

rebro-espinales, como órganos excito-motores (resolución muscular);

4.º Y por fin, el bulbo es alcanzado y se observa la suspensión de sus funciones y de las de los nervios orgánicos, como órganos excitadores y reguladores de los movimientos respiratorios y cardíacos (cesación de los actos respiratorios y de los latidos del corazón).

Como veis, en esta serie de centros sucesivamente impresionados, el bulbo es el *ultimum moriens*.

Es interesantísimo notar que la evolución de los fenómenos es absolutamente la misma que en la muerte por hemorragia.

En los experimentos que, sobre la decapitación, hemos hecho mi amigo Sr. Barrier y yo, hemos observado también el mismo orden en la extinción de las funciones nerviosas; habiendo podido analizar con precisión el modo de sucederse los fenómenos agónicos, practicando la transfusión sanguínea en cabezas separadas del tronco.

Los elementos nerviosos mueren, pues, siempre en el mismo orden, y la anestesia parece ser un género de muerte de estos elementos.

Admítase que antes de perder sus propiedades vitales, los elementos son más ó menos fuertemente excitados. Esta es una ley de fisiología general, que ha sido claramente formulada por Cl. Bernard, y que se manifiesta en alto grado cuando la muerte es por hemorragia, aunque no tanto como en algunos envenenamientos.

La muerte por anestesia no la elude, si bien el período de excitación suele ser en ella extremadamente corto; por lo cual es admitido en teoría, aun cuando no se le observe.

Las diferentes fases de la anestesia se despliegan, por lo común, con regularidad. A pesar de esto, como se suceden con más ó menos rapidez, parecen confundirse en ocasiones, á lo menos parcialmente.

El cirujano debe mantener á su operado en la tercera de ellas; esto es, en la caracterizada por el sueño, la anestesia y la resolución muscular. Ahora bien; para hacer pasar de esta tercera fase á la última, en la cual se determina la paralización respiratoria y cardíaca, hay que emplear una dosis de anestésico que varía mucho, según el agente utilizado. En ciertos casos, la dosis mortal difiere muy notablemente de la que se podría llamar quirúrgica; mas en otros es pequeña la distancia. A la diferencia entre ambas dosis es á lo que P. Bert llama *zona manejable*, siendo interesantísimo saber que es relativamente estrecha en el cloroformo y el éter.

En las condiciones ordinarias de la aplicación de los anestésicos, el operador no mide la dosis administrada.

Los experimentos hechos por P. Bert sobre los animales nos han enseñado que con el cloroformo se anestesia á los perros, haciéndoles respirar un aire cargado con 20 por 100 de él, y que se les mata cuando la proporción se eleva al 25. La zona manejable es aquí, por lo tanto, de un cuarto. Mas debe añadirse que indudablemente este valor es variable, según las especies de animales, y que el perro sucumbe con más facilidad que el hombre en el curso de la anestesia por el cloroformo, dato que no está desprovisto de interés.

Después de estas generalidades, pasemos á la descripción de los efectos causados en el hombre por las inhalaciones de éter ó de cloroformo.

El sistema nervioso no es impresionado sino por el paso del agente anestésico á la sangre. Pero como la introducción de este agente, en la economía, tiene lugar por la vía respiratoria, resultan efectos y accidentes particulares de este modo de introducción especial.

Los vapores inhalados determinan, con efecto, una excitación de la mucosa de la vías aéreas, que se erige en punto de partida de acciones reflejas sobre la respiración y la circulación. En estos últimos años, se ha venido á conocer que la irritación mucosa, engendrada por el cloroformo, es debida en su mayor parte á las impurezas del líquido medicamentoso. Es posible, por lo mismo, reducirla á su *mínimum*, valiéndose del cloroformo perfectamente puro.

Síncope
primitivo.

De todos modos, la excitación de las extremidades nerviosas de la mucosa respiratoria, da por resultado el emperezamiento del corazón y del pulmón; pudiendo ser el efecto bastante intenso para traducirse en síncope mortal, que Duret designa con el nombre de *síncope laríngeo-reflejo ó primitivo*. P. Bert ha probado que este accidente no es tan temible cuando los vapores del cloroformo penetran directamente por la tráquea; y más cerca de nosotros, los experimentos de Arloing han consignado que la introducción del anestésico por la vía venosa pone también al abrigo del síncope primitivo. Por último, F. Franck ha demostrado que el nervio trigémino y al laríngeo representan la vía centripeta de este síncope, al cual sirve de vía de retorno el pneumogástrico. Hay que decir, con todo, que Dogiel, Holmgren, Rutherford y Richardson han comprobado el hecho de excitación consecutiva á las inhalaciones del anestésico por la tráquea.

¿Puede producir alteraciones de la sangre la presencia del anestésico en ella? Cuando se opera *in vitro* se notan diferentes alteraciones de los hemátides, mas no se ha visto nada con claridad en la sangre circulante. Habíase admitido cierto grado de asfixia, es decir, de sobrecarga sanguínea de CO², pero Cl. Bernard ha demostrado la inexactitud de esta opinión. Después, los análisis de Arloing nos han enseñado que en el curso de la anestesia hay disminución de los cambios gaseosos, es decir, menos O absorbido y menos CO² exhalado. Pero como sea mayor la disminución del último que del primero de estos gases, deduce Arloing que hay aumento relativo de oxígeno en la sangre.

Durante el curso de la anestesia, la temperatura central sufre una depresión más ó menos notable. En los experimentos hechos por Dumenil y Demarquay, ha oscilado desde 0°,3 hasta 5°. Según Simonin, en el hombre será de 1°,2 á 1°,4, y solamente de 0°,2 á 1°,1, en opinión del observador Kappeler. El enfriamiento es más intenso con el éter que con el cloroformo, lo que se explica por el retardo de las oxidaciones.

Por lo demás, veis que hay concordancia entre las variaciones térmicas y los resultados que da el análisis de los gases respirados. Rumpf, que ha observado enorme disminución de los fenómenos comburentes respiratorios en el conejo de Indias anestesiado, cree que el retraso de las oxidaciones se produce por intermedio del sistema nervioso central. En los pocos casos en que se ha observado al principio una ligera elevación de la temperatura, era debido esto indudablemente á la excitación de la actividad muscular.

Las primeras inhalaciones excitan por vía refleja la secreción salivar, lo cual es más perceptible con el éter que con el cloroformo. Más tarde, durante la narcosis, disminuyen las secreciones.

Pero todos estos efectos son en algún modo accesorios; siendo los más importantes aquellos que interesan el sistema nervioso, la circulación y la respiración.

LECCIÓN TRIGÉSIMATERCERA

MEDICACIÓN DEL DOLOR (CONTINUACIÓN)

De la anestesia general (continuación): efectos fisiológicos de los anestésicos generales (*continuación*); efectos propios del éter.—Modo de administración de los anestésicos.—Accidentes que se producen en el curso de la anestesia general.

SEÑORES:

Siguiendo la descripción de los efectos causados por los anestésicos, vamos á abordar hoy el punto más importante de este estudio, ó sean los fenómenos nerviosos, los respiratorios y los circulatorios. Para llevar á cabo esta parte de nuestra tarea, nos guiaremos particularmente por el excelente trabajo de Duret.

Hemos dicho ya que el primer período es el del sueño anestésico. El agente transportado por la sangre impresiona, en primer término, los hemisferios cerebrales; empezando por suscitar en ellos una excitación más ó menos viva y pasajera, que se revela por movimientos irregulares y aun convulsivos, y desorden de las ideas. Resultan de aquí, delirio, ensueños y alucinaciones acompañadas de gran locuacidad, sobre todo en los borrachos.

Bien pronto los fenómenos de conciencia y percepción sensorial desaparecen, obteniéndose el sueño y el reposo. El individuo sometido al agente anes-

Efectos
de
los anestésicos
sobre el
sistema nervioso.