

## Segunda nota sobre la sensibilidad química del neumogástrico pulmonar

POR

A. PI SUÑER Y J. M. BELLIDO

Después de la nota leída el año pasado comunicando distintas series experimentales para demostrar la existencia de una sensibilidad en las terminaciones neumogástricas respiratorias, sensibilidad que aprecia los cambios de composición química del aire alveolar, para mayor seguridad, hemos realizado nuevos experimentos, análogos a los clásicos de Fredericq para probar la acción del carbónico sobre los centros respiratorios.

A este propósito hemos practicado circulaciones cruzadas. El perro A, que escogemos siempre de talla proporcionada—de cuatro a cinco kilos mayor que el perro sometido a experimento, B—irriga la cabeza del perro en el cual investigamos (B). Los cabos centrales de las dos carótidas primitivas de A se enchufan mediante cánulas y tubos de caucho llenos de solución isotónica, a los extremos periféricos de las carótidas primitivas de B. Además se le ligan las dos arterias vertebrales, cerca de su nacimiento, y se liga también una de las yugulares externas, lo más bajo posible, y el extremo periférico de la otra se conecta como las arterias con el cabo central de una yugular del perro A. De esta manera los centros encefálicos del perro B reciben la sangre de A y son afectados, como había probado Fredericq, por los cambios químicos de aquella sangre. Si se dificulta, por cualquier procedimiento, la respiración de A, se obser-

van en B reacciones motrices respiratorias perfectamente adecuadas; produciéndose disnea en el perro B y asfixiándose el otro.

El perro B depende, por tanto, humoralmente, en lo que corresponde al gobierno de los movimientos respiratorios, de la crisis sanguínea de A. Para mantener constante la composición gaseosa de la sangre de éste, lo sometemos durante todo el experimento a respiración artificial, de ritmo e intensidad constantes. Ciertamente es que el perro B puede recibir sangre, en cantidad suficiente para poder falsear los resultados, por las comunicaciones plexiformes intraespinales. Estas comunicaciones circulatorias son de diferente permeabilidad según las especies, y desde este punto de vista es mejor animal, para nuestro objeto, el gato que el perro; pero nos hemos convencido de que si la presión que obra por las carótidas es suficiente, predomina de tal manera la circulación carotídea que puede tenerse por nula la circulación espinal. En cambio, cuando se coagula la sangre en las cánulas y tubos — accidente que sucede muy a menudo — entonces, por una acción compensadora, la circulación espinal resulta suficiente en la mayoría de los casos para mantener la irrigación de los centros respiratorios. He aquí porque conviene que el perro A sea de más talla y peso, de más potencialidad circulatoria que B.

La coagulación de la sangre se evita haciendo uso del extracto salino de cabezas de sanguijuelas. Sus efectos son muy superiores a los de las inyecciones de peptona, que en nuestras manos han fracasado siempre.

Usando estos artificios técnicos se llega a conseguir que la respiración del perro B cuyos centros son irrigados por A se mantenga regular durante largo rato. No obstante, como que nunca es absoluta la incoagulabilidad de la sangre, teniendo que pasar durante un tiempo relativamente largo (porque una cosa es una transfusión y otra una circulación cruzada) por una serie de cánulas y tubos, conviene no entretenerse mucho en los experimentos. Algunos hemos hecho, sin embargo, en el cual las observaciones han durado más de media hora.

En el perro B se muestra evidente la sensibilidad, como en lo normal, al carbónico respirado por él y que no afecta a la crisis de la sangre que llega a sus centros. Esto lo demuestran claramente las gráficas adjuntas, antes de cortar los neumogástricos. En cambio, después de doble vagotomía, el perro no reacciona, o bien, algunas veces, lo hace ligeramente seguramente por la escasa cantidad de sangre propia que llega a los centros por las comunicaciones intraespinales y por la vía yugular.

De una y otra cosa tenemos la demostración en las gráficas adjuntas.

En la primera se ve como antes de aplicar sistemáticamente como ahora la respiración artificial, al respirar B grandes cantidades de carbónico, era influida la respiración de A. Esto lo evitamos con la respiración artificial activa que usamos hoy día constantemente. De lo segundo tenemos también la prueba en un experimento en el cual después de la doble vagotomía el carbónico respirado continúa haciendo efecto en B y en el que se encuentra al terminar que la comunicación por la cánula estaba completamente interrumpida por la presencia de grandes coágulos, verificándose la irrigación perfectamente por un plexo intraespinal muy desarrollado.

Siempre que la circulación se sostiene bien se nota una diferencia muy notable entre las reacciones de B al carbónico respirado, según estén o no íntegros los vagos. Cuando éstos funcionan, la respuesta al carbónico se hace como de ordinario, aunque no tenga importancia, en los presentes experimentos, el factor químico, humoral; cuando los neumogástricos han sido cortados, las reacciones o no se producen en absoluto o son insignificantes.

Creemos que con esta nueva serie experimental — sobre todo si sus resultados se suman a los de las series anteriores — quedará probada la intervención de la sensibilidad neumogástrica respiratoria de bronquios o pulmones, en la regulación de los movimientos respiratorios y su adecuación a las variaciones de las necesidades fisiológicas. Las terminaciones neumogástricas broncopulmonares, a más de ser excitadas por los estados de dilatación o de retracción de los pulmones, además de su sensibilidad mecánica, tienen una sensibilidad química, respondiendo de distinta manera al estímulo químico que es el aire alveolar, y es esta sensibilidad, sobre todo y en primer lugar, la que mantiene y asegura la constante composición de este aire alveolar, aunque — siempre dentro de ciertos límites — varíe la riqueza en carbónico del aire inspirado. El principal y primer agente de ventilación, siempre en correspondencia con las necesidades, es la sensibilidad química neumogástrica, en seguida, pero algo más tarde, viene la influencia química, de la riqueza en carbónico, en hidrogeniones, de la sangre que llega a los centros. Como siempre coexisten los factores nervioso y humoral.

Publicado en el volumen séptimo de *TREBALLS DE LA SOCIETAT DE BIOLOGIA*, 1919, página 311. y en *JOURNAL DE PHYSIOLOGIE ET DE PATHOLOGIE GÉNÉRALE*, t. XIX, 1921, pág. 214.