

## Ventilación de alta frecuencia en neonatología: veinte años después

### *High frequency ventilation in Neonatology: twenty years later*

Que una nueva forma de asistencia respiratoria fuera posible con un volumen corriente menor que el del espacio muerto era, en aquel entonces, difícil de comprender y hasta de aceptar. Los fundamentos de la fisiología clásica no ayudaban a explicar esta aparente contradicción y debimos aprender conceptos nuevos, como difusión facilitada o fenómeno de Pendelluft, y a referir la frecuencia respiratoria en Hertz en lugar de respiraciones por minuto.<sup>1</sup> Los médicos presenciábamos asombrados, entre otras cosas, que el tórax de un recién nacido en ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VAFO) vibraba, pero no excursionaba; que era importante palpar el tórax, el abdomen y los miembros inferiores para evaluar la ventilación, y que una de las estrategias para tratar la hipercapnia era disminuir la frecuencia.

El 28 de septiembre de 1995 se trató por primera vez a un recién nacido con VAFO en el Servicio de Neonatología del Sanatorio Otamendi. Se utilizó entonces el clásico y aún vigente respirador SensorMedics®. El inicio de esta nueva modalidad ventilatoria fue precedido por dos años de capacitación de algunos médicos neonatólogos (llevada a cabo en gran parte en servicios del exterior), seguido de la del resto del grupo médico y el plantel de enfermería.

Por aquel entonces no podíamos imaginar cuánto tendríamos aún por aprender y, mucho menos, cuánto llegaría a aportar esta nueva tecnología para mejorar el cuidado de los recién nacidos y, al mismo tiempo, ayudar a la comprensión de la fisiopatología de varias de sus enfermedades respiratorias.

En esos primeros años los neonatólogos estábamos muy impregnados por los resultados del importante estudio multicéntrico denominado HIFI,<sup>2</sup> que incluyó a 673 pacientes y que, además de mostrar alta supervivencia de neonatos que no respondían a la ventilación convencional, reveló una fuerte asociación con la hemorragia cerebral y la leucomalacia periventricular. Se necesitaron varios años y nuevos estudios para entender que estos efectos indeseables estaban relacionados fundamentalmente con la hiperventilación y la hipocarbica, cuyos efectos perjudiciales eran poco conocidos en aquel momento.

El término “reclutamiento alveolar” está ligado conceptualmente a la VAFO y es quizá de donde partió y se extendió a las otras técnicas ventilatorias. Hoy sabemos que el surfactante mejora la distensibilidad (*compliance*) pulmonar pero que, al mismo tiempo, es un gran “reclutador” de alvéolos y que la presión positiva continua al final de la espiración (PEEP, por sus siglas en inglés) contribuye a estabilizar la capacidad residual funcional a partir de mantener constante el volumen pulmonar. También hemos aprendido que en la ventilación convencional el pulmón se estabiliza luego de lograr un óptimo volumen pulmonar que luego se mantiene, en gran medida, con una adecuada PEEP y que en la VAFO la presión de distensión continua cumple ese mismo propósito.

Optimizar el volumen pulmonar es movernos en la curva presión-volumen en el área estrecha que media entre el colapso (atelectasia) y la sobreexpansión y, una vez obtenido el reclutamiento alveolar, la permanencia en la zona de deflación produce un mejor intercambio gaseoso asociado a mayor estabilidad respiratoria. Mantener constante este volumen es esencial, y los sistemas cerrados de aspiración y de administración de surfactante son para ello de gran ayuda.

Tener presente el concepto de “reclutamiento silencioso”, fenómeno que continúa después de lograr un óptimo volumen pulmonar, es esencial para prevenir la sobredistensión y la consecuente disminución del retorno venoso y el deterioro hemodinámico del paciente. La radiología, el movimiento (vibración) del tórax y la denominada “mala ventana” ecográfica (no visualización del corazón), así como los signos de compromiso del retorno venoso, deben alertar sobre un volumen pulmonar excesivo. Ajustar correctamente los parámetros y adecuarlos a la evolución del paciente es un permanente desafío.

Los modernos respiradores con sensores de flujo permiten sincronizar y controlar la entrega de volumen corriente y contribuyen así a reducir al mínimo la lesión pulmonar. Por otra parte, las curvas de flujo-volumen permiten identificar situaciones que requieren una especial atención. De todos modos, ni los más avanzados sistemas

tecnológicos pueden reemplazar a las personas altamente capacitadas y comprometidas con el cuidado continuo de los pacientes.

La esperanza de encontrar en la VAFO una alternativa capaz de disminuir la lesión pulmonar en los recién nacidos de muy bajo peso y, consecuentemente, la incidencia de displasia broncopulmonar, no se vio reflejada en los diversos estudios que intentaron demostrarlo.<sup>3</sup> A pesar de que estos mismos trabajos confirmaron que era una técnica segura, pasó mucho tiempo hasta que fue desterrada la sombra de su asociación con efectos perjudiciales sobre el sistema nervioso central.

En 2004, después de casi diez años de su empleo, comunicamos: "La experiencia con los primeros 100 pacientes tratados con alta frecuencia oscilatoria: resultados en la etapa aguda y seguimiento".<sup>4</sup> Señalamos entonces una mortalidad en el período agudo del 20% y de otro 15% en el primer año de vida, una muy buena respuesta en patologías pulmonares de las denominadas homogéneas con índices de oxigenación elevados (>20) en 71 pacientes y en el tratamiento de escapes de aire en 29. No encontramos un incremento de complicaciones neurológicas en la etapa aguda (ecografía anterior y posterior a la VAFO), así como tampoco en el seguimiento (más del 90% habían sido seguidos en aquel momento hasta el año de vida).

Como toda nueva técnica, la VAFO necesitó ser perfeccionada a través de sucesivas experiencias hasta llegar a convertirse en una técnica eficaz y segura. Hoy es universalmente aceptada como una modalidad de rescate en los pacientes que no responden a la ventilación convencional, en aquellos con diferentes formas de escape de aire y también en casos de edema pulmonar hemorrágico.<sup>5</sup> Asimismo, en los niños con hipertensión pulmonar persistente, el óxido

nítrico administrado con VAFO es más eficaz que cuando se lo emplea con la ventilación convencional.<sup>6</sup>

Casi veinte años después, y en la era del regreso de la ventilación no invasiva, quizá la VAFO encuentre también un lugar en este terreno.<sup>7</sup>■

Dra. Cristina Osio  
Sanatorio Otamendi  
cristina.osio@gmail.com

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2014.4>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Clark R, Null D. High frequency oscillatory ventilation. *Neonatology for the Clinician. Chapter* 1993;24:289-309.
2. The HIFI Study Group. High frequency oscillatory ventilation compared with conventional mechanical ventilation in the treatment of respiratory failure in preterm infants. *N Engl J Med* 1989;320:88-93.
3. Cools F, Henderson-Smart DJ, Offringa M, Askie LM. Elective high frequency oscillatory ventilation versus conventional ventilation for acute pulmonary dysfunction in preterm infants. *Cochrane Database of System Rev* 2009, Issue 3. Art. No.: CD000104. DOI: 10.1002/14651858.CD000104.pub3.
4. Osio C, Robledo V, Basso G, Vecchiarelli C, Prudent LM. Experiencia con los primeros 100 pacientes tratados con ventilación de alta frecuencia oscilatoria (HFOV): evolución y seguimiento. *VIII Congreso Argentino de Perinatología. Jornadas de Actualización para Obstétricas, Seminario de Enfermería Perinatal "Cuidado Materno-Infantil de hoy, Salud del mañana". Programa Final y Libro de Resúmenes.* Buenos Aires; Octubre de 2004. Pág.110.
5. Ko SY, Chang YS, Park WS. Massive pulmonary hemorrhage in newborn infants successfully treated with high frequency oscillatory ventilation. *J Korean Med Sci* 1998;13(5):495-9.
6. Kinsella JP, Truog WE, Walsh WF, Goldberg RN, et al. Randomized, multicenter trial of inhaled nitric oxide and high-frequency oscillatory ventilation in severe, persistent pulmonary hypertension of the newborn. *J Pediatr* 1997;131:55-62.
7. De Luca D, Carnielli VP, Conti G, Piastra M. Noninvasive high frequency oscillatory ventilation through nasal prongs: bench evaluation of efficacy and mechanics. *Intensive Care Med* 2010;36:2094-2100.