou, S.); Tzovaras, G (Tzovaras, G.); Perivoliotis, K (Perivoliotis, K.); Papadonta, ME (Papadonta, M. -E.); Baloyiannis, I (Baloyiannis, I.)

Fonte: HERNIA **Volume:** 23 **Edição:** 2 **Páginas:** 287-298 **DOI:** 10.1007/s10029-018-01874-9 **Publicado:** APR 2019

Número de acesso: WOS:000464888100012

ID PubMed: 30604304

Identificados de autor:

Autor	ResearcherID do Web of Science	Número de ORCID
Sarakatsianou, Chamaidi		0000-0002-9509-581X
Perivoliotis, Konstantinos		0000-0002-6622-5734

ISSN: 1265-4906

eISSN: 1248-9204

Registro 20 de 27

Título: Laparoscopic extraperitoneal inguinal hernia repair with spinal anesthesia and nitrous oxide insufflation

Autor(es): Spivak, H (Spivak, H); Nudelman, I (Nudelman, I); Fuco, V (Fuco, V); Rubin, M (Rubin, M); Raz, P (Raz, P); Peri, A (Peri, A); Lelcuk, S (Lelcuk, S); Eidelman, LA (Eidelman, LA)

Fonte: SURGICAL ENDOSCOPY-ULTRASOUND AND INTERVENTIONAL TECHNIQUES **Volume:** 13 **Edição:** 10 **Páginas:** 1026-1029 **DOI:** 10.1007/s004649901161 **Publicado:** OCT 1999

Número de acesso: WOS:000082887100017

ID PubMed: 10526041

ISSN: 0930-2794

Registro 21 de 27

Título: EXTRAPERITONEAL ENDOSURGICAL LYMPHADENECTOMY WITH INSUFFLATION IN THE STAGING OF BLADDER AND PROSTATE-CANCER

Autor(es): VILLERS, A (VILLERS, A); VANNIER, JL (VANNIER, JL); ABECASSIS, R (ABECASSIS, R); BARON, JC (BARON, JC); ANIDJAR, M (ANIDJAR, M); KHOURY, R

apps-webofknowledge.ez2.periodicos.capes.gov.br/OutboundService.do?action=go&displayCitedRefs=true&displayTimesCited=true&displayUsa... 3/5

19/08/2019

Web of Science [v.5.32] - WOS Exportar serviço de transferência

(KHOURY, R); DELMAS, V (DELMAS, V); DESMONTS, JM (DESMONTS, JM); BOCCONGIBOD, L (BOCCONGIBOD, L)

Fonte: JOURNAL OF ENDOUROLOGY **Volume:** 7 **Edição:** 3 **Páginas:** 229-235 **DOI:** 10.1089/end.1993.7.229 **Publicado:** JUN 1993**Número de acesso:** WOS:A1993LK39800009**ID PubMed:** 8358420

Identificados de autor:

Autor	ResearcherID do Web of Science	Número de ORCID
Arnauld, VILLERS	K-6629-2016	0000-0002-6298-7758
El Khoury, Raghd		0000-0003-0505-8079

ISSN: 0892-7790

Registro 22 de 27**Título:** Laparoscopic inguinal hernia repair: gold standard in bilateral hernia repair? Results of more than 2800 patients in comparison to literature**Autor(es):** Wauschkuhn, CA (Wauschkuhn, Constantin Aurel); Schwarz, J (Schwarz, Jochen); Boekeler, U (Boekeler, Ulf); Bittner, R (Bittner, Reinhard)**Fonte:** SURGICAL ENDOSCOPY AND OTHER INTERVENTIONAL TECHNIQUES **Volume:** 24 **Edição:** 12 **Páginas:** 3026-3030 **DOI:** 10.1007/s00464-010-1079-x **Publicado:** DEC 2010**Número de acesso:** WOS:000284319000015**ID PubMed:** 20454807

ISSN: 0930-2794

Registro 23 de 27**Título:** INTRAPERITONEAL VERSUS EXTRAPERITONEAL INSUFFLATION OF CARBON-DIOXIDE AS FOR LAPAROSCOPY**Autor(es):** WOLF, JS (WOLF, JS); CARRIER, S (CARRIER, S); STOLLER, ML (STOLLER, ML)**Fonte:** JOURNAL OF ENDOUROLOGY **Volume:** 9 **Edição:** 1 **Páginas:** 63-66 **DOI:** 10.1089/end.1995.9.63 **Publicado:** FEB 1995**Número de acesso:** WOS:A1995QP09700011**ID PubMed:** 7780434

ISSN: 0892-7790

Registro 24 de 27**Título:** EFFECT OF EXTRAPERITONEAL CARBON-DIOXIDE INSUFFLATION ON INTRAOPERATIVE BLOOD-GAS AND HEMODYNAMIC-CHANGES**Autor(es):** WRIGHT, DM (WRIGHT, DM); SERPELL, MG (SERPELL, MG); BAXTER, JN (BAXTER, JN); ODWYER, PJ (ODWYER, PJ)**Fonte:** SURGICAL ENDOSCOPY-ULTRASOUND AND INTERVENTIONAL TECHNIQUES **Volume:** 9 **Edição:** 11 **Páginas:** 1169-1172 **Publicado:** NOV 1995**Número de acesso:** WOS:A1995TC95400002**ID PubMed:** 8553227

ISSN: 0930-2794

Registro 25 de 27**Título:** Flat electroencephalogram caused by carbon dioxide pneumoperitoneum**Autor(es):** Yoshida, H (Yoshida, Hitoshi); Kushikata, T (Kushikata, Tetsuya); Kabara, S (Kabara, Shizuko); Takase, H (Takase, Hajime); Ishihara, H (Ishihara, Hironori); Hirota, K (Hirota, Kazuyoshi)**Fonte:** ANESTHESIA AND ANALGESIA **Volume:** 105 **Edição:** 6 **Páginas:** 1749-1752 **DOI:** 10.1213/01.ane.0000290293.13532.60 **Publicado:** DEC 2007**Número de acesso:** WOS:000251274400040**ID PubMed:** 18042879

Identificados de autor:

Autor	ResearcherID do Web of Science	Número de ORCID
Hirota, Kazuyoshi	D-1758-2010	0000-0001-6936-0985
Hirota, Kazuyoshi	S-3292-2019	

ISSN: 0003-2999

Registro 26 de 27**Título:** Laparoscopic Totally Extraperitoneal Inguinal Hernia Repair in the Elderly: A Prospective Control Study**Autor(es):** Zanella, S (Zanella, Simone); Vassiliadis, A (Vassiliadis, Antonios); Buccelletti, F (Buccelletti, Francesco); Lauro, E (Lauro, Enrico); Ricci, F (Ricci, Francesco); Lumachi, F (Lumachi, Franco)**Fonte:** IN VIVO **Volume:** 29 **Edição:** 4 **Páginas:** 493-496 **Publicado:** JUL-AUG 2015**Número de acesso:** WOS:000360504100009**ID PubMed:** 26130794

Identificados de autor:

Autor	ResearcherID do Web of Science	Número de ORCID
Lumachi, Franco	K-9501-2015	0000-0001-8349-631X

ISSN: 0258-851X

eISSN: 1791-7549

Registro 27 de 27**Título:** Effects of Persistent CO2 Insufflation During Different Laparoscopic Inguinal Hernioplasty: A Prospective, Randomized, Controlled Study**Autor(es):** Zhu, QL (Zhu, Qianlin); Mao, ZH (Mao, Zhihai); Yu, BW (Yu, Buwei); Jin, J (Jin, Jue); Zheng, MH (Zheng, Minhua); Li, JW (Li, Jianwen)**Fonte:** JOURNAL OF LAPAROENDOSCOPIC & ADVANCED SURGICAL TECHNIQUES **Volume:** 19 **Edição:** 5 **Páginas:** 611-614 **DOI:** 10.1089/lap.2009.0084 **Publicado:** OCT 2009**Número de acesso:** WOS:000270993100004**ID PubMed:** 19845453

19/08/2019

Web of Science [v.5.32] - WOS Exportar serviço de transferência

ISSN: 1092-6429

Fechar

Web of Science
Página 1 (Registros 1 -- 27)
◀ [1] ▶

Imprimir

Clarivate

Acelerando a inovação

© 2019 Clarivate

[Aviso de direitos autorais](#)[Termos de uso](#)[Declaração de privacidade](#)[Política de Cookies](#)[Inscreva-se no grupo de discussão do Web of Science](#)[Siga-nos](#)

ANEXO F – Pesquisa LILACS

19/08/2019

IAH Interface de pesquisa - Lista

BIREME/OPAS/OMS - Biblioteca Virtual em Saúde

Base de dados : LILACS

Pesquisa : ("Minimally Invasive Surgical Procedures" OR Laparoscopy OR Endoscopy OR "Video-Assisted Surgery" OR "Hand-Assisted Laparoscopy" OR "Surgery, Computer-Assisted" OR "Robotic Surgical Procedures" OR "Carbon Dioxide" OR "Minimally Invasive Surgery" OR "Laparoscopic Surgery" OR "Laparoscopic Surgical Procedure" OR "Surgical Endoscopy" OR "Endoscopic Surgical Procedure" OR "Hand-Assisted Laparoscopic Surgery" OR "Computer-Assisted Surgery" OR Videosurgery OR Videolaparoscopy OR Videolaparoscopic OR Laparoscopic OR "Robotic-Assisted Laparoscopy" OR "Robotic Surgery" OR CO2) AND (Extraperitoneal OR Extraperitoneum OR Preperitoneal OR Pneumopreperitoneum OR TEP) AND (Peritoneum OR "Peritoneal Cavity" OR Pneumoperitoneum OR "Pneumoperitoneum, Artificial" OR "Artificial Pneumoperitoneum" OR Intraperitoneal OR Transperitoneal OR Transabdominal OR TAPP) AND ("Peritoneal Absorption" OR "Blood Gas Analysis" OR "Hydrogen-Ion Concentration" OR "Partial Pressure" OR Hemodynamics OR "Heart Rate" OR "Blood Pressure" OR "Arterial Pressure" OR "Respiration, Artificial" OR Exhalation OR "Pulmonary Elimination" OR Capnography OR "Respiratory Mechanics" OR "Pulmonary Ventilation" OR "Lung Compliance" OR pH OR Hemodynamic OR "Pulse Rate" OR "Mean Arterial Pressure" OR "Mechanical Ventilation" OR "Respiratory Airflow" OR "Expiratory Airflow" OR "Breathing Mechanic" OR PaCO2 OR PETCO2) [Palavras]

Total de referências : 1

1/1

Id: lil-755882

Autor: Moro, Fabrizio Dal; Crestani, Alessandro; Valotto, Claudio; Guttilla, Andrea; Soncin, Rodolfo; Mangano, Angelo; Zattoni, Filiberto.

Título: Anesthesiologic Effects of Transperitoneal Versus Extraperitoneal Approach During Robot-Assisted Radical Prostatectomy: Results of a Prospective Randomized Study

Fonte: [Int. Braz. J. Urol.](#);41(3):466-472, May-June 2015. tab, ilus.

Idioma: en.

Resumo: To compare the effects of CO₂ insufflation on hemodynamics and oxygen levels and on acid-base level during Robot-Assisted Radical Prostatectomy (RARP) with transperitoneal (TP) versus extra-peritoneal (EP) accesses.

Sixty-two patients were randomly assigned to TP (32) and EP (30) to RARP. Pre-operation data were collected for all patients. Hemodynamic, respiratory and blood acid-base parameters were measured at the moment of induction of anesthesia (T0), after starting CO₂ insufflation (T1), and at 60 (T2) and 120 minutes (T3) after insufflation. In all cases, the abdominal pressure was set at 15 mmHg. Complications were reported according to the Clavien-Dindo classification. Student's two-t-test, with a significance level set at p<0.05, was used to compare categorical values between groups. The Mann-Whitney U-test was used to compare the median values of two nonparametric continuous variables.

The demographic characteristics of the patients in both groups were statistically comparable. Analysis of intra-operative anesthesiologic parameters showed that partial CO₂ pressure during EP was significantly higher than during TP, with a consequent decrease in arterial pH. Other parameters analysed were similar in the two groups. Postoperative complications were comparable between groups. The most important limitations of this study were the small size of the patient groups and the impossibility of maintaining standard abdominal pressure throughout the operational phases, despite attempts to regulate it.

This prospective randomized study demonstrates that, from the anesthesiologic viewpoint, during RARP the TP approach is preferable to EP, because of lower CO₂ reabsorption and risk of acidosis.

19/08/2019

iAH Interface de pesquisa - Lista

Descritores: [Anestesia por Inalação/métodos](#)
[Dióxido de Carbono/metabolismo](#)
[Hemodinâmica/efeitos dos fármacos](#)
[Prostatectomia/métodos](#)
[Neoplasias da Próstata/cirurgia](#)
[Procedimentos Cirúrgicos Robóticos/métodos](#)
[-Gradação de Tumores](#)
[Duração da Cirurgia](#)
[Estudos Prospectivos](#)
[Peritônio/cirurgia](#)
[Neoplasias da Próstata/patologia](#)
[Reprodutibilidade dos Testes](#)
[Fatores de Risco](#)
[Estatísticas não Paramétricas](#)
[Fatores de Tempo](#)
[Resultado do Tratamento](#)

Limites: [Idoso](#)
[Animais](#)
[Seres Humanos](#)
[Masculino](#)
[Meia-Idade](#)

Tipo de Publ: [Ensaio Clínico Controlado Aleatório](#)

Responsável: BR1.1 - BIREME

[[Retorna](#)]

Search engine: [IAH](#) v2.6 powered by [WWWISIS](#)

BIREME/OPAS/OMS - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde