



## Estrategias de ventilación mecánica en cirugía laparoscópica asistida por robot

Dr. H Guevara-García, \*\* Dr. H Gutiérrez-Acar, \*\* Dr. JA Arroyave-Gordillo\*\*\*

\* Anestesiólogo-Intensivista, adscrito a la División de Anestesiología, Hospital General «Dr. Manuel Gea González».

\*\* Anestesiólogo-Algólogo, Jefe de la División de Anestesiología, Profesor adjunto de postgrado en Anestesiología, UNAM, Hospital General «Dr. Manuel Gea González».

\*\*\* Residente de 3er Año de Postgrado en Anestesiología, Hospital General «Dr. Manuel Gea González».

La cirugía asistida por robot ofrece grandes ventajas por sobre otras estrategias quirúrgicas convencionales. Sin embargo, presenta exigencias técnicas que implican un reto para el anestesiólogo, como el uso de neumoperitoneo y posiciones como la de Trendelenburg forzado por varias horas, comprometiendo entre varios elementos la mecánica ventilatoria del paciente<sup>(1)</sup>. Es por eso que el médico anestesiólogo debe conocer y dominar estrategias que le permitan compensar las alteraciones pulmonares durante el procedimiento quirúrgico.

### VENTILACIÓN CONTROLADA POR VOLUMEN VERSUS CONTROLADA POR PRESIÓN

En la actualidad, el anestesiólogo tiene la oportunidad de utilizar múltiples modos ventilatorios durante el transoperatorio; sin embargo, los modos controlados por volumen y por presión son los más utilizados. Es bien conocido que en el modo controlado por volumen podemos garantizar el volumen corriente durante el transoperatorio; sin embargo, perderemos el control de las presiones de la vía aérea y es algo en lo que el modo controlado por presión lo supera, con el inconveniente de proporcionar volúmenes corrientes variables al paciente durante el procedimiento quirúrgico y esto está ampliamente influenciado por las presiones del neumoperitoneo y la posición del paciente. Considerando que en el estudio LAS VEGAS el factor ventilatorio más importante en el desarrollo de complicaciones postoperatorias es la incidencia de presiones pico elevadas en el transoperatorio, es algo que debemos regular estrictamente<sup>(2)</sup>.

En un estudio realizado por Choi y colaboradores aplicado en pacientes que fueron llevados a prostatectomía radical asistida por robot, se demostró que a pesar de que el modo controlado por volumen presenta mejores valores de *compliance*

dinámica en posición de Trendelenburg por 60-120 minutos, no fue superior al modo controlado por presión para mantener adecuados niveles de presión arterial de oxígeno ( $\text{PaO}_2$ )<sup>(3)</sup>. Recientemente, Rishabh Jaju y colaboradores publicaron un estudio en pacientes de cirugía pélvica asistida por robot, confirmado que, efectivamente, no existe superioridad en cuanto a oxigenación se refiere entre estos dos modos de ventilación; no obstante, el control que proporciona el modo por presión sobre las presiones de la vía aérea, permite mejores variables hemodinámicas en el transoperatorio y una diferencia  $\text{PaCO}_2$ - $\text{PetCO}_2$  más cercana a lo normal, regulando mejor el espacio muerto y optimizando el gradiente de ventilación perfusión<sup>(4)</sup>.

### RECLUTAMIENTO ALVEOLAR Y PEEP

El reclutamiento alveolar durante el transoperatorio es actualmente una exigencia de una adecuada ventilación mecánica; es relevante recordar que existen múltiples estrategias con resultados variables, acompañados de una relajación neuromuscular adecuada.

La aplicación óptima de PEEP (presión positiva al final de la espiración) durante el procedimiento quirúrgico es, *per se*, una estrategia de reclutamiento alveolar. Debemos considerar como óptimo aquel que proporcione una adecuada oxigenación arterial con un mínimo de alteraciones hemodinámicas. Un estudio realizado por Eun-Su Choi y colaboradores, en 2017, evaluó una estrategia de reclutamiento alveolar para pacientes mayores de 65 años de edad programados a prostatectomía radical asistida por robot, a los cuales se mantenía bajo ventilación mecánica en modo controlado por volumen, con un volumen corriente entre 6-8 mL/kg de peso predicho con PEEP escalado de 4  $\text{cmH}_2\text{O}$  (2 ventilaciones), 6  $\text{cmH}_2\text{O}$  (2 ventilaciones), 8  $\text{cmH}_2\text{O}$  (2 ventilaciones) y, finalmente, 16

cmH<sub>2</sub>O (10 ventilaciones), comparándolo con una estrategia de ventilación solamente con PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O. En este estudio, a pesar de que no hubo gran diferencia en los parámetros de oxigenación para ambos grupos durante el transoperatorio, sí se presentó una tendencia a reducir las complicaciones postoperatorias como la presencia de atelectasias en el grupo de reclutamiento alveolar<sup>(5)</sup>.

### PRESIÓN DE DISTENSIÓN (DRIVING PRESSURE)

Una manera de guiar la ventilación mecánica que ha demostrado cierto beneficio en el campo de la anestesia, es el mantenimiento de la presión de distensión (*driving pressure*) en rangos aceptables, ésta depende de la relación entre distensibilidad pulmonar, el volumen corriente inspirado y el PEEP. Su cálculo simplificado se hace mediante las siguientes formulas: presión meseta-PEEP o Vt/CRS (dis-

tensibilidad del sistema respiratorio). En un estudio reciente realizado en pacientes sometidos a cirugía de tórax (n = 292), se evidenció menor incidencia de neumonía y SIRA postoperatoria con una estrategia ventilatoria guiada por *driving pressure* vs una estrategia de ventilación protectora convencional con una diferencia de 1 cmH<sub>2</sub>O (mediana 9 vs 10 cmH<sub>2</sub>O)<sup>(6)</sup>.

### CONCLUSIÓN

En el perioperatorio no existe una fórmula perfecta en ventilación mecánica; sin embargo, algo contundente es que la ventilación de protección pulmonar aplicando el modo que más se domine (por presión o por volumen) con volúmenes corrientes 6-8 mL/kg de peso predicho, la aplicación óptima de PEEP y las estrategias de reclutamiento alveolar presentan la evidencia más favorable para el paciente.

### REFERENCIAS

1. Kadono Y, Yaegashi H, Machioka K, et al. Cardiovascular and respiratory effects of the degree of head-down angle during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Int J Med Robotics Comput Assist Surg.* 2013;9:17-22.
2. The LAS VEGAS investigators. Epidemiology, practice of ventilation and outcome for patients at increased risk of postoperative pulmonary complications: LAS VEGAS—an observational study in 29 countries. *Eur J Anaesthesiol.* 2017;34:492-507.
3. Choi EM, Na S, Choi SH, An J, Rha KH, Oh YJ. Comparison of volume-controlled and pressure-controlled ventilation in steep Trendelenburg position for robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Clin Anesth.* 2011;23:183-188.
4. Rishabh J, Pooja BJ, Mamta D, et al. Comparison of volume controlled ventilation and pressure controlled ventilation in patients undergoing robot-assisted pelvic surgeries: An open-label trial. *Indian J Anaesth.* 2017;61: 17-23.
5. Choi ES, Oh AY, In CB, Ryu JH, Jeon YT, Kim HG. Effects of recruitment manoeuvre on perioperative pulmonary complications in patients undergoing robotic assisted radical prostatectomy: A randomised single-blinded trial. *PLoS ONE.* 2007;12:e0183311.
6. Park M, Ahn HJ, Kim JA, et al. Driving Pressure during Thoracic Surgery A Randomized Clinical Trial. *Anesthesiology.* 2019;130:385-93.