

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE

CENTRO DE ENSINO E TREINAMENTO EM ANESTESIOLOGIA DO  
SERVIÇO DE ANESTESIA E MEDICINA PERIOPERATÓRIA – SAMPE

**ANESTESIA GERAL VERSUS REGIONAL EM CIRURGIA  
ARTERIAL PERIFÉRICA: ESTUDO SOBRE A INCIDÊNCIA DE  
COMPLICAÇÕES PULMONARES PÓS-OPERATÓRIAS.**

Luiz Eduardo de Castilhos Ferreira

Marcos Farias Nolasco

Porto Alegre, 2022

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE  
CENTRO DE ENSINO E TREINAMENTO EM ANESTESIOLOGIA DO  
SERVIÇO DE ANESTESIA E MEDICINA PERIOPERATÓRIA – SAMPE

**ANESTESIA GERAL VERSUS REGIONAL EM CIRURGIA  
ARTERIAL PERIFÉRICA: ESTUDO SOBRE A INCIDÊNCIA DE  
COMPLICAÇÕES PULMONARES PÓS-OPERATÓRIAS.**

Luiz Eduardo de Castilhos Ferreira

Marcos Farias Nolasco

Orientador: André Prato Schmidt

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito  
para obtenção do título de Médico Especialista em Anestesiologia

Porto Alegre, 2022

# **ANESTESIA GERAL VERSUS REGIONAL EM CIRURGIA ARTERIAL PERIFÉRICA: ESTUDO SOBRE A INCIDÊNCIA DE COMPLICAÇÕES PULMONARES PÓS-OPERATÓRIAS.**

Luiz Eduardo de Castilhos Ferreira, Marcos Farias Nolasco, André P. Schmidt.

Serviço de Anestesia e Medicina Perioperatória, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, RS, Brazil. Serviço de Anestesia, Hospital Nossa Senhora da Conceição, Porto Alegre, RS, Brazil.

## **Resumo:**

**Introdução e Objetivos:** Complicações pós-operatórias após cirurgias de grande porte, principalmente em procedimentos vasculares, estão associadas a aumento significativo de custos e de mortalidade. Este estudo objetivou avaliar os efeitos da anestesia neuroaxial raquidiana sob ventilação espontânea em relação à anestesia geral sob ventilação mecânica sobre a incidência de complicações pulmonares no perioperatório de pacientes submetidos a cirurgia de revascularização de membros inferiores.

**Métodos:** O estudo é delineado como um ensaio clínico prospectivo randomizado. Os pacientes agendados para a realização de revascularização de membros inferiores são alocados aleatoriamente para tratamento com anestesia neuroaxial raquidiana associada a ventilação espontânea ou tratamento com anestesia geral sob ventilação mecânica controlada.

**Resultados:** 120 pacientes foram incluídos no presente estudo. Aproximadamente 27% dos pacientes que receberam anestesia geral com ventilação mecânica apresentaram complicações pulmonares pós-operatórias em comparação a 17% dos que receberam

anestesia regional raquidiana ( $p = 0.18$ ). Os pacientes submetidos à anestesia raquidiana apresentaram uma menor incidência de episódios de hipotensão e de uso de fármacos vasoativos no intraoperatório ( $p < 0.01$ ).

**Conclusões:** Os resultados indicam que a anestesia raquidiana não reduz a incidência de complicações pulmonares pós-operatórias em pacientes submetidos a cirurgia arterial periférica. No entanto, a anestesia neuroaxial parece reduzir a incidência de hipotensão e a necessidade de suporte hemodinâmico no intraoperatório de cirurgia arterial periférica.

**Palavras-chave:** anestesia geral; anestesia regional; complicações pulmonares pós-operatórias; cirurgia vascular.

**Abstract:**

**Introduction and Objectives:** Postoperative complications after major surgery, especially in vascular procedures, are associated with a significant increase in costs and mortality. This study aimed to evaluate the effects of spinal anesthesia under spontaneous ventilation compared to general anesthesia under mechanical ventilation on the incidence of perioperative pulmonary complications in patients undergoing lower limb bypass surgery.

**Methods:** The study is designed as a prospective randomized clinical trial. Patients scheduled for lower limb bypass surgery were randomly allocated to treatment with spinal anesthesia associated with spontaneous ventilation or treatment with general anesthesia under controlled mechanical ventilation.

**Results:** 120 patients were included in the present study. Approximately 27% of patients who received general anesthesia with mechanical ventilation had postoperative pulmonary complications compared to 17% who received spinal anesthesia ( $p = 0.18$ ). Patients undergoing spinal anesthesia had a lower incidence of hypotension and intraoperative use of vasoactive drugs ( $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** The results indicate that spinal anesthesia does not reduce the incidence of postoperative pulmonary complications in patients undergoing peripheral arterial surgery. However, neuraxial anesthesia appears to reduce the incidence of hypotension and the need for intraoperative hemodynamic support in peripheral arterial surgery.

**Keywords:** general anesthesia; regional anesthesia; postoperative pulmonary complications; vascular surgery.

## **Introdução:**

Em torno de 230 milhões de procedimentos de grande porte são realizados mundialmente a cada ano. Complicações pós-operatórias após cirurgias de grande porte, principalmente em procedimentos vasculares, estão associadas a aumento significativo de custos e de mortalidade. Complicações pulmonares pós-operatórias estão relacionadas a impacto significativo sobre a morbidade e mortalidade (1).

Aproximadamente 5% dos pacientes submetidos a procedimentos não-cardíacos irão desenvolver complicações pulmonares pós-operatórias e a mortalidade dos pacientes que desenvolvem complicações pulmonares pós-operatórias chega a 20% em 30 dias. Além disso, o número de complicações pulmonares pós-operatórias está fortemente associado a aumento do período de hospitalização e de mortalidade em longo-prazo (2).

As cirurgias vasculares periféricas incluem, em sua maioria, cirurgias para revascularização de membros inferiores em pacientes acometidos por obstrução vascular periférica crônica e avançada. Tais procedimentos vasculares são considerados cirurgias de grande porte e estão associados a grande morbidade cardiovascular no perioperatório (3). A maior parte desses pacientes apresenta grande incidência de comorbidades clínicas e a incidência de distúrbios pulmonares é significativa (3). Neste grupo específico de pacientes, a presença de complicações pulmonares pós-operatórias está associada a piora de desfechos clínicos com consequente aumento significativo da morbidade perioperatória (3). Na literatura prévia, existe pouca evidência a respeito de potenciais medidas profiláticas com intuito de reduzir a incidência de complicações pulmonares e cardiovasculares nessa população de alto risco. Uma das técnicas recentemente utilizadas e indicadas inclui o uso de estratégias protetoras de ventilação mecânica nos pacientes submetidos a anestesia geral onde tal abordagem ventilatória artificial é fundamental (4-7). No entanto, a anestesia regional ou

neuroaxial tem sido proposta por alguns autores como uma alternativa à anestesia geral sob ventilação mecânica como medida para reduzir as complicações pulmonares, cardiovasculares e cirúrgicas em pacientes submetidos a revascularização arterial periférica (8,9). Entretanto, são amplamente controversos e escassos os dados disponíveis na literatura avaliando o uso de anestesia regional ou neuroaxial sobre a incidência de complicações ventilatórias e/ou cardiovasculares nessa população e novas evidências são necessárias (9,10).

Neste estudo, objetivamos comparar os efeitos da anestesia neuroaxial raquidiana sob ventilação espontânea (grupo 1) em relação à anestesia geral sob ventilação mecânica (grupo 2) sobre a taxa de complicações pulmonares pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia arterial periférica. Considerando as evidências prévias e os potenciais benefícios da anestesia neuroaxial em diversos contextos clínicos, esperamos observar uma redução significativa no índice de complicações pulmonares pós-operatórias e em outros parâmetros de morbidade pós-operatória em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização de membros inferiores.

### **Objetivo principal:**

Avaliar os efeitos da anestesia neuroaxial raquidiana sob ventilação espontânea (grupo 1) em relação à anestesia geral sob ventilação mecânica (grupo 2) sobre a incidência de complicações pulmonares (desfecho primário composto: insuficiência respiratória leve/hipoxemia, insuficiência respiratória grave, infecção pulmonar suspeita, atelectasia, lesão pulmonar aguda, barotrauma, infiltrado pulmonar, derrame pleural, broncoespasmo,

edema cardiopulmonar, síndrome da angústia respiratória aguda – SARA) no perioperatório de pacientes submetidos cirurgia de revascularização de membros inferiores (Anexos 1 e 2).

**Objetivos secundários:**

Avaliar os efeitos da anestesia neuroaxial raquidiana sob ventilação espontânea (grupo 1) em relação à anestesia geral sob ventilação mecânica (grupo 2) sobre a incidência de complicações cardiovasculares (desfecho secundário composto de eventos síndromes coronarianas, infarto não-fatal e/ou choque cardiogênico) no perioperatório de pacientes submetidos cirurgia de revascularização de membros inferiores.

Avaliar os efeitos da anestesia neuroaxial raquidiana sob ventilação espontânea (grupo 1) em relação à anestesia geral sob ventilação mecânica (grupo 2) sobre a incidência de complicações hemodinâmicas (desfecho secundário composto por choque distributivo ou hipotensão persistente com necessidade de utilização de drogas vasoativas) no perioperatório de pacientes submetidos cirurgia de revascularização de membros inferiores.

Avaliar os efeitos da anestesia neuroaxial raquidiana sob ventilação espontânea (grupo 1) em relação à anestesia geral sob ventilação mecânica (grupo 2) sobre a incidência de complicações ventilatórias menores relacionadas à estratégia de ventilação (dessaturação) no intraoperatório de pacientes submetidos cirurgia de revascularização de membros inferiores.

Avaliar os efeitos da anestesia neuroaxial raquidiana sob ventilação espontânea (grupo 1) em relação à anestesia geral sob ventilação mecânica (grupo 2) sobre parâmetros fisiológicos pulmonares, gasométricos e inflamatórios no perioperatório de pacientes submetidos cirurgia de revascularização de membros inferiores.



Avaliar os efeitos da anestesia neuroaxial raquidiana sob ventilação espontânea (grupo 1) em relação à anestesia geral sob ventilação mecânica (grupo 2) sobre parâmetros hemodinâmicos no perioperatório de pacientes submetidos cirurgia de revascularização de membros inferiores.

Avaliar os efeitos da anestesia neuroaxial raquidiana sob ventilação espontânea (grupo 1) em relação à anestesia geral sob ventilação mecânica (grupo 2) sobre a incidência de complicações extrapulmonares diversas, mortalidade intra-hospitalar, tempo permanência na sala de recuperação pós-anestésica, e tempo de internação hospitalar em pacientes submetidos cirurgia de revascularização de membros inferiores.

#### **Material e métodos:**

Este estudo foi submetido à aprovação pela comissão de ética e a coleta adequada do consentimento informado do paciente foi realizada anteriormente à aplicação dos testes (Comitê de ética em Pesquisa #2018/0619; CAAE #95165518.6.0000.5327; ClinicalTrials NCT04566016; REBEC #RBR-72fpz2).

Neste estudo prospectivo e randomizado, foram incluídos apenas pacientes adultos ASA II a IV, com idade maior do que 18 anos, agendados para a realização de cirurgia de revascularização arterial em membros inferiores. Foram excluídos do estudo pacientes com índice de massa corpórea acima de 40 kg/m<sup>2</sup>, submetidos a cirurgias de emergência, com história de cirurgia pulmonar, instabilidade hemodinâmica persistente no período pré-operatório, história de asma ou uso crônico de corticoterapia, ou pacientes história de distúrbio neuromuscular. Também foram excluídos do estudo pacientes com história de uso de anticoagulantes ou antiagregantes plaquetários no período pré-operatório que contraindiquem a realização de anestesia raquidiana. Neste estudo, foram incluídos apenas

pacientes portadores de doença vascular periférica apresentando isquemia crítica e sintomática em membros inferiores e agendados para realização de revascularização arterial de membros inferiores eletiva, sendo excluídos todos os pacientes portadores de obstrução vascular aguda ou apresentando outras complicações vasculares associadas.

O desfecho principal considerado para o estudo foi a presença de complicações pulmonares no período pós-operatório (3) e a incidência do desfecho primário nessa população foi estimada com base em estudo prévio nesta instituição (11). Neste protocolo de pesquisa, incluímos uma amostra de 120 pacientes.

O estudo foi delineado como um ensaio clínico prospectivo randomizado. Os pacientes agendados para a realização de revascularização de membros inferiores foram alocados aleatoriamente para tratamento com anestesia neuroaxial raquidiana associada a ventilação espontânea (óculos nasal com oxigênio suplementar - Grupo 1) ou tratamento com anestesia geral sob ventilação mecânica controlada (volume corrente de 6 a 8 ml/kg do peso presumido e PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O - Grupo 2).

A amostragem foi realizada por conveniência incluindo pacientes atendidos rotineiramente no centro cirúrgico dos hospitais envolvidos e que se enquadram nos critérios de inclusão e exclusão deste estudo. A alocação dos pacientes foi realizada através de tabela de números randômicos gerada previamente ao início do protocolo. O método para cegamento do estudo foi realizado através da utilização de envelopes selados e inclui o cegamento dos pesquisadores, avaliadores e responsáveis pela análise estatística, mas não incluiu o cegamento do médico assistente e dos pacientes.

Para a realização de cirurgias de revascularização arterial de membros inferiores, as técnicas anestésicas rotineiramente empregadas incluem a anestesia neuroaxial raquidiana ou a anestesia geral. A técnica anestésica foi padronizada para ambos os braços do estudo, a

exceção dos pacientes que apresentaram alguma contraindicação aos fármacos padronizados, os quais foram excluídos do estudo. No grupo 1, os pacientes foram submetidos a bloqueio subaracnóideo (anestesia raquidiana) associado à sedação intravenosa. Os pacientes receberam opioide por via intravenosa (fentanil até 100 mcg) e um benzodiazepínico por via intravenosa (midazolam até 5 mg) administrado anteriormente ao bloqueio subaracnóideo. O bloqueio anestésico raquidiano consistiu na administração de anestésico local (bupivacaína isobárica a 0,5%) em doses de 15 a 20 mg associado a fentanil 20 mcg e morfina 100 mcg. Após a instalação do bloqueio anestésico e avaliação do nível adequado do mesmo, os pacientes foram sedados profundamente com propofol por via intravenosa em regime alvo-controlado de acordo com a avaliação do médico anestesiológico assistente. No grupo 2, a indução anestésica consistiu na administração intravenosa de propofol (1.5 a 2.5 mg/kg) associado a remifentanil (0.2 a 0.4 mcg/kg/min por 3 a 5 min) e rocurônio (0.6 mg/kg) para realização da intubação endotraqueal. Durante a manutenção anestésica, os pacientes receberam opioide por via intravenosa contínua (remifentanil 0.2 a 0.4 mcg/kg/min) associada a sevoflurano por via inalatória como fármaco hipnótico.

As doses da sedação ou anestesia geral foram tituladas pelo médico anestesiológico assistente de acordo com a necessidade anestésica no intraoperatório e guiadas através do uso de índice bispectral de profundidade anestésica, já disponível em uso rotineiro nas instituições envolvidas no estudo. Todos os parâmetros hemodinâmicos e ventilatórios foram registrados em ficha de coleta de dados com registro a cada 5 min para posterior comparação entre os grupos. Após o término da anestesia, os parâmetros hemodinâmicos e ventilatórios foram avaliados em intervalos de 1h nas primeiras 6h após a cirurgia, 12h e 24h após o término do procedimento. O paciente foi avaliado continuamente durante todo o período de internação hospitalar até o momento da alta para a ocorrência de complicações pulmonares.

A coleta de amostra de sangue para avaliação gasométrica e dosagem de marcadores inflamatórios foi realizada no período perioperatório nos seguintes tempos: 1. Após a indução anestésica ou bloqueio anestésico e estratégia ventilatória proposta (dentro dos primeiros 30 min pós-indução anestésica ou anestesia raquidiana); 2. Ao final do procedimento cirúrgico; 3. Na sala de recuperação anestésica, aproximadamente 60 minutos após o término da anestesia.

Os pacientes receberam analgesia pós-operatória padrão com dipirona (1 g, por via intravenosa, regimes fixos de 6/6h) e opioides (morfina, por via intravenosa, dose única fixa no final do procedimento a 0,05 mg/kg associada a 3 mg se necessário até de 1/1h no pós-operatório). Morfina por via intravenosa foi utilizada como fármaco de resgate para dor pós-operatória de acordo com a necessidade do paciente e as doses de todos os fármacos utilizados foi considerada e registrada. O regime de profilaxia antiemética consistiu em administração profilática de dexametasona 4 mg e ondansetrona 4 mg por via intravenosa para todos os pacientes no período intraoperatório. No pós-operatório, o regime antiemético foi prescrito se necessário com o fármaco ondansetrona na dose de 4 mg 8/8h e metoclopramida na dose de 10 mg 8/8h.

Os dados foram armazenados em Excel e analisados estatisticamente através de software STATA 12.0. A abordagem estatística foi realizada através do modelo “*intention-to-treat*”. A avaliação dos parâmetros ventilatórios e hemodinâmicos entre os grupos foi realizada através de ANOVA associado a Bonferroni para dados paramétricos ou teste de Kruskal-Wallis associado ao teste de Mann-Whitney para dados não paramétricos. Para variáveis categóricas utilizamos teste exato de Fisher ou teste de Qui-quadrado. Resultados foram considerados estatisticamente significativos quando erro tipo I ( $P$ ) for menor do que 0.05.

## **Resultados:**

No período de janeiro de 2019 a dezembro de 2021 foram avaliados 120 pacientes. Os pacientes agendados para a realização de cirurgia de revascularização arterial em membros inferiores foram incluídos conforme os critérios pré-estabelecidos. Sendo assim, um total de 60 pacientes receberam a intervenção do grupo 1 que consistia em anestesia neuroaxial raquidiana associada a ventilação espontânea com óculos nasal de oxigênio suplementar. Um total de 60 pacientes receberam a intervenção do grupo 2 que consistia em anestesia geral sob ventilação mecânica controlada com volume corrente de 6 a 8 ml/kg do peso presumido e PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O. Um paciente do grupo 1 que recebeu anestesia raquidiana apresentou falha parcial do bloqueio durante o procedimento cirúrgico, sendo assim recebeu também anestesia geral, nos mesmos critérios do grupo 2 (volume corrente de 6 a 8 ml/kg do peso presumido e PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O). Adicionalmente, 6 pacientes do grupo 1 que recebeu anestesia raquidiana também necessitaram de conversão para a anestesia geral devido ao tempo cirúrgico prolongado. A anestesia geral e a ventilação mecânica seguiram os mesmos critérios do grupo 2 (volume corrente de 6 a 8 ml/kg do peso presumido e PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O).

A tabela 1 mostra as características dos pacientes. Os grupos 1 e 2 são similares nas suas características basais. No grupo 1 (anestesia neuroaxial), 37% dos pacientes eram ASA III e 47% ASA IV, no grupo 2 (anestesia geral) os pacientes ASA III eram 30% e ASA IV 50%. Pacientes portadores de DPOC no grupo 1 representavam 27% e no grupo 2 representavam 30%, porém tal diferença não foi estatisticamente significativa.

A tabela 2 demonstra que aproximadamente 27% dos pacientes que receberam anestesia geral com ventilação mecânica apresentaram complicações pulmonares pós-

operatórias em comparação a 17% dos que receberam anestesia regional raquidiana ( $p = 0.18$ ). Os pacientes submetidos à anestesia raquidiana apresentaram uma menor incidência de episódios de hipotensão e de uso de fármacos vasoativos no intraoperatório ( $p < 0.001$ ). A tabela 3 demonstra os dados gasométricos no perioperatório, indicando diferenças estatisticamente significativas nos valores de pH, pCO<sub>2</sub> e excesso de base, mas sem diferenças clinicamente significativas entre os grupos.

### **Discussão:**

O ensaio clínico randomizado, prospectivo, comparou o uso de anestesia regional raquidiana com anestesia geral com ventilação mecânica quanto a complicações pós-operatórias, em especial as complicações pulmonares. As complicações pulmonares são frequentes, associadas a aumento da morbidade e mortalidade, causando impacto significativo sobre o sistema de saúde (12-14).

Pacientes submetidos a cirurgias vasculares periféricas são de alto risco para complicações pós-operatórias e tem incidência elevada de complicações pulmonares (3,14). No resultado preliminar do presente estudo 27% dos pacientes que receberam anestesia geral com ventilação mecânica apresentaram complicações pulmonares pós-operatórias em comparação com 17% dos que receberam anestesia regional raquidiana. Os resultados não foram estatisticamente significativos. Da mesma forma, 10% do grupo que recebeu anestesia geral apresentou complicações ventilatórias intraoperatórias em comparação com 13% do grupo que recebeu anestesia regional. A incidência de episódios de hipotensão intraoperatória também foi maior no grupo 2, que recebeu anestesia geral, 65% contra 17% do grupo 1. Esses dados demonstram uma tendência a piora de alguns desfechos clínicos nos pacientes submetidos à anestesia geral. Hipotensão pós-operatória apresentou incidência maior no

grupo anestesia geral com 45% versus 23% no grupo da anestesia regional. A incidência de complicações cirúrgicas, incluindo trombose do enxerto e amputação, foi similar entre os grupos avaliados.

Evidências mostram que baixos volumes correntes em comparação com a maneira tradicional de ventilação mecânica usada no passado, que contemplava volumes correntes de 10 a 15 ml/kg, evita a sobre-distensão alveolar reduzindo tempo de internação, reintubação, broncopneumonia (1,2). Já o uso de PEEP como estratégia preventiva de complicações pulmonares pós-operatórias apresentou níveis incertos no intraoperatório (5), com evidências para moderado a baixo (2 a 8 cmH<sub>2</sub>O). Já o uso de anestesia regional em comparação à anestesia geral apresentou baixa qualidade de evidências nos estudos disponíveis até agora, basicamente estudos observacionais e retrospectivos com evidências provenientes de ensaios clínicos virtualmente ausentes (13,14).

Os resultados deste estudo indicam que a anestesia raquidiana não reduz a incidência de complicações pulmonares pós-operatórias em pacientes submetidos a cirurgia arterial periférica. No entanto, a anestesia neuroaxial parece reduzir a incidência de hipotensão e a necessidade de suporte hemodinâmico no intraoperatório de cirurgia arterial periférica. Novos estudos com maior tamanho amostral devem ser realizados, avaliando se as diferenças hemodinâmicas transitórias observadas apresentam impacto em desfechos clínicos duros como mortalidade.

### **Referências Bibliográficas:**

1. Serpa Neto A, et al. Protective versus conventional ventilation in surgery: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *Anesthesiology* 2015; 123:66–78.
2. Güldner A, et al. Intraoperative protective mechanical ventilation for prevention of postoperative pulmonary complications: a comprehensive review of the role of tidal volume, positive end-expiratory pressure, and lung recruitment maneuvers. *Anesthesiology* 2015; 123: 692–713.
3. Flu HC, et al. Patient and procedure-related risk factors for adverse events after infrainguinal bypass. *J Vasc Surg* 2010; 51:622–7.
4. Mazo V, et al. Prospective external validation of a predictive score for postoperative pulmonary complications. *Anesthesiology* 2014; 121:219–31.
5. Hemmes SN, et al. Intraoperative ventilator strategies to prevent postoperative pulmonary complications: A meta-analysis. *Curr Opin Anaesthesiol* 2013; 26:126–33.
6. Futier E, et al. Protective lung ventilation in operating room: A systematic review. *Minerva Anesthesiol* 2014; 80:726–35.
7. Canet J, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology* 2010; 113:1338–50.
8. Kooij FO, et al. Does regional analgesia for major surgery improve outcome? Focus on epidural analgesia. *Anesth Analg* 2014; 119:740–4.
9. Norris EJ, et al. Double-masked randomized trial comparing alternate combinations of intraoperative anesthesia and postoperative analgesia in abdominal aortic surgery. *Anesthesiology* 2001; 95:1054–67.



10. Christopherson R, et al. Perioperative morbidity in patients randomized to epidural or general anesthesia for lower extremity vascular surgery. Perioperative Ischemia Randomized Anesthesia Trial Study Group. *Anesthesiology* 1993; 79:422–34.
11. Schmidt AP, et al. Effects of protective mechanical ventilation during general anesthesia in patients undergoing peripheral vascular surgery: A randomized controlled trial. *J Clin Anesth* 2019; no prelo.
12. Miskovic A, Lumb AB. Postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth*. 2017 Mar 1;118(3):317-334.
13. Guay J, et al. Neuraxial anesthesia for the prevention of postoperative mortality and major morbidity: an overview of cochrane systematic reviews. *Anesth Analg*. 2014 Sep;119(3):716-25.
14. Barbosa FT, et al. Neuroaxis block compared to general anesthesia for revascularization of the lower limbs in the elderly. A systematic review with metanalysis of randomized clinical studies. *Rev Bras Anesthesiol* 2009; 59: 234-43.

## **Anexo 1:**

Definições de complicações pulmonares perioperatórias:

- Insuficiência respiratória leve/hipoxemia:  $\text{PaO}_2 < 60$  mmHg ou  $\text{SpO}_2 < 90\%$  em ar ambiente, mas respondendo a oxigênio suplementar (excluindo hipoventilação);
- Insuficiência respiratória grave: necessidade de ventilação não invasiva ou invasiva mecânica ou uma  $\text{PaO}_2 < 60$  mmHg ou  $\text{SpO}_2 < 90\%$ , apesar de oxigênio suplementar (excluindo hipoventilação);
- Infecção pulmonar suspeita: através de um dos seguintes critérios - escarro novo ou modificado, opacidades pulmonares novas ou alteradas em radiografia de tórax quando for clinicamente indicado, temperatura axilar  $> 38.3^{\circ}\text{C}$ , contagem de leucócitos  $> 12.000/\text{mm}^3$ ;
- Infiltrado pulmonar: radiografia de tórax demonstrando infiltrado monolateral ou bilateral;
- Derrame pleural: radiografia de tórax demonstrando velamento do ângulo costofrênico, perda da silhueta da cúpula diafragmática ipsilateral na posição vertical, evidência do deslocamento de estruturas anatômicas adjacentes, ou (em decúbito dorsal) opacidade em um hemi-tórax com sombras vasculares preservadas;
- Atelectasia: sugerida pela opacificação pulmonar com desvio do mediastino, hilo, ou hemidiafragma para a área afetada, e hiperinsuflação compensatória no pulmão não-atelectásico adjacente;
- Pneumotórax: ar no espaço pleural sem leito vascular em torno do pleura visceral;
- Broncoespasmo: sibilância expiratória nova detectada e tratada com broncodilatadores;
- Edema cardiopulmonar: Definido como sinais clínicos de congestão, incluindo dispneia, edema, estertores e distensão venosa jugular, com radiografia do tórax demonstrando aumento em marcas vasculares e infiltrados intersticiais alveolares difusos;

- Síndrome da angústia respiratória aguda (SARA): Critérios previamente estabelecidos por consenso internacional.

## **Anexo 2:**

Definições de complicações extrapulmonares perioperatórias:

- Síndrome de resposta inflamatória sistêmica (SIRS): Presença de duas ou mais das seguintes características: temperatura corporal  $< 36^{\circ}\text{C}$  ou  $> 38^{\circ}\text{C}$ ; frequência cardíaca  $> 90$  bpm; frequência respiratória  $> 20$  mpm;  $\text{PaCO}_2 < 32$  mmHg; contagem de leucócitos  $< 4.000$  células/ $\text{mm}^3$  ou  $> 12.000$  células/ $\text{mm}^3$  ou  $> 10\%$  de formas jovens;
- Sepsis: SIRS em resposta a um processo infeccioso confirmado; infecção pode ser suspeita ou comprovada;
- Choque séptico: sepsis com anormalidades como hipotensão ou hipoperfusão arterial refratária, apesar da reanimação adequada com fluidos; sinais de hipoperfusão sistêmica ou disfunção de órgãos-alvo ou lactato sérico superior a 4 mmol/L. Outros sinais incluem oligúria e estado mental alterado;
- Infecção extra-pulmonar: infecção da ferida operatória ou qualquer outra infecção;
- Coma: pontuação na escala de coma de Glasgow  $< 8$  na ausência de coma terapêutico ou sedação;
- Infarto agudo do miocárdio: Detecção de subida e/ou queda de marcadores cardíacos (troponina) com pelo menos um valor acima do percentil 99 do limite de referência superior, em conjunto com: sintomas de isquemia, alterações do ECG indicativas de nova isquemia, desenvolvimento de ondas Q patológicas, nova anormalidade de movimento de parede regional ou morte cardíaca súbita, envolvendo uma parada cardíaca com sintomas sugestivos de isquemia cardíaca;
- Insuficiência renal aguda: A insuficiência renal documentada como se segue: aumento da creatinina ou taxa de filtração glomerular (TFG) diminuição  $> 25\%$  ou a produção de urina  $< 0,5$  ml / kg / 6 h;

**Tabela 1: Dados demográficos**

Variáveis	Grupos (tratamento)		<i>p</i>
	Anestesia Geral	Anestesia Neuroaxial	
Idade (anos)	69.8 (8)	65.0 (12)	0.23
Peso (kg)	69.5 (11)	68.2 (9.7)	0.74
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26.1 (4.8)	25.8 (4.9)	0.51
Gênero - masculino (n - %)	48 (80)	44 (73)	0.39
Hipertensão (n - %)	52 (87)	48 (80)	0.33
Diabetes (n - %)	24 (40)	20 (33)	0.45
Doença coronariana (n - %)	22 (37)	20 (33)	0.70
DPOC (n - %)	18 (30)	16 (27)	0.68
Tabagismo (n - %)	46 (77)	44 (70)	0.67
ARISCAT	46.4 (5.9)	47.5 (7.7)	0.68
LAS VEGAS	39.8 (6.7)	37.3 (6.2)	0.34
ASA status (n - %)			0.72
II	12 (20)	10 (16)	
III	18 (30)	22 (37)	
IV	30 (50)	28 (47)	

Os dados são apresentados como média ( $\pm$  DP) ou valores absolutos (percentis).  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo; Teste *t* de Student para dados paramétricos; Teste de Wilcoxon para dados não paramétricos; Teste  $\chi^2$  de Pearson ou teste exato de Fisher para dados categóricos (n = 60 para o grupo de anestesia geral; n = 60 para o grupo de anestesia neuroaxial). IMC: índice de massa corporal; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; ASA: American Society of Anesthesiologists; ARISCAT: Assess Respiratory Risk in Surgical Patients in Catalonia; LAS VEGAS: Local Assessment of Ventilatory Management During General Anesthesia for Surgery.

**Tabela 2: Complicações pulmonares e extrapulmonares perioperatórias**

Variável	Grupos (tratamento)		<i>p</i>
	Anestesia Geral	Anestesia Neuroaxial	
CPP (n - %)	16 (27)	10 (17)	0.18
CPI (n - %)	6 (10)	8 (13)	0.57
Hipotensão intraop. (n - %)	39 (65)	10 (17)	<0.001*
Hipotensão pós-op. (n - %)	27 (45)	14 (23)	0.012*
Trombose do enxerto (n - %)	8 (13)	5 (08)	0.38
Amputação (n - %)	2 (03)	1 (02)	0.56

Os dados são apresentados como valores absolutos (percentis). \* $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo; Teste  $X^2$  de Pearson ou teste exato de Fisher para dados categóricos (n = 60 para o grupo de anestesia geral; n = 60 para o grupo de anestesia neuroaxial). CPP: complicações pulmonares pós-operatórias; CPI = complicações pulmonares intraoperatórias; Hipotensão intraop. = vasoplegia intraoperatória tratada com drogas vasoativas contínuas; Hipotensão pós-op. = vasoplegia pós-operatória tratada com drogas vasoativas contínuas; Trombose de bypass = reintervenção cirúrgica para trombose de bypass; Amputação = amputação após falha do bypass arterial.

**Tabela 3: Análise gasométrica após a cirurgia (1h após a chegada na SRPA).**

Variáveis	Grupos (tratamento)		<i>p</i>
	Anestesia Geral	Anestesia Neuroaxial	
pH	7.34 (0.03)	7.39 (0.04)	0.003*
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	42.7 (3.5)	39.3 (3.9)	0.035*
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	103.9 (36)	97.9 (21)	0.41
HCO <sub>3</sub> (mEq.L <sup>-1</sup> )	22.7 (2.3)	22.8 (1.6)	0.97
BE	-2.5 (2)	-1.2 (2)	0.02*
SpO <sub>2</sub> (%)	97.8 (1.7)	98.1 (1.9)	0.70
Lactato (mmol.L <sup>-1</sup> )	1.6 (0.8)	1.7 (0.7)	0.68
K (mEq.L <sup>-1</sup> )	4.2 (0.6)	4.1 (0.5)	0.85

Os dados são apresentados como média ( $\pm$  DP). \*  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo; Teste *t* de Student para dados paramétricos; Teste de Wilcoxon para dados não paramétricos (n = 60 para o grupo de anestesia geral; n = 60 para o grupo de anestesia neuroaxial). SRPA: sala de recuperação pós-anestésica; PaCO<sub>2</sub>: pressão parcial de dióxido de carbono; PaO<sub>2</sub>: pressão parcial de oxigênio; HCO<sub>3</sub> = bicarbonato; EB = excesso de base; SpO<sub>2</sub> = saturação de oxigênio da hemoglobina; K = potássio.