

Otimização da ventilação mecânica perioperatória como alvo fundamental para melhora da qualidade

Optimizing perioperative mechanical ventilation as a key quality improvement target

FUNDAMENTAÇÃO

A ocorrência de complicações pulmonares pós-operatórias associa-se fortemente ao aumento da mortalidade hospitalar e da permanência hospitalar após a cirurgia.^(1,2) As complicações pulmonares pós-operatórias poderiam ser prevenidas, pelo menos em parte, pelo uso das denominadas “estratégias de ventilação mecânica protetora”, que podem incluir o uso de baixos níveis de volume corrente (V_T), pressão positiva expiratória final (PEEP) e baixas frações inspiradas de oxigênio (FiO_2).⁽³⁾

VOLUMES CORRENTES

Durante a anestesia geral para cirurgia, era comum que os anestesistas utilizassem estratégias ventilatórias com elevado V_T , pois elas têm o potencial de reabrir regiões pulmonares colapsadas ao final da expiração. Isso poderia reduzir a necessidade de usar níveis elevados de FiO_2 , já que reduz a assimetria entre ventilação e perfusão, e, assim, previne a toxicidade do oxigênio.⁽⁴⁾ Além do mais, o uso de V_T elevado foi considerado seguro, uma vez que a duração da ventilação intraoperatória é, em geral, contada em horas. No entanto, foi demonstrado, de forma convincente, em pesquisas realizadas em animais, que a ventilação com V_T elevado em animais com pulmões saudáveis tem um grande potencial de causar lesão pulmonar, até mesmo quando usada por curtos períodos.⁽³⁾ Além do mais, estudo randomizado e controlado, que comparou ventilação utilizando baixo V_T (6mL/kg de peso corpóreo presumido - PBW, sigla do inglês *predicted body weight*) à ventilação com elevado V_T (10mL/kg PBW) em pacientes gravemente enfermos sem lesão pulmonar, confirmou que a ventilação com elevado V_T induz à lesão pulmonar;⁽⁵⁾ já metanálise de estudos observacionais demonstrou uma associação entre a magnitude do V_T e a duração da ventilação.^(6,7) Diversos pequenos estudos clínicos de ventilação intraoperatória contribuíram ainda mais para melhorar nossa compreensão a respeito do efeitos danosos de elevados V_T .⁽³⁾ Recentemente, três estudos randomizados e controlados demonstraram, de forma convincente, que uma estratégia ventilatória com uso de baixos níveis de V_T previne o desenvolvimento de complicações pulmonares pós-operatórias.⁽⁸⁻¹⁰⁾ A ventilação com baixo V_T vem se tornando um padrão de conduta na sala de cirurgia, como sugeriu relato das práticas ventilatórias intraoperatórias de um levantamento que envolveu um grande número de hospitais universitários dos Estados Unidos; tal levantamento demonstrou que, na última década, os níveis de V_T caíram para praticamente a metade: cerca de 7 a 8mL/kg PBW.⁽¹¹⁾ É possível, embora certamente não

1. Laboratório de Terapia Intensiva e Anestesiologia Experimental (L.E.I.C.A), Centro Médico Acadêmico, University of Amsterdam - Amsterdam, Holanda.
2. Departamento de Medicina Intensiva, Centro Médico Acadêmico, University of Amsterdam - Amsterdam, Holanda.
3. Hospital Israelita Albert Einstein - São Paulo (SP), Brasil.
4. Programa de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação, Faculdade de Medicina do ABC - Santo André (SP), Brasil.

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 13 de maio de 2015

Aceito em 1º de Junho de 2015

Autor correspondente:

Marcus J. Schultz
Department of Intensive Care
Academic Medical Center
Meibergdreef 9
1105 AZ Amsterdam
The Netherlands
E-mail: marcus.j.schultz@gmail.com

Editor responsável: Jorge Ibrain Figueira Salluh

DOI: 10.5935/0103-507X.20150019

comprovado, que uma redução ainda mais acentuada do V_T durante a ventilação intraoperatória poderia reduzir ainda mais o desenvolvimento de complicações pulmonares pós-operatórias.

PRESSÃO POSITIVA EXPIRATÓRIA FINAL

A indução da anestesia, especialmente quando se usa elevada FiO_2 , tem o potencial de provocar atelectasia. A ventilação com um baixo V_T poderia aumentar ainda mais a instabilidade alveolar.⁽¹²⁾ O uso de PEEP tem o potencial de abrir regiões pulmonares colapsadas e poderia manter os alvéolos abertos durante todo o ciclo respiratório.⁽¹²⁾ Porém, os anestesistas têm se demonstrado relutantes em usar PEEP, já que pode levar ao comprometimento cardíaco, demandando aumento do volume e, talvez, até uso de fármacos vasoativos.⁽¹³⁾ É digno de nota que, no estudo randomizado e controlado acima mencionado, comparando o uso de ventilação com baixo V_T (6mL/kg de PBW previsto) ao uso de ventilação com elevado V_T (10mL/kg PBW) em pacientes gravemente enfermos e sem lesão pulmonar,⁽⁵⁾ observou-se associação independente entre o uso de níveis mais elevados de PEEP e desenvolvimento da síndrome do desconforto respiratório agudo. Os três estudos randomizados e controlados de ventilação intraoperatória mencionados, na verdade, compararam conjuntos de proteção pulmonar: baixo V_T com altos níveis de PEEP, e alto V_T sem PEEP.⁽⁸⁻¹⁰⁾ Não é possível, a partir desses estudos, concluir se o benefício foi devido ao uso de baixo V_T ou ao uso de elevados níveis de PEEP ou ainda a ambos, porém estudo randomizado e controlado recentemente publicado, que envolveu pacientes não obesos submetidos à cirurgia abdominal eletiva e que comparou ventilação intraoperatória com baixos níveis de PEEP (0 - 2cmH₂O) ao uso de níveis elevados de PEEP (12cmH₂O) não demonstrou diferenças entre os dois braços de randomização, em termos de ocorrência de complicações pulmonares pós-operatórias.⁽¹³⁾ Nesse ensaio, o uso de níveis mais elevados de PEEP associou-se à hipotensão intraoperatória e à maior necessidade de utilização de fármacos vasoativos.⁽¹³⁾ Recente metanálise, que incluiu dados dos maiores estudos randomizados e controlados, além de diversos outros estudos de ventilação na sala cirúrgica, confirmou que níveis elevados de PEEP não previnem complicações pulmonares pós-operatórias quando se usam baixos níveis de V_T .⁽¹⁴⁾ Bem pode ser que um PEEP mínimo de 2cmH₂O seja suficiente na maioria dos pacientes, nos quais aumentos em relação a esse valor deveriam ser individualizados, por exemplo, com base na oxigenação. Não se pode excluir, contudo, que pacientes obesos ou pacientes submetidos

à cirurgia abdominal laparoscópica, durante a qual a insuflação de gás na cavidade abdominal poderia induzir a mais atelectasias, possam se beneficiar de níveis mais elevados de PEEP, porém ainda faltam evidências oriundas de estudos randomizados e controlados.

FRAÇÕES DE OXIGÊNIO

Tendo em vista as incertezas que rodeiam o uso de PEEP na sala cirúrgica, o anestesista pode desejar melhorar a oxigenação com o uso de níveis mais elevados de FiO_2 , apesar de que isso poderia induzir à ocorrência de atelectasia por reabsorção⁽³⁾ e aumentar a produção de oxigênio reativo que, por sua vez, poderia lesar as estruturas celulares.⁽³⁾ Há cada vez mais evidências de que tanto a ventilação com elevada FiO_2 e/ou níveis arteriais elevados de oxigênio se associam com aumento da mortalidade em pacientes gravemente enfermos, um efeito que parece ser independente de outros fatores além da gravidade da doença.⁽³⁾ Presentemente ainda não há disponibilidade de estudos com poder estatístico suficiente para investigar os efeitos de níveis mais elevados de FiO_2 na ocorrência de complicações pulmonares pós-operatórias. Apesar das evidências do risco de níveis elevados de FiO_2 para pacientes não cirúrgicos, cada vez níveis mais altos de FiO_2 vem sendo utilizados, conforme sugere o relato aqui mencionado das práticas de ventilação intraoperatória em hospitais universitários dos Estados Unidos.⁽¹¹⁾

FUTUROS ESTUDOS

Atualmente, encontram-se em andamento diversos ensaios clínicos randomizados e controlados sobre ventilação intraoperatória, inclusive o estudo internacional PROBESE (*Protective Ventilation With Higher Versus Lower PEEP During General Anesthesia for Surgery in Obese Patients*),⁽¹⁵⁾ estudo francês que compara ventilação protetora com convencional (V_T de 5mL/kg PBW mais PEEP em comparação com V_T de 10mL/kg PBW sem PEEP) em cirurgias de câncer pulmonar,⁽¹⁵⁾ e o estudo internacional PROTHOR (*Protective Ventilation With Higher Versus Lower PEEP During General Anesthesia for Thorax Surgery*).⁽¹⁵⁾ Os resultados de todos esses estudos podem melhorar a segurança da ventilação intraoperatória.

CONCLUSÕES

Aconselhamos que, durante a ventilação intraoperatória, utilizem-se baixos níveis de volume corrente, baixos níveis de pressão positiva expiratória final e baixos níveis de frações inspiradas de oxigênio.

REFERÊNCIAS

- Mazo V, Sabaté S, Canet J, Gallart L, de Abreu MG, Belda J, et al. Prospective external validation of a predictive score for postoperative pulmonary complications. *Anesthesiology*. 2014;121(2):219-31.
- Serpa Neto A, Hemmes SN, Barbas CS, Beiderlinden M, Fernandez-Bustamante A, Futier E, Hollmann MW, Jaber S, Kozian A, Licker M, Lin WQ, Moine P, Scavonetto F, Schilling T, Selmo G, Severgnini P, Sprung J, Treschan T, Unzueta C, Weingarten TN, Wolthuis EK, Wrigge H, Gama de Abreu M, Pelosi P, Schultz MJ; PROVE Network investigators. Incidence of mortality and morbidity related to postoperative lung injury in patients who have undergone abdominal or thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med*. 2014;2(12):1007-15.
- Serpa Neto A, Simonis FD, Schultz MJ. How to ventilate patients without acute respiratory distress syndrome? *Curr Opin Crit Care*. 2015;21(1):65-73.
- Bendixen HH, Hedley-Whyte J, Laver MB. Impaired oxygenation in surgical patients during general anesthesia with controlled ventilation. A concept of atelectasis. *N Engl J Med*. 1963;269:991-6.
- Determann RM, Royakkers A, Wolthuis EK, Vlaar AP, Choi G, Paulus F, et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with conventional tidal volumes for patients without acute lung injury: a preventive randomized controlled trial. *Crit Care*. 2010;14(1):R1.
- Serpa Neto A, Cardoso SO, Manetta JA, Pereira VG, Espósito DC, Pasqualucci Mde O, et al. Association between use of lung-protective ventilation with lower tidal volumes and clinical outcomes among patients without acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis. *JAMA*. 2012;308(16):1651-9.
- Serpa Neto A, Simonis FD, Barbas CS, Biehl M, Determann RM, Elmer J, et al. Association between tidal volume size, duration of ventilation, and sedation needs in patients without acute respiratory distress syndrome: an individual patient data meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2014;40(7):950-7.
- Severgnini P, Selmo G, Lanza C, Chiesa A, Frigerio A, Bacuzzi A, et al. Protective mechanical ventilation during general anesthesia for open abdominal surgery improves postoperative pulmonary function. *Anesthesiology*. 2013;118(6):1307-21.
- Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, Pascal J, Eurin M, Neuschwander A, Marret E, Beaussier M, Gutton C, Lefrant JY, Allaouchiche B, Verzilli D, Leone M, De Jong A, Bazin JE, Pereira B, Jaber S; IMPROVE Study Group. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. *N Engl J Med*. 2013;369(5):428-37.
- Ge Y, Yuan L, Jiang X, Wang X, Xu R, Ma W. [Effect of lung protection mechanical ventilation on respiratory function in the elderly undergoing spinal fusion]. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2013;38(1):81-5. Chinese.
- Wanderer JP, Ehrenfeld JM, Epstein RH, Kor DJ, Bartz RR, Fernandez-Bustamante A, et al. Temporal trends and current practice patterns for intraoperative ventilation at U.S. academic medical centers: a retrospective study. *BMC Anesthesiol*. 2015;15:40.
- Dreyfuss D, Saumon G. Ventilator-induced lung injury: lessons from experimental studies. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;157(1):294-323. Review.
- PROVE Network Investigators for the Clinical Trial Network of the European Society of Anaesthesiology, Hemmes SN, Gama de Abreu M, Pelosi P, Schultz MJ. High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILLO trial): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2014;384(9942):495-503.
- Serpa Neto A, Hemmes SN, Barbas CS, Beiderlinden M, Biehl M, Binnekade JM, et al. Protective versus conventional ventilation for surgery: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *Anesthesiology*. 2015 May 15. [Epub ahead of print].
- Schultz MJ. Protective Ventilation Network Projects [Internet]. 2015. [cited 2015 Mai 21]. Available from: <https://sites.google.com/site/proveneteu/provenet-studies>