การปรับตั้งเครื่องช่วยหายใจในภาวะ Acute Respiratory Distress Syndrome

น.ท.นพ.จรัส ปิตวิวัฒนานนท์
หมายเลข 3 สัมมนาที่ 5

การใช้เครื่องช่วยหายใจ ไม่ได้เป็นการรักษาที่ทำให้ผู้ป่วยหายจากภาวะ Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) หากแต่เป็นกระบวนการสำคัญที่จะช่วยทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซในปอดของผู้ป่วยดีพอก่อนที่การรักษาเฉพาะเจาะจงเพื่อรักษาสาเหตุของ ARDS จะได้ผล[1]

การให้การบำบัดด้วยออกซิเจนก่อนการใส่ท่อช่วยหายใจ (Non-Invasive Oxygen Therapy)

ผู้ป่วยที่มีภาวะ ARDS ที่มีความรุนแรงน้อยถึงปานกลาง จะมีภาวะการขาดออกซิเจนที่ไม่มากนัก การพิจารณาให้การบำบัดด้วยออกซิเจนก่อนที่ผู้ป่วยจะมีภาวะหายใจล้มเหลวจนต้องใส่ท่อช่วยหายใจ มีด้วยกันหลายวิธี ดังนี้

1. การให้ออกซิเจนอัตราการไหลต่ำ (Low flow Oxygen cannula, simple mask or nonrebreathing mask/mask with bag) เป็นวิธีดั้งเดิมที่สามารถใช้ได้ทุกสถานพยาบาล เพราะใช้อุปกรณ์การให้ออกซิเจนแบบมาตรฐานที่มีในทุกโรงพยาบาล ทำให้มีนักวิจัยหลายท่านพยายามหาวิธีการรักษาที่อาจได้ผลดีกว่า
2. การรักษาด้วยเครื่องอัดอากาศแรงดันบวก (non-Invasive positive pressure ventilation) เป็นการรักษาที่ต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มากขึ้น โดยเมื่อปี พ.ศ.2559 Patel และคณะ ได้นำเครื่องอัดอากาศแรงดันบวก มาใช้ร่วมกับหมวกครอบทั้งศีรษะ (Helmet) พบว่า สามารถลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจได้ เมื่อเทียบกับแบบหน้ากาก (Face Mask)[2] อย่างไรก็ดี มีงานวิจัยหลายชิ้นที่บ่งชี้ว่า การให้ออกซิเจนด้วยวิธีนี้ อาจทำให้ผู้ป่วยได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจช้าเกินไป โดยเฉพาะหากผู้ป่วย มี PaO_2/FiO_2<150 [3] โดยสาเหตุหลัก น่าจะเป็นจากการรักษาด้วยวิธีนี้ จะเพิ่มปริมาตรอากาศ (Tidal Volume) ให้ผู้ป่วย จนเกินปริมาตรที่ปลอดภัย เช่น มากกว่า 12 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม[4, 5]
3. การรักษาด้วยออกซิเจนอัตราการไหลสูง (High Flow oxygen therapy) เป็นการบำบัดด้วยออกซิเจนในอัตราการไหลที่สูงมากกว่าปกติ มักปรับตั้งอัตราการไหลอยู่ที่ 50-60 ลิตรต่อนาที ร่วมกับการมีไอน้ำความเข้มข้นสูง และสาย cannula แบบแนบจมูก (High flow nasal cannula: HFNC) ทำให้ได้ผลดีกว่าออกซิเจนอัตราการไหลต่ำ ทั้งในด้านความเข้มข้นของไอน้ำ ความเข้มข้นของออกซิเจน เพิ่มอัตราการขับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และยังมีแรงดันบวกในปริมาณน้อย (PEEP 5 cmH_2O) อีกด้วย[6] ซึ่งในปี พ.ศ.2558 Frat และคณะ ได้ทำการศึกษาโดยใช้ออกซิเจนอัตราการไหลสูง (High Flow Nasal Cannula) เปรียบเทียบกับ ออกซิเจนอัตราการไหลต่ำ (Low flow Oxygen) และ เครื่องอัดอากาศแรงดันบวก (non-Invasive positive pressure ventilation) ที่ใช้ร่วมกับหน้ากากช่วยหายใจ (Face mask) และออกซิเจนอัตราการไหลต่ำ

แบบทั่วไป พบว่า สามารถลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจได้ และยังลดอัตราการเสียชีวิตอีกด้วย หากแต่ในงานวิจัยนี้ยังมีข้อถกเถียงเล็กน้อยเกี่ยวกับ protocol ในงานวิจัย ทำให้การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ใช้ออกซิเจนอัตราการไหลสูง (High Flow Nasal Cannula) กับ กลุ่มที่ใช้เครื่องอัดอากาศแรงดันบวก (non-Invasive positive pressure ventilation) ร่วมกับหน้ากากช่วยหายใจ (Face mask) ยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจน [7] และจาก meta-analysis โดย Rochwerg และคณะ ซึ่งได้รวบรวมงานวิจัยที่สำคัญเกี่ยวกับการรักษาด้วยออกซิเจนอัตราการไหลสูงที่สำคัญ 9 งานวิจัย พบว่า การรักษาด้วยออกซิเจนอัตราการไหลสูง อาจลดการใส่ท่อช่วยหายใจได้ประมาณร้อยละ 4.4 แต่ไม่มีผลต่ออัตราการเสียชีวิต[8]

การปรับตั้งปริมาตรอากาศ (Tidal volume)

การตั้งปริมาตรอากาศที่เหมาะสม นอกจากจะช่วยป้องกันการเกิด Barotrauma แล้ว ยังสามารถลดการเกิด Physiologic dead space ได้ในบางกรณี ดังนั้น การตั้ง Tidal volume ที่เหมาะสม จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย

จากหลายการศึกษา ในช่วงปี พ.ศ.2540-2543 พบว่า การตั้งปริมาตรอากาศที่มากเกินไป (12 ml/Kg) มีผลเสียต่อผู้ป่วย การตั้งปริมาตรอากาศโดยมีเป้าหมายที่ 6 mL/Kg นั้น สามารถลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยได้ [9, 10] หากแต่ในทางปฏิบัตินั้น อาจทำได้ยาก เนื่องจากผู้ป่วยที่มีภาวะ ARDS มักมีปัญหา Metabolic acidosis ร่วมด้วย ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยในข้อนี้ การปรับตั้งปริมาตรอากาศ จึงควรทำดังนี้[10]

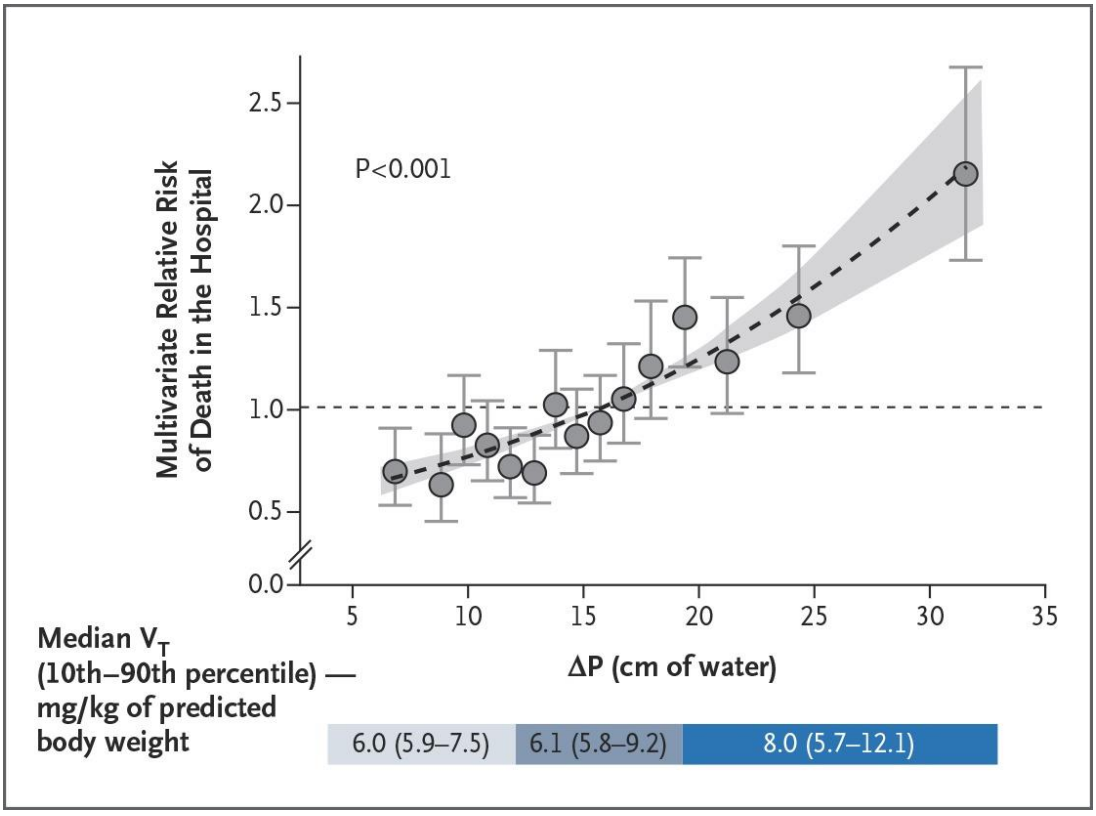
1. เริ่มตั้งปริมาตรอากาศที่ 8 ml/Kg ก่อน 30 นาที แล้วส่งตรวจวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดง
2. ปรับลดปริมาตรอากาศลงครั้งละ 1 ml/Kg หากภาวะความเป็นกรดในเลือดยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Acceptable pH: >7.20)
3. หากภาวะความเป็นกรดในเลือดดีขึ้น หรือยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ให้ปรับลดปริมาตรอากาศลงอีก 1 ml/Kg แล้วจึงส่งตรวจวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดงซ้ำ ว่าภาวะความเป็นกรดในเลือด ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่
4. หลังจากปริมาตรอากาศเหลือ 6 ml/Kg แล้ว หากภาวะความเป็นกรดของเลือด ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ให้ตรวจสอบ Plateau pressure และ Driving pressure (Plateau – PEEP) ไม่ให้เกิน 30 ซม.น้ำ และ 15 ซม.น้ำ ตามลำดับ โดยถ้าเกินกว่าค่าเหล่านี้ ให้พยายามลดปริมาตรอากาศลงครั้งละ 0.5 ml/Kg หากภาวะความเป็นกรดในเลือดยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Acceptable pH: >7.20)
5. ปริมาตรอากาศต่ำสุดที่ยอมรับได้ คือ ไม่ต่ำกว่า 4 ml/Kg หากต้องการตั้งปริมาตรอากาศที่ต่ำกว่า 4 ml/Kg ควรใช้เครื่องมืออื่นเพิ่มเติม เช่น Extracorporeal CO_2 removal ($ECCO_2R$)[11]

อัตราการหายใจ

ผู้ป่วย ARDS จะถูกจำกัดการตั้งปริมาตรอากาศให้น้อยกว่าผู้ป่วยทั่วไป และผู้ป่วยอาจได้รับยานอนหลับที่มีฤทธิ์กดการหายใจ รวมถึงยาหย่อนกล้ามเนื้ออีกด้วย ดังนั้น การปรับตั้งอัตราการหายใจจึงควรปรับตั้งให้สูงกว่าปกติ ควรเริ่มต้นที่ประมาณ 20-25 ครั้งต่อนาที จากนั้นจึงควรปรับตั้งให้ได้ pH ตามต้องการ (ไม่ควรอยู่นอกเหนือช่วง 7.20-7.45) โดยอัตราการหายใจที่สูงสุดที่ควรปรับตั้ง อยู่ที่ 30-35 ครั้งต่อนาที

Driving pressure

Driving pressure คือความดันที่ใช้ในการเพิ่มปริมาตรปอดในช่วงของการหายใจเข้า (Driving pressure = $P_{Plateau}$ – PEEP) ในปีพ.ศ.2558 Amato และคณะได้รวบรวมการศึกษาที่ทำในผู้ป่วย ARDS แล้วทำการศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตในผู้ป่วยกลุ่มนี้ พบว่า Driving Pressure เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย[12] ดังนั้น การพยายามจำกัด Driving pressure ให้ไม่เกิน 14 เซนติเมตรน้ำ น่าจะสามารถลดอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วย ARDS ได้

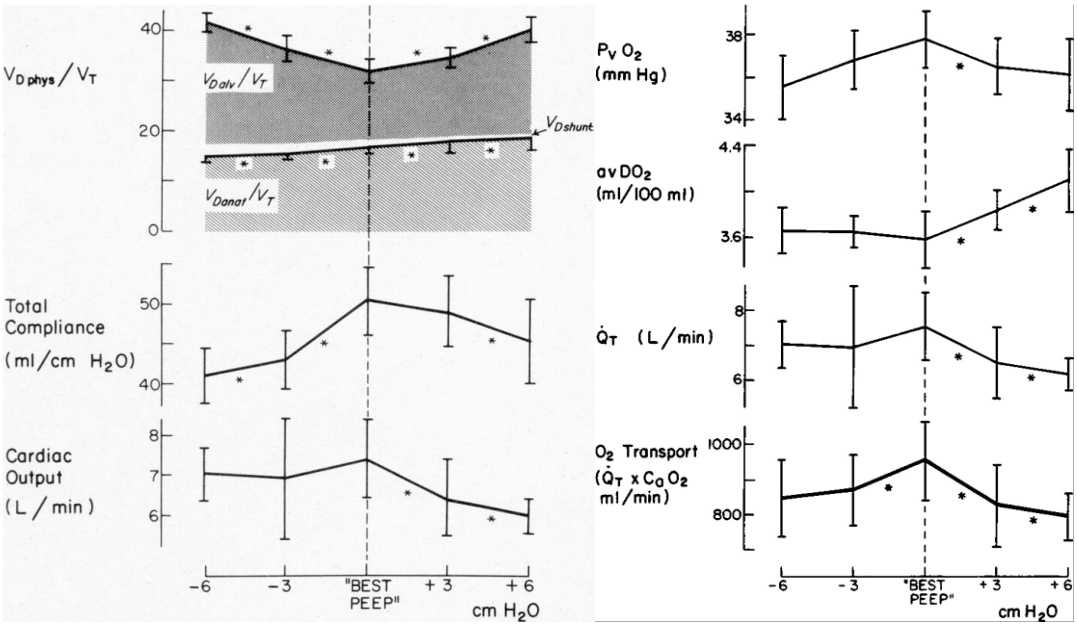


รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของ Driving Pressure (ΔP) กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย ARDS[12]

การตั้งค่าแรงดันบวก (PEEP setting)

การตั้งค่าแรงดันบวก เป็นเรื่องสำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในการรักษาภาวะ ARDS อย่างไรก็ดี การตั้งค่าแรงดันบวกนั้นมีหลายวิธี หากแต่วิธีที่จะสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้โดยทั่วไปนั้น มีดังนี้

1. <u>การใช้ PEEP/FiO_2 table</u> ตามการศึกษาของ ARDS net แม้ว่าวิธีการนี้จะดูเหมือนไม่มีหลักการทางสรีระวิทยา หากแต่ก็ถือเป็นวิธีที่มี หลักฐานทางการศึกษามาแล้วหลายการศึกษา ประกอบกับตารางนี้เกิดขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญหลายคนในด้านนี้โดยเฉพาะ และจากประสบการณ์ของผู้เขียนเองก็พบว่า การพยายามตั้งค่าแรงดันบวกโดยวิธีการอื่น ๆ ก็ได้ผลค่าแรงดันบวกไม่ต่างจากกับวิธีการนี้มากนัก อีกทั้งวิธีนี้ยังใช้เวลาน้อยกว่า ดังนั้น ผู้เขียนจึงสนับสนุนการใช้วิธีนี้ เป็นอันดับแรกก่อนที่ผู้ป่วยจะอาการคงตัวขึ้น และสามารถทนต่อการปรับตั้งค่าแรงดันบวกด้วยวิธีอื่น ๆ ซึ่งใช้เวลานานกว่า เป็นลำดับถัดไป ซึ่งการใช้วิธีนี้ ยังสามารถป้องกันการตั้งค่าแรงดันบวกที่ต่ำเกินไปสำหรับแพทย์ประจำบ้านและอายุรแพทย์ทั่วไปอีกด้วย โดยวิธีการตั้งนั้น เริ่มจากตั้งค่า FiO_2 . ที่ 100% ก่อน จากนั้นให้ค่อย ๆ ปรับค่าแรงดันบวกขึ้นไปครั้งละ 2-3 ซม.น้ำ ทุกๆ 30-60 วินาที ร่วมกับการปรับลด FiO_2 ลงเรื่อย ๆ จนเหมาะสมกับค่าแรงดันบวกตามตาราง[13] เพื่อให้ได้ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO_2) ตามต้องการ
2. <u>การเพิ่มค่าแรงดันบวกไปทีละน้อย จนได้ค่าแรงดันบวกที่เหมาะสม (Incremental PEEP titration)</u> วิธีนี้ใช้หลักการที่ว่า ค่าแรงดันบวกที่เหมาะสมที่สุดนั้นจะเป็นจุดที่ทำให้การขนส่งออกซิเจน (Oxygen Delivery) ความยืดหยุ่นของปอด และค่าออกซิเจนในหลอดเลือดดำ ($M\tilde{\mathbf{v}}O_2$) ที่ดีที่สุด โดยเริ่มจากค่าแรงดันบวกที่ 5 ซม.น้ำก่อน แล้วค่อย ๆ ปรับค่าแรงดันบวกขึ้นไปครั้งละ 2-3 ซม.น้ำ ทุก ๆ 15-20 นาที จดบันทึกค่าแรงดันบวก ความยืดหยุ่นของปอด และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (หรือการตรวจวิเคราะห์ก๊าซจากหลอดเลือดแดง) โดยเลือกตั้งค่าแรงดันบวกที่เหมาะสมที่ทำให้ความยืดหยุ่นของปอดดีที่สุด[14] แต่หากมีการวัดCardiac output และสามารถหาค่า Oxygen delivery ได้การเลือกปรับค่าแรงดันบวกตาม Oxygen delivery น่าจะบรรลุเป้าหมายที่ต้องการมากกว่า



รูปที่ 2 การตั้งค่าแรงดันบวกที่เหมาะสมที่สุด คือจุดที่ Dead Space น้อยที่สุด, ความยืดหยุ่นรวมของปอด (Total compliance) ดีที่สุด, Cardiac output มากที่สุด, การขนส่งออกซิเจน (Oxygen transport) ดีที่สุด, และค่าออกซิเจนในเลือดดำ ($M\tilde{\mathbf{v}}O_2$) ดีที่สุด[14]

3. <u>การลดค่าแรงดันบวกทีละน้อย เพื่อหาค่าแรงดันบวกที่เหมาะสม (Decremental PEEP titration)</u> เนื่องจากการตั้งค่าแรงดันบวกนั้น ทำไปเพื่อป้องกันการยุบตัวลงของถุงลม (Alveolar Collapse) วิธีการนี้ จึงถือว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด และจากหลายการศึกษา ก็พบว่า การตั้งค่าแรงดันบวกด้วยวิธีนี้ จะได้ค่าแรงดันบวกที่เหมาะสมที่สามารถป้องกันการยุบตัวของถุงลมได้ (Optimum PEEP to prevent alveolar collapse) เป็นตัวเลขน้อยกว่าวิธีที่ 2 จึงน่าจะมีความปลอดภัยมากกว่าในระยะยาว หากแต่วิธีนี้ ต้องเริ่มจากการทำ Recruitment maneuver ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอดมากขึ้น และในการศึกษาใน 10 ปีที่ผ่านมา การทำ Recruitment maneuver ไม่ได้ประโยชน์ในการลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยแต่อย่างใด [15, 16]
4. <u>การตั้งค่าแรงดันบวกโดยใช้ P-V curve</u> การสร้าง P-V curve นั้นมีหลายวิธี แต่วิธีที่สามารถทำได้แพร่หลายคือ Slow Flow technique คือการตั้ง อัตราการไหลของอากาศแบบคงที่ ที่ค่าต่ำกว่า 10 ลิตรต่อนาที (โดยทั่วไปมักใช้ 3 ลิตรต่อนาที)[17]
5. <u>การตั้งค่าแรงดันบวก โดยใช้สายสวนหลอดอาหาร (Esophageal pressure-guide PEEP titration)</u> ในปี พ.ศ.2551 Talmor และคณะ ได้ทำการศึกษาการใช้ Esophageal pressure เพื่อปรับตั้งค่าแรงดันบวก (PEEP) พบว่าการแลกเปลี่ยนออกซิเจนและความยืดหยุ่นของปอดดีขึ้นในกลุ่มทำสอบที่ใช้สายสวนหลอดอาหาร[18] หากแต่ในปีพ.ศ.2562 Beitler และคณะ ได้ทำการศึกษาโดยใช้สายสวนหลอดอาหารเพื่อปรับตั้งค่าแรงดันบวก เทียบกับการตั้งค่าแรงดันบวก โดยใช้ PEEP/FiO_2 table จาก ARDS net พบว่าอัตราการเสียชีวิตไม่แตกต่างกัน[19] นอกจากนี้ วิธีการใช้สายสวนหลอดอาหาร

ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษและความเชี่ยวชาญของผู้ใส่สายสวนหลอดอาหาร จึงทำให้วิธีการนี้ไม่มีความแพร่หลายมากเท่าที่ควร

6. การตั้งค่าแรงดันบวก โดยใช้ Electrical Impedance Tomography (EIT) เป็นวิธีการตรวจสอบปอดในบริเวณต่าง ๆ ว่าสามารถ Ventilate ได้เหมาะสมหรือไม่ ตั้งแต่ด้านหน้าจนถึงด้านหลังของปอด โดยได้มีการศึกษาเพื่อนำ EIT มาใช้ในการปรับตั้งค่าแรงดันบวก พบว่าได้ผลดีกว่าหรือใกล้เคียงกับการใช้ P-V curve [20-22] หากแต่การศึกษาทำในผู้ป่วยจำนวนน้อย และต้องใช้อุปกรณ์พิเศษ จึงไม่มีความแพร่หลายมากนัก

การทำ Prone Position

ARDS เป็นภาวะที่เกิดจาก inflammation ของเนื้อปอด ส่งผลให้เกิด Fluid leakage ไปทั่วปอด จึงทำให้ปอดส่วนที่อยู่ด้านล่าง (ด้านหลัง ในท่านอนหงาย) เกิด Pulmonary edema และ lung collapsed ดังนั้น การแก้ไขภาวะ lung collapse ของปอดด้านหลัง น่าจะเป็นกุญแจสำคัญในการแก้ไขภาวะนี้

การทำ Pone position เป็นที่รู้จักมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2519 โดย Piehl และคณะ ซึ่งทำโดยใช้เตียงหมุนได้ที่สามารถพลิกท่าให้ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนคว่ำได้ง่าย[23] ต่อมาในปี พ.ศ.2520 William และคณะ ได้พบว่า การทำ Prone position สามารถช่วยทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนดีขึ้น[24]

ในปีพ.ศ.2549 Giliatsou และคณะ พบว่าในARDS ที่เกิดจากปอดอักเสบเพียงกลีบเดียว การทำ Prone position ก็ยังสามารถทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนดีขึ้น ความยืดหยุ่นของปอดดีขึ้น และยังลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด และยังได้ประโยชน์กว่า ARDS ที่เป็นทั่วทั้งปอด (Diffuse ARDS) อีกด้วย[25]

ในปี พ.ศ.2556 Guérin และคณะได้ทำการศึกษาพบว่า การทำ prone position นาน 16 ชั่วโมงต่อวัน ในผู้ป่วยARDS ที่มี PaO_2/FiO_2 <150 สามารถลดอัตราการเสียชีวิตลงได้จาก 41% เหลือเพียง 23.6%[26] ดังนั้น การทำ prone position ในผู้ป่วย 6 ราย น่าจะสามารถช่วยชีวิตผู้ป่วยได้เพิ่มขึ้น 1 ราย

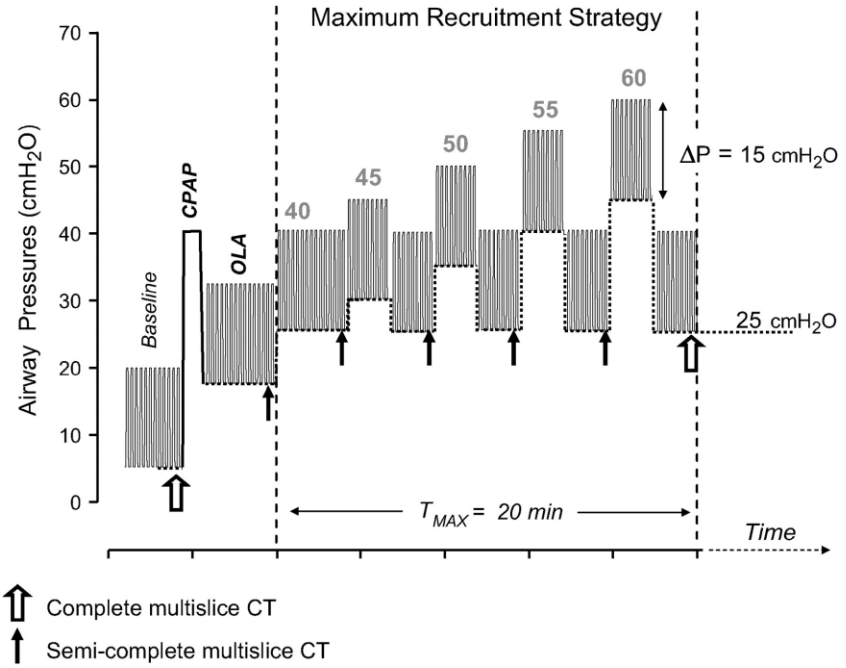
เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า การศึกษา ของ ARDS net เรื่องการใช้ ปริมาตรปอดที่น้อยกว่าปกติ เป็นหนึ่งในตัวอย่างที่ดีที่สุดของการนำงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับการรักษาผู้ป่วยจริงอย่างได้ผลที่ดีเยี่ยม เมื่อเปรียบเทียบแล้ว การศึกษาเรื่อง prone position นี้ ก็อาจได้ประโยชน์ในระดับใกล้เคียงกัน

การทำ Recruitment Maneuver

ในปี พ.ศ.2545 Grasso และคณะ ได้ทำการศึกษาพบว่า Recruitment maneuver โดยไม่ได้ทำ Decreamental PEEP titration นั้น เพิ่มออกซิเจนได้อย่างรวดเร็ว แต่ผลที่ได้ คงอยู่ในช่วงเวลาสั้น ๆ เท่านั้น[27]

ในปี พ.ศ.2549 Gattinoni และคณะ ได้ทำการศึกษาด้วยการทำ Recruitment maneuver พบว่า ผู้ป่วยบางส่วนเท่านั้น ที่น่าได้ประโยชน์จากการทำ Recruitment maneuver ซึ่งได้แก่ ผู้ป่วยที่มีภาวะ ARDS จากสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่ ปอดอักเสบเพียงข้างเดียว (unilateral lung Pneumonia) และผู้ป่วยที่มีความรุนแรงของภาวะ ARDS ที่มากกว่า (PaO_2/FiO_2 ratio ที่ต่ำกว่า) [28]

ในปีเดียวกันนั้น Borges และคณะ ก็ได้รายงานผู้ป่วยจำนวน 26 ราย ทำการศึกษาโดยใช้ Maximum recruitment maneuver protocol พบว่าได้ผลดี สามารถเพิ่ม aerated lung tissue และลด $PaCO_2$ ลงได้ [15]



รูปที่ 3 การทำ Maximum recruitment maneuver[15]

ในปีพ.ศ.2551 Meade และคณะ ได้รายงานการศึกษาการทำ Recruitment maneuver ด้วยค่าแรงดันบวก 40 เซนติเมตรน้ำ นาน 40 วินาที ในผู้ป่วยเกือบ 1000 ราย พบว่า อัตราการเสียชีวิตที่ 28 วันไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม[29]

ในปีพ.ศ.2560 Cavalcanti และคณะ ได้รายงานการศึกษาโดยใช้ Maximum recruitment protocol คล้ายกับของ Borges ในผู้ป่วยมากกว่า 1000 ราย จาก 140 หออภิบาล ใน 9 ประเทศ พบว่าการทำ Maximum Recruitment ในผู้ป่วย ARDS ที่มีความรุนแรงปานกลางถึงรุนแรงมาก มีอัตราการเสียชีวิตสูงกว่าการใช้ PEEP/FiO_2 table ร่วมกับ การจำกัดปริมาตรปอด (low tidal volume strategy)[30] หากแต่การศึกษานี้มีข้อโต้แย้งบางประการเช่น การคัดเลือกผู้ป่วยที่มีความรุนแรงปานกลาง หรือผู้ป่วยที่อาจมีภาวะนี้มานานกว่า 24 ชั่วโมง ซึ่งน่าจะไม่ได้ประโยชน์จากการทำ Recruitment maneuver, การคัดออก (Exclusion Criteria) ที่ไม่สามารถตัดผู้ป่วยที่อาจมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจาก Maximum Recruitment, วิธีการทำ recruitment ที่ซับซ้อนร่วมกับการศึกษาในกว่า 140 หออภิบาลนี้ จะสามารถควบคุม ให้ถูกต้องตาม protocol ได้หรือไม่ ดังจะเห็นได้จากการที่ผู้ป่วยบางรายไม่ได้รับยาหย่อนกล้ามเนื้อ ทั้ง ๆที่ เป็น protocol ที่สำคัญ, Protocol ที่ไม่ได้ละเอียดมากพอที่จะกำหนดวิธีการและอัตราเร็วในการเพิ่มค่าแรงดันบวก (PEEP) ระหว่างการทำ Maximum recruitment, การที่ผู้ป่วยบางรายไม่ได้รับการประเมินความเพียงพอต่อการให้สารน้ำก่อนทำ Recruitment maneuver, เกณฑ์การคัดออกที่ค่อนข้างหละหลวม, การปรับเปลี่ยน protocol ระหว่างการศึกษา, และที่สำคัญคือ การไม่ได้คัดเลือกผู้ป่วยที่ Potential recruitable เท่านั้นมาทำการศึกษา

ในปีพ.ศ.2562 Hodgson และคณะ ได้รายงานการศึกษาโดยใช้ Maximum recruitment protocol ที่ต่างไปจากการศึกษาของ Borges และคณะเล็กน้อย ก็พบว่าอัตราการเสียชีวิตไม่แตกต่างกัน แม้จะทำการศึกษาในผู้ป่วยจำนวนน้อยเกินกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ หากแต่ยังพบผลข้างเคียงทางด้านระบบหัวใจและหลอดเลือดมากกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนผลข้างเคียงเรื่องลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอดนั้น ไม่พบว่ามีความแตกต่างกัน[31]

การทำ recruitment maneuver นั้น เป็น การรักษาที่ได้ประโยชน์ในผู้ป่วยบางราย และยังมีประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาที่ได้ผลรวดเร็วที่สุดอย่างหนึ่งเพื่อเพิ่มออกซิเจนในเลือด แพทย์หรือนักบำบัดการหายใจ (Respiratory Therapist) ที่ทำการรักษาผู้ป่วย ARDS ควรมีความสามารถในการทำ Recruitment maneuver ได้ หากแต่ก่อนจะทำ Recruitment maneuver นั้น ควรจะมีการพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการตอบสนองต่อการรักษาว่าผู้ป่วยรายนั้น ๆ น่าจะได้ประโยชน์ (Recruitable lung) หรือไม่ รวมถึงมีการติดตามการทำงานของระบบต่างๆอย่างละเอียด เพื่อป้องกันและแก้ไขภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที การเลือกทำ Recruitment maneuver ในผู้ป่วยทุกราย โดยขาดประสบการณ์และความระมัดระวังถึงภาวะแทรกซ้อนน่าจะได้ผลเสียมากกว่า และควรพิจารณาเลือกให้การรักษาด้วยวิธีอื่น เช่นการทำ protective ventilation ด้วยการจำกัดปริมาตรปอด และการทำ prone position ก่อนเลือกการรักษาด้วยวิธีนี้

ARDS prevention

จากการรวบรวมงานวิจัยหลายชิ้นในรอบ 20 ปีที่ผ่านมา พบว่า การใช้ ปริมาตรอากาศ Tidal Volume 6.45 ml/Kg ทำให้อัตราการเกิด Lung injury ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับการใช้ Tidal volume 10.6 ml/Kg [32] นอกจากนี้ อัตราการเกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ และอัตราการเกิดปอดแฟบ (Atelectasis) รวมถึง อัตราการเสียชีวิต ก็มีแนวโน้มลดลง ในกลุ่มที่ใช้ปริมาตรอากาศน้อยกว่า หากแต่การใช้ Tidal volume ที่มากกว่า 10 mL/Kg ยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ว่า ไม่ตรงกับเวชปฏิบัติในปัจจุบัน ซึ่งมักใช้ Tidal volume ที่ 7-8 mL/Kg เป็นอย่างมาก

ดังนั้น Dr.Simonis และคณะ จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการใช้ Tidal volume 7 mL/Kg เทียบกับ การใช้ Tidal volume ที่ 9 mL/Kg ซึ่งใกล้เคียงกับเวชปฏิบัติในปัจจุบัน ผลการศึกษา พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างทั้งสองกลุ่ม ทั้งในด้านอัตราการเกิด ARDS, ระยะเวลาการรักษาตัวในหออภิบาล, ระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจ, ภาวะปอดแฟบรุนแรง (Severe Atelectasis) และอัตราการรอดชีวิต[33]

จากการศึกษาดังกล่าว จึงอาจพอสรุปได้คร่าวๆ ว่า การใช้ Tidal volume ที่ 6-10 mL/Kg น่าจะป้องกันการเกิด ARDS ได้ดีกว่าการใช้ Tidal volume ที่มากกว่า 10 mL/Kg

ARDS ในผู้ป่วย COVID-19 (CARDS)

จากการระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัสไปทั่วโลกในปีนี้ ทำให้เกิดโรคอุบัติใหม่ และภาวะ ARDS ซึ่งมีความแตกต่างจาก ภาวะ ARDS ทั่วไป กล่าวคือ ในการติดเชื้อโคโรน่าไวรัสนี้ มักมีการแย่ลงของการแลกเปลี่ยนก๊าซอย่างมาก แต่กลับไม่มีการลดลงของความยืดหยุ่นของเนื้อปอด (lung compliance) ในระยะแรกของโรค[34] และยังพบว่า มีการเพิ่มขึ้นของ Ventilation perfusion mismatched และ Dead space[35]

การประเมินก่อนการใส่ท่อช่วยหายใจ เช่นการประเมินผู้ป่วยในระหว่างการใช้เครื่องอัดอากาศด้วยแรงดันบวก (Non-invasive positive pressure ventilation) หรือ ออกซิเจนอัตราการไหลสูง (High Flow oxygen therapy)

การปรับตั้งเครื่องช่วยหายใจอาจมีความแตกต่างกับภาวะ ARDS ทั่วไปเล็กน้อย กล่าวคือ อาจตั้งปริมาตรปอดได้มากกว่า ภาวะ ARDS ทั่วไปเล็กน้อยในบางกรณี (7-8 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม)[34, 36] และอาจได้ประโยชน์น้อยลงจากการตั้งค่าแรงดันบวกสูง (Higher PEEP)[37] รวมถึงประโยชน์ของการทำ Recruitment Maneuver ก็ลดลง เนื่องจากมีการเพิ่มขึ้นของ dead space[35]

นอกจากนี้ ยังพบประโยชน์ของการทำ Prone position แม้ในผู้ป่วยที่ยังไม่ได้ใส่ท่อช่วยหายใจ (awake prone position) อีกด้วย ในด้านการแลกเปลี่ยนก๊าซที่ดีขึ้น[38, 39] หากแต่ประโยชน์ในด้านการลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจ หรือลดอัตราการเสียชีวิตนั้น ยังไม่ได้ประโยชน์ชัดเจน[40]

สรุป

การตั้งเครื่องช่วยหายใจและการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะ ARDS ต้องเริ่มตั้งแต่การป้องกันไม่ให้เกิดภาวะนี้ การตั้งปริมาตรอากาศ (Tidal volume) ที่ไม่เกิน 6 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม การตั้งค่าแรงดันบวก (PEEP) ที่เหมาะสม รวมถึงการรักษาเพิ่มเติมอื่น ๆ เช่น การทำ Prone position, การให้ยาหย่อนกล้ามเนื้อ หรือการทำ Recruitment Maneuver ในผู้ป่วยบางราย และที่สำคัญคือ การรักษาต้นเหตุของโรคที่ทำให้เกิดภาวะนี้ก็จะทำให้ผู้ป่วยหายจากภาวะ ARDS ได้ในที่สุด

บรรณานุกรม

Amato MBP, Barbas CSV, Medeiros DM, Magaldi RB, Schettino GP, Lorenzi-Filho G, et al. Effect of a Protective-Ventilation Strategy on Mortality in the Acute Respiratory Distress Syndrome. 1998;338(6):347-54.

Amato MBP, Meade MO, Slutsky AS, Brochard L, Costa ELV, Schoenfeld DA, et al. Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. 2015;372(8):747-55.

Beitler JR, Sarge T, Banner-Goodspeed VM, Gong MN, Cook D, Novack V, 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;321(9):846-57.

Bellani G, Laffey JG, Pham T, Madotto F, Fan E, Brochard L, et al. Noninvasive Ventilation of Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. Insights from the LUNG SAFE Study. 2017;195(1):67-77.

Blankman P, Hasan D, Erik G, Gommers D. Detection of 'best' positive end-expiratory pressure derived from electrical impedance tomography parameters during a decremental positive end-expiratory pressure trial. Crit Care. 2014;18(3):R95.

Borges JB, Okamoto VN, Matos GFJ, Caramez MPR, Arantes PR, Barros F, et al. Reversibility of Lung Collapse and Hypoxemia in Early Acute Respiratory Distress Syndrome. 2006;174(3):268-78.

Brower RG, Lanken PN, MacIntyre N, Matthay MA, Morris A, Ancukiewicz M, et al. Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with the acute respiratory distress syndrome. The New England journal of medicine. 2004;351(4):327-36.

Brower RG, Matthay MA, Morris A, Schoenfeld D, Thompson BT, Wheeler A. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The New England journal of medicine. 2000;342(18):1301-8.

Carteaux G, Millan-Guilarte T, De Prost N, Razazi K, Abid S, Thille AW, et al. Failure of Noninvasive Ventilation for De Novo Acute Hypoxemic Respiratory Failure: Role of Tidal Volume. Critical care medicine. 2016;44(2):282-90.

Cavalcanti AB, Suzumura EA, Laranjeira LN, Paisani DM, Damiani LP, Guimaraes HP, 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(14):1335-45.

Combes A, Fanelli V, Pham T, Ranieri VM. Feasibility and safety of extracorporeal CO2 removal to enhance protective ventilation in acute respiratory distress syndrome: the SUPERNOVA study. Intensive care medicine. 2019;45(5):592-600.

Coppo A, Bellani G, Winterton D, Di Pierro M, Soria A, Faverio P, et al. Feasibility and physiological effects of prone positioning in non-intubated patients with acute respiratory failure due to COVID-19 (PRON-COVID): a prospective cohort study.
The Lancet Respiratory medicine. 2020;8(8):765-74.

Douglas WW, Rehder K, Beynen FM, Sessler AD, Marsh HM. Improved Oxygenation in Patients with Acute Respiratory Failure: The Prone Position. 1977;115(4):559-66.

Fan E, Beitler JR, Brochard L, Calfee CS, Ferguson ND, Slutsky AS, et al. COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: is a different approach to management warranted? The Lancet Respiratory medicine. 2020;8(8):816-21.

Ferrando C, Mellado-Artigas R, Gea A, Arruti E, Aldecoa C, Adalia R, et al. Awake prone positioning does not reduce the risk of intubation in COVID-19 treated with high-flow nasal oxygen therapy: a multicenter, adjusted cohort study. Critical Care. 2020;24(1):597.

Franchineau G, Bréchot N, Lebreton G, Hekimian G, Nieszkowska A, Trouillet J-L, et al. Bedside Contribution of Electrical Impedance Tomography to Setting Positive End-Expiratory Pressure for Extracorporeal Membrane Oxygenation–treated Patients with Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. 2017;196(4):447-57.

Frat J-P, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, et al. High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. 2015;372(23):2185-96.

Galiatsou E, Kostanti E, Svarna E, Kitsakos A, Koulouras V, Efremidis SC, et al. Prone Position Augments Recruitment and Prevents Alveolar Overinflation in Acute Lung Injury 2006;174(2):187-97.

Gattinoni L, Caironi P, Cressoni M, Chiumello D, Ranieri VM, Quintel M, et al. Lung Recruitment in Patients with the Acute Respiratory Distress Syndrome. 2006;354(17):1775-86.

Gattinoni L, Chiumello D, Rossi S. COVID-19 pneumonia: ARDS or not? Critical Care. 2020;24(1):154.

Gattinoni L, Quintel M. How ARDS should be treated. Crit Care. 2016;20:86.

Grasso S, Mascia L, Del Turco M, Malacarne P, Giunta F, Brochard L, et al. Effects of recruiting maneuvers in patients with acute respiratory distress syndrome ventilated with protective ventilatory strategy. Anesthesiology. 2002;96(4):795-802.

Guérin C, Reignier J, Richard J-C, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, et al. Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. 2013;368(23):2159-68.

Hata JS, Togashi K, Kumar AB, Hodges LD, Kaiser EF, Tessmann PB, et al. The effect of the pressure-volume curve for positive end-expiratory pressure titration on clinical outcomes in acute respiratory distress syndrome: a systematic review.
Journal of intensive care medicine. 2014;29(6):348-56.

He H, Sun B, Liang L, Li Y, Wang H, Wei L, et al. A multicenter RCT of noninvasive ventilation in pneumonia-induced early mild acute respiratory distress syndrome.
Critical Care. 2019;23(1):300.

Helviz Y, Einav S. A Systematic Review of the High-flow Nasal Cannula for Adult Patients. Crit Care.2018;22(1):71.

Hodgson CL, Cooper DJ, Arabi Y, King V, Bersten A, Bihari S, et al. Maximal Recruitment Open Lung Ventilation in Acute Respiratory Distress Syndrome (PHARLAP). A Phase II, Multicenter Randomized Controlled Clinical Trial. American journal of respiratory and critical care medicine. 2019;200(11):1363-72.

Mauri T, Spinelli E, Scotti E, Colussi G, Basile MC, Crotti S, 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(8):1129-34.

Meade MO, Cook DJ, Guyatt GH, Slutsky AS, Arabi YM, Cooper DJ, 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(6):637-45.

Neto AS, Simonis FD, Barbas CS, Biehl M, Determann RM, Elmer J, et al. Lung-Protective Ventilation With Low Tidal Volumes and the Occurrence of Pulmonary Complications in Patients Without Acute Respiratory Distress Syndrome: A Systematic Review and Individual Patient Data Analysis. Critical care medicine. 2015;43(10):2155-63.

Patel BK, Wolfe KS, Pohlman AS, Hall JB, Kress JP. Effect of Noninvasive Ventilation Delivered by Helmet vs Face Mask on the Rate of Endotracheal Intubation in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016;315(22):2435-41.

Piehl M, Brown R. Use of extreme position changes in acute respiratory failure. Critical care medicine. 1976;4(1):13-4.

Rochwerg B, Granton D, Wang DX, Helviz Y, Einav S, Frat JP, et al. High flow nasal cannula compared with conventional oxygen therapy for acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. Intensive care medicine. 2019;45(5):563-72.

Simonis FD, Serpa Neto A, Binnekade JM, Braber A, Bruin KCM, Determann RM, 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(18):1872-80.

Solverson K, Weatherald J, Parhar KKS. Tolerability and safety of awake prone positioning COVID-19 patients with severe hypoxemic respiratory failure. Can J Anaesth. 2020:1-7.

Suter PM, Fairley B, Isenberg MD. Optimum end-expiratory airway pressure in patients with acute pulmonary failure. The New England journal of medicine. 1975;292(6):284-9.

Talmor D, Sarge T, Malhotra A, O'Donnell CR, Ritz R, Lisbon A, et al. Mechanical Ventilation Guided by Esophageal Pressure in Acute Lung Injury. 2008;359(20):2095-104.

Tsolaki V, Siempos I, Magira E, Kokkoris S, Zakynthinos GE, Zakynthinos S. PEEP levels in COVID-19 pneumonia. Critical Care. 2020;24(1):303.

Zhao Z, Chang M-Y, Chang M-Y, Gow C-H, Zhang J-H, Hsu Y-L, et al. Positive end-expiratory pressure titration with electrical impedance tomography and pressure–volume curve in severe acute respiratory distress syndrome. Annals of Intensive Care. 2019;9(1):7.