

NUESTRA EXPERIENCIA EN ANESTESIA PARA CIRUGÍA TORÁCICA.

✓
JUAN ARMANDO NESI
Buenos Aires, Argentina

En Diciembre de 1937, hicimos la primera anestesia para una neumonectomía efectuada por el Prof. Del Valle. En los doce años transcurridos desde entonces, hemos intervenido como anestesista, al lado de distintos cirujanos, en 734 casos de cirugía intratorácica que comprenden operaciones sobre pulmón, esófago, corazón y grandes vasos, estómago por vía transtorácica, hernia diafragmática y simpático por vía transpleural. No se incluyen en esa cifra las operaciones sobre pared torácica, como ser toracoplastías, etc.

Por la brevedad que el tiempo impone a esta comunicación, es imposible analizar los pormenores de esa experiencia ni la evolución de nuestras técnicas en el curso de la misma. Por eso consideramos más útil exponer directamente nuestro concepto actual sobre un aspecto esencial y aún discutido de la cuestión, el relativo a la fisiopatología del neumotórax quirúrgico y sus derivaciones en el terreno de la técnica anestésica. Tampoco nos ocuparemos de otros problemas secundarios, como son el dominio de los reflejos viscerales y la conducta frente a las secreciones y exudados, ampliamente tratados en la literatura nacional y extranjera y sobre los que no caben discusiones.

A falta de investigaciones propias en el laboratorio, hemos realizado, intencionalmente o por accidente, toda clase de experiencias "in anima vile" y, sobre todo, hemos extremado la observación directa de las modificaciones de la función respiratoria durante el

neumotórax quirúrgico, bajo las más diversas condiciones de anestesia y de ventilación pulmonar.

En un trabajo publicado en 1940 (1) analizamos los problemas planteados por la cirugía del pulmón y los procedimientos de anestesia empleados en la misma, de acuerdo a los conocimientos de la época. Entonces la hiperpresión o baronarcosis estaban en su apogeo. Con ella se trataba de evitar la atelectasia del pulmón y de disminuir el aleteo mediastinal y la respiración paradójal. La presión intrapulmonar debía ser tal que permitiese un discreto colapso del pulmón expuesto, pero no su atelectasia. La reexpansión periódica del pulmón, cada 20 o 30 minutos, era de rigor.

Si bien los conceptos fundamentales de los diversos autores cuyas publicaciones sirvieron de base para el trabajo antes citado, no han perdido actualidad, no pocos principios de técnica se han modificado radicalmente o han dejado de tener la importancia que entonces se les atribuía. Hoy podemos decir que el problema se ha simplificado y reducido a sus verdaderos términos. Todos los esfuerzos del anestesista durante una operación intratorácica están encaminados ahora a resolver una cuestión fundamental: mantener la ventilación alveolar y la hemodinamia intratorácica en condiciones, lo más próximo posible, a la normalidad.

Las cámaras de hipopresión, las válvulas expiratorias de presión regulable, la insuflación continua de Meltzer, fueron en su tiempo métodos ingeniosos que buscaban contrarrestar el colapso del pulmón al abrir la pleura. La introducción del principio de respiración en circuito cerrado, simplificó notablemente los métodos de anestesia con presión positiva. Vinieron entonces los procedimientos de hiperpresión continua o intermitente, la respiración controlada, la respiración sostenida por medios mecánicos, etc.

Ahora bien, es el caso de preguntarse si los procedimientos que pretenden mantener la apariencia normal del pulmón expuesto por la toracotomía, son suficientes a la vez para mantener la fisiología normal de la respiración.

Cuando se produce el colapso de un pulmón, se interrumpe al mismo tiempo la circulación a través de los capilares alveolares (2). Si la mitad del caudal de la arteria pulmonar continuara circulando por el pulmón no ventilado, la saturación en oxígeno de la hemoglobina se reduciría notablemente, lo que no es así (3). Sauerbruch creía que el aumento del volumen minuto respiratorio en el pulmón

intacto, era la causa del mantenimiento de las condiciones normales de la hematosis. La observación demuestra que aún sin modificarse el régimen respiratorio del otro pulmón no hay indicios de hipoxia.

Hace algunos años, Sartori (4) demostró experimentalmente que la ligadura en masa de un pedículo pulmonar, no modifica la oxigenación de la sangre, mientras que ligando solamente el bronquio principal, es decir conservando la circulación pulmonar, la saturación en oxígeno de la hemoglobina desciende.

Aunque faltan todavía estudios que muestren en forma directa las modificaciones capilares en el pulmón colapsado por una toracotomía, las manifestaciones clínicas y las comprobaciones sobre el intercambio gaseoso de la sangre, demuestran hasta la evidencia que el colapso total del pulmón equivale en la práctica a la ligadura en masa del pedículo pulmonar, de ahí que no se altere la oxigenación de la sangre en forma apreciable.

Si se distiende el pulmón con una mezcla gaseosa rica en oxígeno, es probable que se restablezca el proceso de la hematosis en dicho pulmón, aunque éste no será del todo eficaz si no hay renovación periódica del gas contenido en los alvéolos. Es posible y así lo decíamos hace nueve años (1), que los cambios de presión y las corrientes secundarias provocados por la actividad del otro hemitórax, basten para mantener una tensión parcial útil en el oxígeno alveolar y asegurar el intercambio entre alveolo y sangre de los capilares pulmonares, pero es menos probable que ese mecanismo sea suficiente para asegurar al mismo tiempo la eliminación de anhídrido carbónico en ese pulmón que está distendido pero que "no respira" en un sentido estrictamente fisiológico.

Se señaló durante mucho tiempo a la respiración paradójal, al "pendel luft" de Brauer, como causa principal de la insuficiencia respiratoria durante la toracotomía. Nosotros creemos que el fenómeno no tiene la magnitud que se le atribuye corrientemente, porque observando cuidadosamente el pulmón expuesto en muchas intervenciones, nunca lo hemos visto cambiar de volumen en forma apreciable, sincrónicamente con la respiración, no hemos comprobado modificaciones en su superficie que evidencien alternancia en el estado de inflación de los alvéolos periféricos. Si el colapso del pulmón es total, si hay atelectasia, jamás la actividad del otro pulmón es capaz de distender rítmicamente al primero. Si éste se mantiene distendido, con una presión de 6 a 8 milímetros, tampoco observa-

mos modificaciones rítmicas en su estado de inflación. Ese mecanismo, en cambio, fué provocado intencionalmente obstruyendo la respiración del enfermo o aumentando exageradamente la presión en el circuito respiratorio, por lo que creemos que basta una buena "vía de aire" y una presión moderada para evitarlo o reducirlo a su mínima expresión.

No negamos, porque no podemos demostrar lo contrario, que con cierto régimen de presión intrapulmonar exista un flujo y reflujo parcial del aire movido por el pulmón intacto hacia y del pulmón expuesto por la toracotomía, pero el volúmen de ese aire pendular debe ser muy pequeño y probablemente a penas alcanza a llenar el árbol bronquial del lado operado, porque a igualdad de presión entre bolsa de "rebreathing" y pulmón expuesto, es más fácil distender la bolsa de goma que la bolsa plurivesicular representada por el pulmón. Este último, con seguridad opone más inercia que la primera, a la inflación relativamente rápida originada por cada espiración del pulmón intacto. De todas maneras, tenemos la seguridad de que la hiperpresión, tal como se la emplea habitualmente, no remedia en absoluto esta anomalía de la respiración que perjudica, según nuestro modo de ver, a la hematosis, no ya en el pulmón expuesto, sino en el pulmón intacto. Los defectos de la hematosis en aquél, que llamaremos pulmón inactivo, dependen, según nuestra opinión, pura y exclusivamente de la falta de una ventilación apropiada en su interior y, más que la hematosis creemos que es afectada la eliminación de anhídrido carbónico. En el pulmón activo, o sea el del hemitórax que no ha sido abierto, la ventilación está perturbada por la desviación estática y dinámica (aleteo) del mediastino, que reducen su expansión periódica, y por el flujo y reflujo parcial del aire en el árbol bronquial del lado operado (aire pendular).

La distensión parcial del pulmón inactivo (hemitórax abierto) crea una especie de remanso en la corriente respiratoria, en el que la circulación gaseosa es prácticamente nula y donde, con seguridad, debe existir una apreciable acumulación de anhídrido carbónico.

Por esas consideraciones durante cierto tiempo fuimos partidarios de la respiración controlada en cirugía intratorácica, método que tuvo su momento de popularidad en Estados Unidos e Inglaterra y que fué particularmente apoyado por la escuela de Crafoord, en Suecia, hasta que se empezó a hablar de los inconvenientes que po-

dría causar en la circulación intratorácica. La usamos desde 1942 hasta 1944, aunque no muy convencidos de que fuera la solución definitiva del problema. No pensamos entonces que la ventilación mecánica (spiro pulsator) fuese superior al procedimiento manual, que todos conocen y han practicado.

Nuestra interpretación de las alteraciones respiratorias inducidas por el neumotórax quirúrgico y los resultados obtenidos en la práctica, nos llevaron después a una posición diametralmente opuesta a la que sustentábamos al principio. Puesto que la mayor parte de las anomalías de la respiración ocurren en el pulmón activo, pensamos que más valía dedicar nuestra atención a dicho pulmón y que anulando por completo el pulmón inactivo, aquellas anomalías se reducirían al mínimo. La baronarcosis se limitó desde entonces para nosotros, a mantener una muy ligera hiperpresión, muchas veces complementada con respiración asistida, para mejorar la ventilación del lado sano, oponiéndonos en cierto modo a la desviación mediastinal, sin preocuparnos por el pulmón expuesto, que dejábamos colapsar totalmente. Recién entonces comprendimos el concepto de Duval, cuando preconizaba atelectasiar rápidamente el pulmón al abrir la pleura, comprimiéndolo con compresas húmedas. Teníamos, eso sí, buen cuidado de insuflar periódicamente el pulmón, como lo aconsejaban los anestesiólogos norteamericanos, pero no por creer que con eso mejorábamos las condiciones respiratorias del enfermo o que "le dábamos un descanso", como aún cree la mayoría de los cirujanos, sino simplemente con el objeto de facilitar la reexpansión final del pulmón al terminar la operación.

Cuando comprobamos que manteniendo la atelectasia durante 4, 4 o más horas, en las intervenciones sobre esófago por ejemplo, siempre es posible la reexpansión pulmonar antes de cerrar el tórax, si el cirujano la ayuda con un suave masaje del pulmón, abandonamos por completo la práctica de la inflación periódica. Son numerosos los casos operados con este procedimiento de anestesia y podemos afirmar que no han existido en ellos manifestaciones clínicas, durante o después de la operación, que pudieran hacer pensar que las condiciones respiratorias sean peores que con los métodos corrientes de baronarcosis. La respiración controlada quedó para nosotros, como un recurso para dar en ciertos tiempos de la intervención el máximo silencio del campo operatorio. Por eso la usamos todavía, en ocasiones, para la cirugía cardiovascular. La insuflación pulmo-

nar durante la intervención la usamos ahora únicamente a pedido del cirujano, para comprobar la bondad de una sutura, para delimitar un segmento pulmonar, para ayudar a la expulsión de un quiste hidático, etc.

La relativa frecuencia con que se abre la pleura del lado opuesto en las operaciones sobre esófago, nos hizo pensar en la conveniencia de utilizar en estos casos la anestesia endobronquial. Sin este recurso, ese accidente operatorio, que muchas veces es un tiempo deliberado en la resección del esófago, nos obliga a mantener cierta hiperpresión para evitar el colapso del pulmón subyacente, la que a su vez distiende el pulmón del lado operado perturbando las maniobras del cirujano. Algunos casos en que aplicamos aquel procedimiento, en el año 1946, nos hicieron pensar que tal vez pudiera ser el método de elección en todo los casos de cirugía intratorácica.

Gale e Waters (5), que fueron los primeros en proponer la anestesia endobronquial, en 1932, le atribuyeron la ventaja de permitir un perfecto control del intercambio del oxígeno y anhídrido carbónico, de contrarrestar la desviación del mediastino con una presión apenas superior a la atmosférica y de facilitar notablemente la labor del cirujano, gracias al colapso e inmovilidad completa del pulmón correspondiente, además de evitar la contaminación y obstrucción del árbol bronquial del lado sano, en las operaciones por lesiones exudativas o cavitarias. Magill, Rovenstine, Nosworthy, etc. reglaron el método, introduciendo diversas modificaciones, a partir de 1936. Pero la anestesia endobronquial quedó posteriormente relegada como un método a emplear con el único fin de impedir el paso de secreciones, sangre, etc. hacia el pulmón sano. El taponamiento del bronquio del lado afectado con gasa (Crafoord) o con un catéter neumático (Magill) fueron métodos que reemplazaron al anterior en algunos centros quirúrgicos.

Nosotros estamos convencidos ahora de que la anestesia endobronquial es el método ideal en cirugía intratorácica y este año tuvimos la satisfacción de comprobar que nuestra tesis es compartida por un cirujano de Utrech (Holanda), el Dr. Nuboer, quien en un trabajo reciente (6) manifiesta que lo emplea sistemáticamente en cirugía del esófago, desde hace un año y medio. Dice el autor que "la experiencia muestra que no es necesario insuflar el pulmón cada media hora durante la operación, como ha sido acon-

sejado..." y que "en ningún caso hubo dificultad en reexpandir el órgano al terminar la operación".

El material que utilizamos consta de un tubo endobronquial que es el que fabrica Foregger (L. A. Catheter) de goma latex con espiral de alambre incorporada a la misma. Tiene 35 cm. de largo y hemos adoptado dos calibres, el 32 y el 36 F. En su extremo bucal le hemos agregado una serie de marcas circulares, de distintos colores, espaciadas de un centímetro y extendiéndose desde los 27 hasta los 32 cm. a contar desde el extremo biselado intrabronquial.

Para colocar el catéter endobronquial, hicimos construir un tubo broncoscópico que le sirve de mandril. Es un tubo metálico liso, sin aditamentos de ninguna clase, con extremo distal cortado en ángulo recto, que mide 40 cm. de largo y 7 mm. de diámetro y lleva en su interior la varilla portalámpara común del equipo de Chevalier Jackson. El catéter se fija sobre el broncoscopio mediante un muelle elástico dispuesto sobre un cursor con un tornillo que lo inmoviliza en la posición conveniente.

Montado el tubo sobre el broncoscopio, se introduce éste en la tráquea según la técnica habitual, hasta llevar su extremo frente al espolón que llega casi a tocar. Se avanza entonces un centímetro en el bronquio derecho, dos o tres en el izquierdo, midiendo esta distancia sobre las marcas circulares antes señaladas y usando como punto de referencia la arcada dentaria. Desde ese momento debe cuidarse que se mantenga la coincidencia de la marca respectiva (identificada por el color) con los incisivos, para estar seguros de que el extremo interior del tubo no se desplace del sitio conveniente al retirar el tubo broncoscópico o en el curso de la operación. Recién cuando se ha abierto el tórax y el pulmón se ha colapsado en forma gradual y progresiva, se insufla el manguito neumático, que consiste en un vulgar preservativo fijado con ligaduras de hilo para formar un pequeño balón de doble pared (7).

Una de las mayores desventajas de la intubación endobronquial reside en el peligro de obstruir el bronquio del lóbulo superior cuando se intuba el lado derecho. El procedimiento que describimos es, en nuestras manos, el mejor medio de alejar ese peligro, pues hace posible la introducción medida del catéter, que apenas se insinúa en el nacimiento del bronquio principal derecho, quedando el manguito neumático en la bifurcación traqueal. Para mayor ga-

rantía, orientamos el catéter de modo que el bisel terminal mire hacia la derecha del enfermo.

Se dice también que este procedimiento exige una mayor profundidad anestésica de la conveniente en esta cirugía, por la mayor sensibilidad del tracto respiratorio en el nacimiento de los bronquios. Estamos de acuerdo en este punto, tanto más que somos partidarios de la anestesia lo más superficial posible en cirugía torácica, por lo que aconsejamos anestesiarse la región con pantocaína antes de colocar el catéter.

Como la intubación endobronquial requiere cierta experiencia en endoscopia y un equipo de difícil reposición en estos momentos, no la hemos adoptado todavía como rutina en nuestro Servicio de Anestesia, donde actúan anestesistas con diversos grados de entrenamiento, pero es muy probable que con el tiempo sea el único método que utilicemos en todos los casos de cirugía intratorácica.

Queda todavía un problema a resolver. La respiración no sólo sirve para asegurar los intercambios gaseosos de la sangre sino también como medio auxiliar en el mecanismo de la circulación. Esta función hemodinámica consiste en un efecto de aspiración, no sólo sobre los grandes troncos venosos, sino sobre todo el lecho capilar del pulmón. Meakins (8) describió este mecanismo en la unidad alveolar y Thompson (9) ha demostrado que basta por sí sólo para mantener (cierto grado) de circulación después del paro cardíaco, cuando se emplean resucitadores adecuados.

El neumotórax quirúrgico necesariamente debe afectar la hemodinamia intratorácica y aunque en la práctica no siempre se observan manifestaciones clínicas de su alteración, las experiencias de laboratorio demuestran que ella existe y se traduce, por lo menos, en una disminución del volumen minuto o rendimiento cardíaco. Ahora bien, ni la baronarcosis, ni la respiración controlada ni la respiración mecánica a lo Crafoord, son capaces de suplir esa acción hemodinámica. Por eso creemos con Escudero que el ideal sería aplicar durante la toracotomía un procedimiento de ventilación artificial que realice el mismo juego alternante de presiones positiva y negativa que se suceden durante la respiración normal.

Este concepto hizo cambiar nuestra posición frente a los sistemas de respiración mecánica en la anestesia para cirugía torácica, si bien seguimos pensando que los aparatos a presión positiva intermitente, como el de Crafoord y el de Mautz, no son los más adecua-

dos porque no realizan la fase de presión negativa del ciclo respiratorio. En cambio están dentro del principio antes enunciado, los aparatos de Moersch (10) (Dinamarca) y de Pinson (11) (Inglaterra) que producen alternativamente presión positiva y negativa. Ellos reúnen por lo tanto, las condiciones ideales para asegurar al mismo tiempo una eficaz ventilación alveolar y un efecto hemodinámico que se aproxima del fisiológico.

Guiados por ese criterio, estamos ensayando actualmente un dispositivo construido por nosotros, semejante al de Mautz y aprovechando un pequeño resucitador de Erickson y Johnson (E & J) que dá presiones positiva y negativa de $+13$ y -9 mm. de Hg. respectivamente, ajustadas automáticamente al propio ritmo respiratorio del enfermo. El aparato está todavía en su período de ensayo y no hemos obtenido aún resultados del todo satisfactorios, lo que se explica porque las condiciones neumáticas de ambos pulmones no son las mismas una vez que se ha abierto un hemitórax, de modo que es difícil conseguir un sincronismo perfecto entre la respiración activa y los cambios periódicos de presión que dá el aparato.

Si el enfermo es llevado a la apnea, por cualquiera de los medios conocidos, el sistema funciona perfectamente, aunque hay siempre una diferencia con la actividad respiratoria normal y es que cuando ambas pleuras están intactas, la succión del aparato cesa para dar lugar a la insuflación cuando la presión negativa llega a un nivel de -9 mm. de Hg. sin que el pulmón pase más allá de un mediano estado de deflación; en cambio cuando un hemitórax está abierto recién se alcanza la presión de 9 mm. cuando el colapso del pulmón expuesto es casi total. Por otro lado, en la fase inspiratoria la presión de $+1$ mm. hace que el pulmón expuesto llene todo el hemitórax correspondiente dificultando la acción del cirujano, a menos que se lo mantenga apartado con separadores, en cuyo caso quedarán zonas atelectásicas mientras otras son distendidas al máximo. Tal vez esos inconvenientes no existen cuando se emplea el aparato de Moersch, en que es posible regular el volúmen del aire periódico y de ese modo variar a voluntad el grado de inflación y deflación del pulmón libre.

Indudablemente con este tipo de respiración controlada la ventilación alveolar debe ser óptima y es probable que facilite también la circulación en el lecho capilar del pulmón. Es por consiguiente un procedimiento superior a la baronarcosis que se practica corrien-

temente en cirugía torácica y hace innecesario el método de anestesia preconizado por nosotros en párrafos anteriores. Sin embargo, hasta que no consigamos perfeccionarlo, seguiremos aplicando los principios que hemos expuesto en el curso de esta comunicación, es decir atelectasia completa del pulmón inactivo, a ser posible con intubación endobronquial, y presión intrapulmonar apenas superior a la atmosférica, lo necesario para evitar la desviación del mediastino.

Bibliografía

- 1) *Nesi, J. A.* — La anestesia en cirugía pulmonar. II. Barónarcosis. — “La Semana Médica”, XLVII, N.º 34:436, Agosto 22, 1940.
- 2) *Coryllos, P. N. y Birnbaum, G. L.* — The circulation in the compressed atelectatic and penumonic lung — “Arch. of Surgery”, 19:1346, 1929.
- 3) *Thornton, T. F.; Adams, W. E.; Livingstone, H. M. y Wellman, V.* — Clinical investigation of anoxia in intrathoracic operations — “Anesthesiology”, 4:266, May 1943.
- 4) *Sartorio, A.* — Modificaciones de la saturación de oxígeno de la sangre arterial provocados por la ligadura de los pedículos pulmonares en el perro — “Rev. de la Soc. Arg. de Biol.”, XX:408, 1944.
- 5) *Gale, J. E. y Waters, R. M.* — Closed endobronchial anesthesia in thoracic surgery: preliminary report. — “C. R. in Anesthesia and Analgesia”, 11:283, 1932.
- 6) *Nuboer, J. F.* — Surgical treatment of carcinomate of the distal three quaters of the thoracic oesophagus and cardias — “Arch. Chirur. Neerlandicum”, 1:14, 1949.
- 7) *Nesi, J. A.* — Manguito neumático para anestesia endotraqueal — “Revista Argentina de Anestesia y Analgesia”, Vol. VII, N.º 2:99, 1945.
- 8) *Meakins, J. C. y Davies, H. W.* — Respiratory function in disease — Oliver & Boyd, Londres, 1925.
- 9) *Thompson, S. A. y Rockey, E. E.* — The effect of mechanical artificial respiration upon maintenance of the circulation — “Surg., Gyn. and Obst.”, 84:1059, 1947.
- 10) *Moersch, E. T.* — Controlled respiration by means of special automatic machines as used in Sweden and Denmark — “Anaesthesia”, Vol. 3, N.º 1-4, 1948.
- 11) *Pinson, K. B.* — Mechanically controlled respiration in thoracic surgery — “Anaesthesia”, Vol. 4, N.º 2:79, 1949.