

Burbuja Informativa 3: Impacto del Peso Corporal Previsto, Peso Real, Temperatura y Categoría del paciente para la Configuración Inicial del Ventilador.

Para calcular el volumen tidal, es necesario primero calcular el peso corporal previsto ya que el tamaño pulmonar no depende del peso real, sino del género y la altura ¹. Se recomienda usar volúmenes tidales fisiológicos de 6–10 mL/kg _{PBW} durante cirugía ^{2,3} y en pacientes de cuidados intensivos sin síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) ^{4,5}, y de 4–8 mL/kg _{PBW} en caso de paciente con SDRA ^{6,7}.

Para determinar la ventilación minuto y, por tanto, la frecuencia respiratoria (FR) para un volumen tidal o corriente (V_T) dado, utilizamos el peso corporal previsto (PBW). La ventilación minuto inicial se determina primero por la **categoría del paciente** (100 mL/kg _{PBW} para pacientes sometidos a cirugía programada y al menos 150 mL / kg _{PBW} para pacientes en cuidados intensivos), y luego se ajusta de acuerdo con su índice de masa corporal (**IMC**) y **temperatura corporal** como se describe a continuación.

Peso Real:

El peso real se usa para calcular el (IMC) en kg/m². El IMC puede ayudar a ajustar gentilmente la configuración ventilatoria inicial y el nivel de presión positiva al final de la espiración (PEEP).

Ventilación Inicial

Cuando el nomograma de Radford se publicó en los años 1950s ⁸, la prevalencia de la obesidad era cercana al 10%⁹, actualmente está alrededor de 30-40% dependiendo el país. (<https://www.cdc.gov/obesity/data/adult.html>). El metabolismo basal puede incrementarse ligeramente en el caso de obesidad y el cálculo de la ventilación minuto requerida debe ajustarse ligeramente de acuerdo con el peso real ¹⁰. El peso real no parece ser mejor que el peso corporal previsto para predecir el metabolismo basal en pacientes obesos¹¹. En pacientes obesos, los estudios más recientes demuestran que los requerimientos ventilatorios se incrementan ligeramente en comparación a los pacientes que no son obesos durante la cirugía ^{10,12}.

En el estudio PROBESE¹², el cual evaluó dos niveles de PEEP durante cirugía en pacientes con IMC >35 kg/m², la ventilación minuto inicial promedio (101 mL/kg _{PBW}) fue comparable a la de los pacientes no obesos sometidos a ventilación mecánica en el quirófano (ver figura siguiente). Al final de la cirugía, la ventilación minuto promedio en pacientes obesos fue de 124 mL/kg _{PBW}. En un estudio observacional que evaluó la configuración ventilatoria en más de 2000 pacientes obesos, la ventilación minuto promedio también estuvo en el mismo rango (106 mL/kg _{PBW}) ¹⁰. Sin embargo, la ventilación minuto promedio aumentó con el IMC. En pacientes con un IMC de 30-35, 35-40 y >40, la ventilación minuto promedio fue de 103, 107 y 118 mL/kg _{PBW}, respectivamente.

Por lo tanto, utilizamos el peso corporal predicho para estimar la ventilación minuto inicial con un ligero ajuste de acuerdo con el IMC, y considerando que la evaluación de los gases en sangre arterial es necesaria 15 a 30 minutos después del inicio de la ventilación mecánica y después de cada cambio de la configuración ventilatoria.

Configuración del PEEP

La obesidad mórbida (IMC >40 kg/m²) se asocia a riesgo aumentado de atelectasias ¹³ y a complicaciones respiratorias ¹⁰. El PEEP puede mejorar la mecánica respiratoria en pacientes obesos ¹⁴. El uso de altos valores de PEEP en el perioperatorio puede reducir la hipoxemia durante el periodo post extubación en pacientes con obesidad mórbida ¹².

Temperatura Corporal:

La temperatura corporal se puede utilizar para ajustar la ventilación minuto inicial. Se recomienda apuntar a una ventilación minuto de 100 mL/kg _{PBW} ^{8,15,16} y aumentar un 10% por cada grado Celsius por encima de 37°C y disminuir un

10% por cada grado Celsius por debajo de 37°C. Ésta es una estimación histórica ^{8,16}. En el caso de hipotermia, el metabolismo basal se reduce y la producción de CO₂ se reduce, en caso de hipertermia ocurre lo contrario ¹⁷. También se recomienda aumentar la ventilación minuto un 20% en presencia o sospecha de acidosis. Esto se tiene en cuenta en nuestras ecuaciones con el supuesto de que la mayoría de los pacientes de cuidados intensivos tienen acidosis, inflamación sistémica y aumento del metabolismo.

Categoría del Paciente:

La configuración del ventilador en las unidades quirúrgicas y de cuidados intensivos se dirige a diferentes categorías de pacientes con diferente producción de CO₂ (debido al metabolismo, temperatura, presencia de sepsis, aminas, etc.). Nuestras recomendaciones se basan en la literatura reciente que diferencia claramente entre pacientes quirúrgicos (cirugías programadas) y pacientes de cuidados intensivos en los que la ventilación protectora se usa cada vez más con volúmenes corrientes a menudo cercanos a 6 ml/kg _{PBW} y con FR a menudo superior a 25 respiraciones/min, a veces superior a 30 respiraciones/min. En pacientes sometidos a ventilación mecánica para cirugía programada, el V_T suele estar entre 8 y 10 ml/kg _{PBW} y la FR a menudo por debajo de 15 respiraciones/minuto.

El **100 mL/kg_{PBW}/min** de ventilación minuto recomendado hace más de 60 años por Radford todavía parece seguirse utilizando en pacientes "quirúrgicos" ^{10,12,18-25}. Para los pacientes sometidos a "cirugía de emergencia", la ventilación minuto será de **125 mL/kg_{PBW}/min**. A diferencia de, pacientes en cuidados intensivos, una ventilación de al menos **150 mL/kg_{PBW}/min** se utiliza con mayor frecuencia, exista o no SDRA ^{4,26-44}.

La siguiente figura puede ser utilizada para guiar la configuración de la frecuencia respiratoria para volúmenes tidales garantizados u objetivos en cirugía electiva y pacientes de la unidad de cuidados intensivos. Es de destacar que la frecuencia respiratoria no se menciona en varios estudios ⁴⁵⁻⁵⁷.

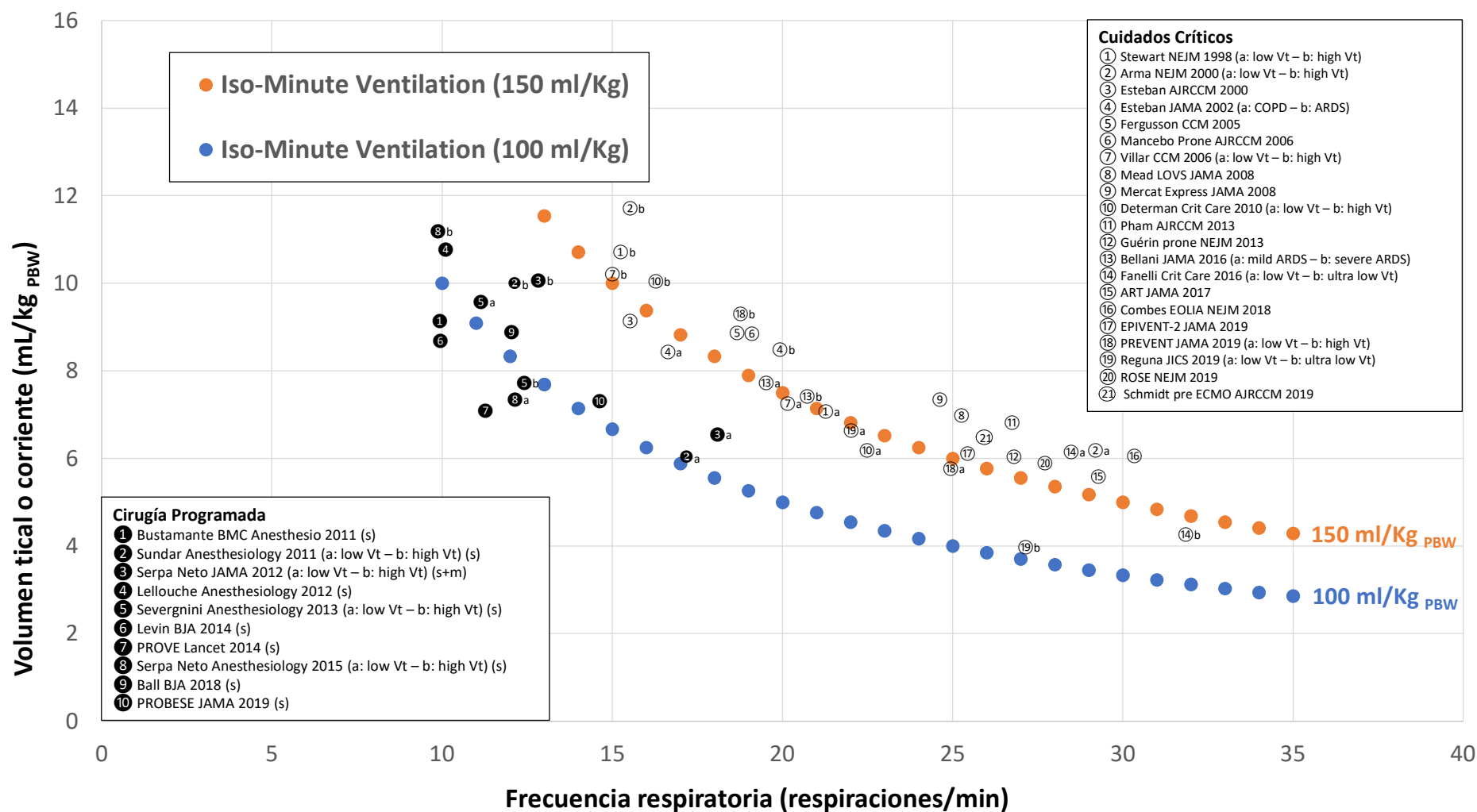


Figura: Se muestran los datos de ventilación (V_T en mL/kg PBW y FR) utilizados en estudios quirúrgicos realizados en sala de operaciones (círculos negros) y en UCI (círculos blancos) en orden cronológico. Las isóneas de ventilación minuto para 100 mL/kg PBW y 150 mL/kg PBW están representadas respectivamente en naranja y azul. La ventilación minuto suele rondar los 100 mL/kg en pacientes sometidos a ventilación mecánica durante cirugía^{10,12,18-25} y alrededor de 150 mL/kg o más en los pacientes de UCI^{4,26-44}. La ventilación minuto es incluso mayor (hasta 180 mL/kg PBW o más) en varios estudios^{27,33,34,36,41,58}. El principal valor atípico es el metanálisis de Serpa Neto (3a y 3b negro) que combina estudios quirúrgicos y de cuidados intensivos²⁰. Algunos estudios, para los que no se disponía de todos los datos ventilatorios, no se pudieron representar en este gráfico^{45,48,59-62}.

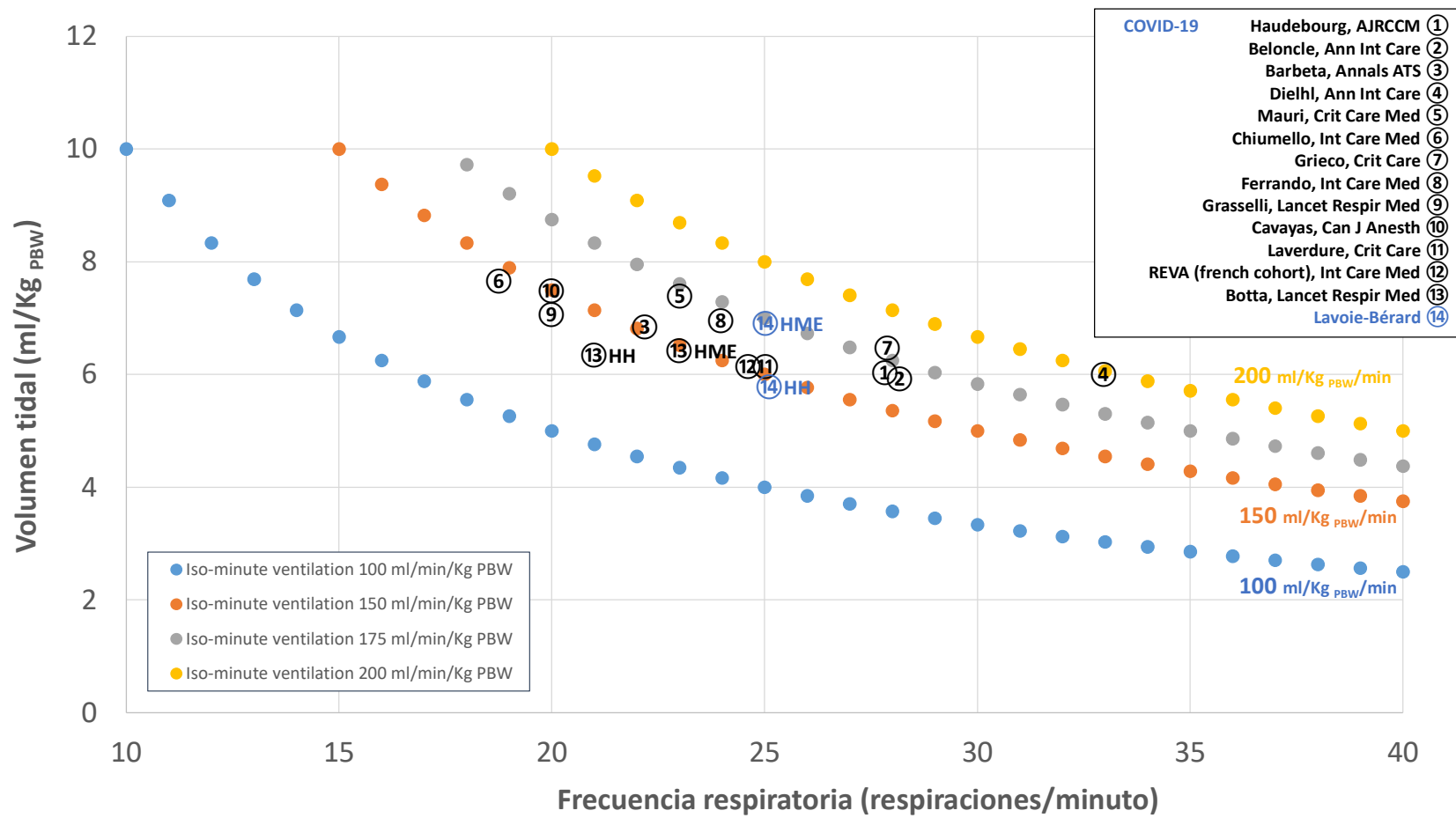


Figura: Datos de ventilación (V_T en ml/kg PBW y FR) utilizados en pacientes intubados con COVID-19^{49,63-74}. Las isolíneas de ventilación minuto para 100 mL/kg PBW , 150, 175 y 200 mL/kg PBW están representadas respectivamente en azul, naranja, gris y amarillo. La ventilación minuto se encuentra con mayor frecuencia entre 150 y 175 mL/kg PBW , excepto por dos valores atípicos (13 con los valores más bajos y 4 con los valores más altos). En el estudio de Botta et al⁷³ (# 13), el 90% de los pacientes tenían un espacio muerto instrumental bajo, lo que puede explicar las bajas necesidades de ventilación^{75,76}. En el estudio de Diehl et al⁶⁷ (# 4), el espacio muerto instrumental incluyó un filtro HME de 51 ml, una montura de catéter de 38 ml, un sensor metabólico y conexiones para succión cerrada (total 15 ml). Este elevado espacio muerto puede explicar en parte las elevadas necesidades de ventilación.

Con el uso generalizado de ventilación protectora en la actualidad, con V_T bajos y FR a menudo por encima de 25/minuto en los últimos años ⁷⁷, la cuestión del espacio muerto (V_D) es aún más relevante. De hecho, con un V_D constante, si el V_T disminuye, el V_D/V_T aumenta. Además, en lugar de estar presente 10 o 15 veces por minuto (a FR bajas), el gas del espacio muerto se re-"inhala" de 25 a 30 veces por minuto.

REFERENCIAS

1. Hepper NG, Fowler WS, Helmholtz HF, Jr. Relationship of height to lung volume in healthy men. *Dis Chest* 1960;37:314-20.
2. Imber DA, Pirrone M, Zhang C, Fisher DF, Kacmarek RM, Berra L. Respiratory Management of Perioperative Obese Patients. *Respiratory care* 2016;61:1681-92.
3. Pelosi P, Gregoretti C. Perioperative management of obese patients. *Best practice & research Clinical anaesthesiology* 2010;24:211-25.
4. Writing Group for the PI, Simonis FD, Serpa Neto A, et al. Effect of a Low vs Intermediate Tidal Volume Strategy on Ventilator-Free Days in Intensive Care Unit Patients Without ARDS: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2018;320:1872-80.
5. Rubenfeld GD, Shankar-Hari M. Lessons From ARDS for Non-ARDS Research: Remembrance of Trials Past. *JAMA* 2018;320:1863-5.
6. Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC, et al. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2017;195:1253-63.
7. Papazian L, Aubron C, Brochard L, et al. Formal guidelines: management of acute respiratory distress syndrome. *Annals of intensive care* 2019;9:69.
8. Radford EP, Jr., Ferris BG, Jr., Kriete BC. Clinical use of a nomogram to estimate proper ventilation during artificial respiration. *N Engl J Med* 1954;251:877-84.
9. Ogden CL, Fryar CD, Carroll MD, Flegal KM. Mean body weight, height, and body mass index, United States 1960-2002. *Adv Data* 2004;1-17.
10. Ball L, Hemmes SNT, Serpa Neto A, et al. Intraoperative ventilation settings and their associations with postoperative pulmonary complications in obese patients. *British journal of anaesthesia* 2018;121:899-908.
11. Frankenfield DC, Ashcraft CM, Galvan DA. Prediction of resting metabolic rate in critically ill patients at the extremes of body mass index. *JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition* 2013;37:361-7.
12. Writing Committee for the PCGotPVNftCTNotESoA, Bluth T, Serpa Neto A, Schultz MJ, Pelosi P, Gama de Abreu M. Effect of Intraoperative High Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) With Recruitment Maneuvers vs Low PEEP on Postoperative Pulmonary Complications in Obese Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2019.
13. Eichenberger A, Proietti S, Wicky S, et al. Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. *Anesth Analg* 2002;95:1788-92, table of contents.
14. Pelosi P, Ravagnan I, Giurati G, et al. Positive end-expiratory pressure improves respiratory function in obese but not in normal subjects during anesthesia and paralysis. *Anesthesiology* 1999;91:1221-31.
15. Nunn JF, Campbell EJ, Peckett BW. Anatomical subdivisions of the volume of respiratory dead space and effect of position of the jaw. *J Appl Physiol* 1959;14:174-6.
16. Kenny S. The Adelaide ventilation guide. *British journal of anaesthesia* 1967;39:21-3.
17. Prakash O, Jonson B, Bos E, Meij S, Hugenholtz PG, Hekman W. Cardiorespiratory and metabolic effects of profound hypothermia. *Critical care medicine* 1978;6:340-6.
18. Fernandez-Bustamante A, Wood CL, Tran ZV, Moine P. Intraoperative ventilation: incidence and risk factors for receiving large tidal volumes during general anesthesia. *BMC Anesthesiol* 2011;11:22.
19. Sundar S, Novack V, Jervis K, et al. Influence of low tidal volume ventilation on time to extubation in cardiac surgical patients. *Anesthesiology* 2011;114:1102-10.

20. Serpa Neto A, Cardoso SO, Manetta JA, 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;308:1651-9.
21. Lellouche F, Dionne S, Simard S, Bussières J, Dagenais F. High tidal volumes in mechanically ventilated patients increase organ dysfunction after cardiac surgery. *Anesthesiology* 2012;116:1072-82.
22. Severgnini P, Selmo G, Lanza C, et al. Protective mechanical ventilation during general anesthesia for open abdominal surgery improves postoperative pulmonary function. *Anesthesiology* 2013;118:1307-21.
23. Levin MA, McCormick PJ, Lin HM, Hosseini L, Fischer GW. Low intraoperative tidal volume ventilation with minimal PEEP is associated with increased mortality. *British journal of anaesthesia* 2014;113:97-108.
24. Anaesthesiology PNifCTNotESo, Hemmes SN, Gama de Abreu M, Pelosi P, Schultz MJ. High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2014;384:495-503.
25. Serpa Neto A, Hemmes SN, Barbas CS, et al. Protective versus Conventional Ventilation for Surgery: A Systematic Review and Individual Patient Data Meta-analysis. *Anesthesiology* 2015;123:66-78.
26. Stewart TE, Meade MO, Cook DJ, et al. Evaluation of a ventilation strategy to prevent barotrauma in patients at high risk for acute respiratory distress syndrome. Pressure- and Volume-Limited Ventilation Strategy Group. *N Engl J Med* 1998;338:355-61.
27. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. *N Engl J Med* 2000;342:1301-8.
28. Esteban A, Anzueto A, Alia I, et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2000;161:1450-8.
29. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA* 2002;287:345-55.
30. Ferguson ND, Frutos-Vivar F, Esteban A, et al. Airway pressures, tidal volumes, and mortality in patients with acute respiratory distress syndrome. *Critical care medicine* 2005;33:21-30.
31. Mancebo J, Fernandez R, Blanch L, et al. A multicenter trial of prolonged prone ventilation in severe acute respiratory distress syndrome. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2006;173:1233-9.
32. Villar J, Kacmarek RM, Perez-Mendez L, Aguirre-Jaime A. A high positive end-expiratory pressure, low tidal volume ventilatory strategy improves outcome in persistent acute respiratory distress syndrome: a randomized, controlled trial. *Critical care medicine* 2006;34:1311-8.
33. Meade MO, Cook DJ, Guyatt GH, et al. Ventilation strategy using low tidal volumes, recruitment maneuvers, and high positive end-expiratory pressure for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *Jama* 2008;299:637-45.
34. Mercat A, Richard JC, Vielle B, et al. Positive end-expiratory pressure setting in adults with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *Jama* 2008;299:646-55.
35. Determann RM, Royakkers A, Wolthuis EK, et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with conventional tidal volumes for patients without acute lung injury: a preventive randomized controlled trial. *Critical care* 2010;14:R1.

36. Pham T, Combes A, Roze H, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for pandemic influenza A(H1N1)-induced acute respiratory distress syndrome: a cohort study and propensity-matched analysis. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2013;187:276-85.
37. Guerin C, Reignier J, Richard JC, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2013;368:2159-68.
38. Bellani G, Laffey JG, Pham T, et al. Epidemiology, Patterns of Care, and Mortality for Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care Units in 50 Countries. *JAMA* 2016;315:788-800.
39. Fanelli V, Ranieri MV, Mancebo J, et al. Feasibility and safety of low-flow extracorporeal carbon dioxide removal to facilitate ultra-protective ventilation in patients with moderate acute respiratory distress syndrome. *Critical care* 2016;20:36.
40. Writing Group for the Alveolar Recruitment for Acute Respiratory Distress Syndrome Trial I, Cavalcanti AB, Suzumura EA, et al. Effect of Lung Recruitment and Titrated Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) vs Low PEEP on Mortality in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2017;318:1335-45.
41. Combes A, Hajage D, Capellier G, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med* 2018;378:1965-75.
42. Beitler JR, Sarge T, Banner-Goodspeed VM, et al. Effect of Titrating Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) With an Esophageal Pressure-Guided Strategy vs an Empirical High PEEP-Fio2 Strategy on Death and Days Free From Mechanical Ventilation Among Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2019.
43. Regunath H, Moulton N, Woolery D, Alnijoumi M, Whitacre T, Collins J. Ultra-protective mechanical ventilation without extra-corporeal carbon dioxide removal for acute respiratory distress syndrome. *J Intensive Care Soc* 2019;20:40-5.
44. National Heart L, Blood Institute PCTN, Moss M, et al. Early Neuromuscular Blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med* 2019;380:1997-2008.
45. Papazian L, Forel JM, Gacouin A, et al. Neuromuscular blockers in early acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2010;363:1107-16.
46. Ziehr DR, Alladina J, Petri CR, et al. Respiratory Pathophysiology of Mechanically Ventilated Patients with COVID-19: A Cohort Study. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2020;201:1560-4.
47. Marhong JD, Munshi L, Detsky M, Telesnicki T, Fan E. Mechanical ventilation during extracorporeal life support (ECLS): a systematic review. *Intensive Care Med* 2015;41:994-1003.
48. Ferguson ND, Cook DJ, Guyatt GH, et al. High-frequency oscillation in early acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2013;368:795-805.
49. Clinical characteristics and day-90 outcomes of 4244 critically ill adults with COVID-19: a prospective cohort study. *Intensive Care Med* 2021;47:60-73.
50. Cummings MJ, Baldwin MR, Abrams D, et al. Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: a prospective cohort study. *Lancet* 2020;395:1763-70.
51. Gupta S, Hayek SS, Wang W, et al. Factors Associated With Death in Critically Ill Patients With Coronavirus Disease 2019 in the US. *JAMA Intern Med* 2020;180:1436-47.
52. Grasselli G, Greco M, Zanella A, et al. Risk Factors Associated With Mortality Among Patients With COVID-19 in Intensive Care Units in Lombardy, Italy. *JAMA Intern Med* 2020.
53. Schenck EJ, Hoffman K, Goyal P, et al. Respiratory Mechanics and Gas Exchange in COVID-19-associated Respiratory Failure. *Ann Am Thorac Soc* 2020;17:1158-61.

54. Bos LDJ, Paulus F, Vlaar APJ, Beenen LFM, Schultz MJ. Subphenotyping Acute Respiratory Distress Syndrome in Patients with COVID-19: Consequences for Ventilator Management. *Ann Am Thorac Soc* 2020;17:1161-3.
55. Li Bassi G, Suen JY, Dalton HJ, et al. An appraisal of respiratory system compliance in mechanically ventilated covid-19 patients. *Critical care* 2021;25:199.
56. Kallet RH, Zhuo H, Ho K, Lipnick MS, Gomez A, Matthay MA. Lung Injury Etiology and Other Factors Influencing the Relationship Between Dead-Space Fraction and Mortality in ARDS. *Respiratory care* 2017;62:1241-8.
57. Nuckton TJ, Alonso JA, Kallet RH, et al. Pulmonary dead-space fraction as a risk factor for death in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2002;346:1281-6.
58. Brower RG, Lanken PN, MacIntyre N, et al. Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2004;351:327-36.
59. Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, et al. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. *N Engl J Med* 2013;369:428-37.
60. Brochard L, Roudot-Thoraval F, Roupie E, et al. Tidal volume reduction for prevention of ventilator-induced lung injury in acute respiratory distress syndrome. The Multicenter Trial Group on Tidal Volume reduction in ARDS. *American journal of respiratory and critical care medicine* 1998;158:1831-8.
61. Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2009;374:1351-63.
62. Taccone P, Pesenti A, Latini R, et al. Prone positioning in patients with moderate and severe acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA* 2009;302:1977-84.
63. Barbeta E, Motos A, Torres A, et al. SARS-CoV-2-induced Acute Respiratory Distress Syndrome: Pulmonary Mechanics and Gas Exchange Abnormalities. *Ann Am Thorac Soc* 2020.
64. Beloncle FM, Pavlovsky B, Desprez C, et al. Recruitability and effect of PEEP in SARS-Cov-2-associated acute respiratory distress syndrome. *Annals of intensive care* 2020;10:55.
65. Haudebourg AF, Perier F, Tuffet S, et al. Respiratory Mechanics of COVID-19- versus Non-COVID-19-associated Acute Respiratory Distress Syndrome. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2020;202:287-90.
66. Chiumello D, Busana M, Coppola S, et al. Physiological and quantitative CT-scan characterization of COVID-19 and typical ARDS: a matched cohort study. *Intensive Care Med* 2020;46:2187-96.
67. Diehl JL, Peron N, Chocron R, et al. Respiratory mechanics and gas exchanges in the early course of COVID-19 ARDS: a hypothesis-generating study. *Annals of intensive care* 2020;10:95.
68. Grieco DL, Bongiovanni F, Chen L, et al. Respiratory physiology of COVID-19-induced respiratory failure compared to ARDS of other etiologies. *Critical care* 2020;24:529.
69. Mauri T, Spinelli E, Scotti E, et al. Potential for Lung Recruitment and Ventilation-Perfusion Mismatch in Patients With the Acute Respiratory Distress Syndrome From Coronavirus Disease 2019. *Critical care medicine* 2020;48:1129-34.
70. Cavayas YA, Noel A, Brunette V, et al. Early experience with critically ill patients with COVID-19 in Montreal. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie* 2021;68:204-13.
71. Ferrando C, Suarez-Sipmann F, Mellado-Artigas R, et al. Clinical features, ventilatory management, and outcome of ARDS caused by COVID-19 are similar to other causes of ARDS. *Intensive Care Med* 2020;46:2200-11.

72. Grasselli G, Tonetti T, Protti A, et al. Pathophysiology of COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: a multicentre prospective observational study. *Lancet Respir Med* 2020;8:1201-8.
73. Botta M, Tsonas AM, Pillay J, et al. Ventilation management and clinical outcomes in invasively ventilated patients with COVID-19 (PRoVENT-COVID): a national, multicentre, observational cohort study. *Lancet Respir Med* 2020.
74. Laverdure F, Delaporte A, Bouteau A, Genty T, Decailliot F, Stephan F. Impact of initial respiratory compliance in ventilated patients with acute respiratory distress syndrome related to COVID-19. *Critical care* 2020;24:412.
75. Schultz MJ, Bos LDJ, Paulus F, Neto AS. Instrumental dead space in ventilator management - Authors' reply. *Lancet Respir Med* 2021;9:e23.
76. Lellouche F, Grieco DL, Maggiore SM, Antonelli M. Instrumental dead space in ventilator management. *Lancet Respir Med* 2021.
77. Schaefer MS, Serpa Neto A, Pelosi P, et al. Temporal Changes in Ventilator Settings in Patients With Uninjured Lungs: A Systematic Review. *Anesth Analg* 2019;129:129-40.

Additional readings COEMV.com