

VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL PACIENTE NEUROQUIRÚRGICO.

Revisión del tema.

Autor: Dr. Norberto L. Cuenca Torres *

Hospital General "Lucía Iñiguez Landín" Holguín.

* Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación. Hospital General "Lucía Iñiguez Landín" Holguín. **CUBA**

RESUMEN

Introducción: Los pacientes portadores de enfermedades neurológica y neuroquirúrgica están propensos a una serie de problemas respiratorios, por lo que muchos de ellos deben ser ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) para una adecuada observación y tratamiento de las eventuales complicaciones. Estos pacientes, requieren frecuentemente apoyo ventilatorio artificial en el postoperatorio. Aquellos intervenidos quirúrgicamente por cirugía electiva pueden requerir ventilación mecánica; o de breve duración, hasta lograr un nivel de conciencia y respuesta que asegure una adecuada vía respiratoria, así se evita el síndrome de depresión respiratoria y la posibilidad de retención de CO₂ que puede producir aumentos importantes en la presión intracraneana.

Objetivos: Identificar los problemas inherentes a la ventilación mecánica en el paciente neuroquirúrgico así como sus consecuencias y complicaciones.

Desarrollo: Se pone a la consideración del lector los principios fisiológicos, de abordaje de la vía respiratoria, los criterios ventilatorios, sus consecuencias y las complicaciones inherentes al paciente neuroquirúrgico, así como el enfoque general en ese tipo de pacientes.

Conclusiones: El paciente neuroquirúrgico constituye un verdadero reto a los cuales debe enfrentarse el anestesiólogo actual. Su ventilación es uno de los elementos primordiales y de vital importancia para minimizar las complicaciones inherentes al tratamiento de los mismos.

Palabras claves: Ventilación mecánica. Consecuencias. Complicaciones.

Paciente neuroquirúrgico

INTRODUCCIÓN

Los pacientes portadores de enfermedades neurológica y neuroquirúrgica están propensos a una serie de problemas respiratorios, por lo que muchos de ellos deben ser ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) para una adecuada observación y tratamiento de las eventuales complicaciones. Del mismo modo, la aparición de problemas respiratorios, que resulten del desarrollo de hipoxemia y/o hipercarbia, puede traer consecuencias funestas en la evolución del paciente con enfermedad cerebral grave. Por este motivo, conocer la fisiopatología de estos pacientes, así como los principios de apoyo ventilatorio resulta fundamental para obtener buenos resultados en la conducta perioperatoria del paciente neurológico.

Fueron nuestros objetivos identificar los problemas inherentes a la ventilación mecánica en el paciente neuroquirúrgico, así como sus consecuencias y complicaciones.

DESARROLLO:

Fisiopatología respiratoria del paciente neuroquirúrgico: El sistema que regula la respiración consta de tres elementos básicos: sensores, centro respiratorio y efectores. El centro respiratorio está ubicado en el tallo encefálico; principal responsable de la actividad ventilatoria automática o no voluntaria y responde básicamente a estímulos de PaCO₂ [H⁺] a través de sensores ubicados en el bulbo raquídeo y en los cuerpos carotídeos, éste último también sensible a cambios en la PaO₂.

Estímulos inespecíficos provenientes de la formación reticular, relacionados a la actividad neuronal de esa zona, son capaces de estimular el centro respiratorio, mediando los efectos de la vigilia y de los estímulos nociceptivos sobre la ventilación. Mecanorreceptores pulmonares y baroreceptores en el sistema cardiovascular también llevan información que está relacionada con el mantenimiento de la capacidad residual funcional.

Los efectores del sistema respiratorio consisten en dos grupos musculares que mantienen la ventilación:

- 1) los músculos de la vía respiratoria superior (genioglosos y cricoaritenoides posteriores)
- 2) los músculos de la pared torácica (diafragma, intercostales y músculos accesorios).

Cada grupo mantiene una actividad intermitente o fásica y otra continua o tónica. La actividad tónica se encarga de mantener la vía respiratoria permeable, así como la capacidad residual funcional. La actividad fásica genera la inspiración.

Problemas ventilatorios en el paciente neuroquirúrgico: Los pacientes neuroquirúrgicos requieren frecuentemente apoyo ventilatorio artificial en el postoperatorio. Aquellos intervenidos quirúrgicamente por cirugía electiva pueden requerir ventilación mecánica; o de breve duración, hasta lograr un nivel de conciencia y respuesta que asegure una adecuada vía respiratoria, así se evita el síndrome de depresión respiratoria y la posibilidad de retención de CO₂ que puede producir aumentos importantes en la presión intracraneana (PIC).

En caso de detectarse algún grado de edema cerebral al término de la cirugía, puede ser recomendable prolongar el apoyo ventilatorio hasta tener una mejor evaluación. En cualquier caso, para extubar al paciente es fundamental hacerlo en presencia de un óptimo nivel de conciencia.

Los pacientes con daño cerebral severo, con valores en la escala de Glasgow (GCS) ≤ 8 , a menudo requieren apoyo ventilatorio más prolongado. Este grupo presenta mayor incidencia de infección pulmonar, problemas en la vía respiratoria y elevan los costos hospitalarios y de rehabilitación posterior. Estos pacientes representan un problema importante para la salud pública.

Depresión respiratoria y abordaje de vía respiratoria: La depresión respiratoria es más bien un síndrome, caracterizado clínicamente por un compromiso variable de conciencia y depresión del centro respiratorio y es frecuente los pacientes neuroquirúrgicos.

La hipoventilación alveolar se manifiesta por alteraciones en la mecánica y frecuencia respiratoria (bradipnea o apnea) o incapacidad de mantener la vía respiratoria permeable (caída hacia atrás de la lengua, secreciones e hipotonía de la musculatura faríngea). En el paciente sin enfermedad pulmonar ni

cerebral, la hipoventilación alveolar producirá una elevación variable en la PaCO₂, que puede llevar a hipoxemia y/o hipercarbia severas. Sin embargo, ambas condiciones pueden ser tremendamente deletéreas para el paciente con enfermedad cerebral aguda grave al inducir daño cerebral secundario, por lo que es muy importante la observación atenta del estado de conciencia y de la ventilación del paciente, pues la aparición de cianosis y taquicardia en la hipoxemia es tardía.

Por otra parte, el compromiso de los reflejos de la vía respiratoria en presencia de regurgitación o vómito puede condicionar la aspiración de contenido gástrico. La clínica de la aspiración pulmonar dependerá de la calidad y cantidad del líquido aspirado. La aspiración de contenido bilioso o sangre, en general, es más benigna que la aspiración de ácido o de contenido alimentario. En todos estos casos, la posibilidad de infección pulmonar es alta y puede complicar el cuadro clínico neurológico y ventilatorio posterior.

En general, aquellos pacientes con GCS \leq 8 requieren manipulación de la vía respiratoria en forma obligatoria y el retardo en su implementación puede traer consecuencias funestas e irreversibles. El tratamiento definitivo de este problema consiste en la intubación endotraqueal (orotraqueal o nasotraqueal) que va a liberar la zona de obstrucción y permite una ventilación adecuada.

Debe tenerse especial cuidado con el abordaje de la vía respiratoria de los pacientes con lesión de columna cervical y en aquellos con estómago lleno. Estos últimos por la posibilidad de regurgitación y aspiración. En pacientes con trauma facial grave, la traqueostomía puede ser una alternativa desde el principio.

En los pacientes con enfermedad neuroquirúrgica. Si bien en un primer momento es necesaria proteger la vía respiratoria y mantener una ventilación y oxigenación adecuadas, a largo plazo, cuando las alteraciones agudas han pasado, muchos de estos pacientes sólo requieren la permeabilización de la vía respiratoria y no de apoyo ventilatorio artificial.

En aquellos pacientes que se presupone un despertar lento, la traqueostomía puede ser una alternativa a pensar precozmente, para permitir una pronta desconexión del ventilador.

Hiperventilación, PIC y control del CO₂: La ventilación juega un rol fundamental en el cuidado del paciente neuroquirúrgico, tanto en el ambiente postquirúrgico como en casos de daño cerebral severo e HIC. La vasculatura cerebral es altamente sensible a los cambios de pH del LCR, el que puede variar en forma aguda a través de cambios en la PaCO₂. De este modo, un aumento en la ventilación alveolar, al disminuir la PaCO₂, inducirá un aumento en el pH del LCR, el que producirá vasoconstricción y disminución del VSC (el contenido de sangre en la bóveda craneana) y del FSC. La reactividad cerebrovascular al CO₂ puede estar perdida en pacientes con daño cerebral grave en fase pre-terminal, sin embargo, en la mayoría de los pacientes, incluidos aquellos con trauma cerebral grave, ésta se encuentra preservada.

La hiperventilación puede ser utilizada temporalmente para disminuir la PIC en casos de edema cerebral o en espera de procedimientos quirúrgicos, previo a drenar una masa intracerebral. Sin embargo, su uso en forma crónica no es recomendado por la vasoconstricción que produce puede inducir disminuciones importantes en el FSC y agravar la isquemia cerebral.

El flujo sanguíneo cerebral (FSC) normal oscila alrededor de 50 ml/100g/min por lo que caídas por debajo de 20 ml/100g/min se asocia a daño isquémico hístico. Esta situación puede ser más crítica en presencia de un consumo de oxígeno cerebral aumentado. En el trauma cerebral grave, se ha demostrado que el FSC es mínimo en las primeras horas después del trauma inicial. En todos estos casos, ante el riesgo de agravar la isquemia cerebral, es imperioso monitorizar el efecto de la ventilación sobre el FSC y el consumo de oxígeno.

La medición del FSC aún es de difícil implementación en la práctica clínica. No obstante, la monitorización de la saturación venosa yugular de oxígeno (SvyO₂), mediante un catéter colocado en el bulbo yugular, da una buena aproximación clínica para decidir la mejor terapia de la HIC. El valor normal de la SvyO₂, depende del FSC y de la extracción de oxígeno, que oscila entre 55 y 70 %. Valores por debajo de 55 % en presencia de hiperventilación controlada (HIC), sugieren una extracción aumentada de oxígeno secundario a un bajo FSC. En este caso, la hiperventilación puede ser profundamente deletérea y el tratamiento de la HIC debe estar centrado en aumentar la PPC (inótrópos y/o vasopresores), disminuir el consumo de oxígeno cerebral (sedación) o disminuir el agua cerebral (osmoterapia). Frente a SvyO₂ sobre 65 % (hiperemia), la hiperventilación a valores de PaCO₂ cercanos a 30 mmHg puede ser intentada como medida temporal para disminuir la PIC.

La hiperventilación induce una disminución aguda de la PaCO₂. A nivel sistémico, la elevación del pH arterial induce un aumento en la excreción renal de bicarbonato, el cual es un mecanismo lento (horas a días) para llevar el pH al nivel normal y nunca es completo. A nivel cerebral, en cambio, el bicarbonato del LCR cae más rápidamente gracias a la acción de la anhidrasa carbónica en

los plexos coroideos, normalizándose el pH en horas. Como consecuencia, el pH del LCR es corregido a niveles del calibre arteriolar, el FSC, el VSC y la PIC vuelven a sus niveles basales.

De este modo, la hiperventilación no es efectiva en producir una reducción mantenida de la PIC. Más aún, la hiperventilación produce un aumento en la presión intratorácica, que puede disminuir el gasto cardíaco y disminuir la PPC. En ningún caso, la hiperventilación profiláctica, con valores de PaCO₂ cercanos o menores a 25 mmHg, parece recomendable. En el único estudio que abarca esta controversia, la hiperventilación (PaCO₂ = 25 ± 2 mmHg) se asoció a menor FSC a las 24 y 72 horas que el grupo control (PaCO₂ = 35 ± 2 mmHg). Peor aún, el número de pacientes con una evolución favorable a 3 y 6 meses fue menor en el grupo tratado con hiperventilación profiláctica.

PEEP y PIC: El uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP) en pacientes neuroquirúrgicos se ha contraindicado erróneamente por la posibilidad de aumentar la presión intratorácica, la cual pudiera dificultar el retorno venoso aumentando la presión intracraneana. El uso de PEEP en pacientes ventilados produce una mejoría en la oxigenación y en la relación ventilación perfusión al reclutar alvéolos previamente colapsados. La presión intracraneana, por otro lado, fluctúa más en relación con cambios en la PaCO₂ que con cambios en el nivel de PEEP. En cualquier caso, la presión de vía respiratoria (PVA) media, más que el nivel de PEEP utilizado, es la presión que mejor se correlaciona con la presión intratorácica, el grado de compromiso hemodinámico y con la oxigenación.

Los pacientes neuroquirúrgicos, en especial aquellos con daño cerebral grave, presentan disminución de la capacidad vital y capacidad residual funcional,

atelectasias y diversos grados de alteración de la permeabilidad vascular y edema pulmonar no cardiogénico. Todas estas situaciones hacen recomendable el empleo de niveles bajos o moderados de PEEP en estos pacientes. Nuestra práctica es utilizar niveles bajos de PEEP (3 a 5 cmH₂O) en todos los pacientes, intentando mantener la FiO₂ bajo 0.6 ó 0.7. En un primer momento preferimos las modalidades que aseguren una ventilación minuto mínima para mantener la PaCO₂ en rangos normales (35 a 40 mmHg) y prevenir la hipoventilación (PaCO₂ 45 mmHg). En casos de mayor deterioro de la oxigenación, el uso de técnicas no convencionales de ventilación mecánica o altos niveles de PEEP puede ser necesario para prevenir la aparición de hipoxemia, que resulte en un mayor daño a nivel cerebral.

Destete: El destete de los pacientes neuroquirúrgicos no difiere de aquellos ventilados por otras enfermedades, salvo en tener mayor atención en dos hechos fundamentales. Primero, el nivel de conciencia debe ser estrictamente vigilado por cuanto la posibilidad de hipoventilación puede agravar la situación neurológica. El resto de los parámetros para decidir la desconexión del ventilador son similares a otros pacientes. En segundo lugar, existe un porcentaje de pacientes neuroquirúrgicos que sobrevive pero quedan con un daño severo. Estos pacientes, muchas veces, no requieren apoyo ventilatorio sino sólo una vía respiratoria permeable que facilite su ventilación y el control de secreciones.

Los pacientes en este estado, tienen un adecuado patrón respiratorio por lo que requieren de traqueostomía por largo tiempo. Intentar mantener libres de infección a estos pacientes es extremadamente difícil. La kinesiterapia, el uso

de broncodilatadores y antimicrobianos de amplio espectro son la base del manejo de estos pacientes.

Infección: La infección en los pacientes neuroquirúrgicos es altamente prevalente, especialmente en aquellos con trauma cerebral grave. La aspiración de contenido gástrico, la retención de secreciones, la manipulación de la vía respiratoria y el uso de la ventilación mecánica son factores que aumentan la posibilidad de infección pulmonar. El uso de antiácidos y de antihistamínicos H₂, los antibióticos de amplio espectro y el reposo enteral alteran la flora microbiana y favorecen el paso de bacterias enterales a la circulación sistémica.

Son pocos los mecanismos que han demostrado disminuir la incidencia de infección pulmonar en el paciente sometido a ventilación mecánica. Probablemente, los dos mecanismos más eficientes en la prevención de la infección nosocomial son el adecuado lavado de manos antes y después del examen del paciente y el inicio precoz del apoyo nutricional por vía enteral. Ambos son de bajo costo y baja morbilidad, por lo que su uso es altamente recomendable y en el caso del lavado de manos obligatorio.

Se concluye que el paciente neuroquirúrgico constituye un verdadero reto a los cuales debe enfrentarse el anesthesiólogo actual. Su ventilación es uno de los elementos primordiales y de vital importancia para minimizar las complicaciones inherentes al tratamiento de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Demling R, Riessen R. Pulmonary dysfunction after cerebral injury. *Crit Care Med* 1990; 18: 768-774.
2. Yundt KD, Diringner MN. The use of hyperventilation and its impact on cerebral ischemia in the treatment of traumatic brain injury. *Crit Care Clinics* 1997; 13: 163-184.
3. Muizelaar JP, Marmarou A, Ward JD, et al. Adverse effects of prolonged hyperventilation in patients with severe head injury. *J Neurosurg* 1991; 75: 731-739.
4. Clarke JP. The effects of inverse ratio ventilation on intracranial pressure: a preliminary report. *Intensive Care Med* 1997; 23: 106-109.
5. Bratton SL, Davis RL. Acute lung injury in isolated traumatic brain injury. *Neurosurgery* 1997; 40: 707-712.