

veinte minutos hemos hecho pasar á los vasos del perro una cantidad de agua salada igual á la de sangre perdida. Pero el animal queda, no obstante, muy debilitado.

El brillo de la córnea es vivo y parecen ejecutarse convenientemente la respiración y la circulación, pero todavía no puede tenerse de pie el animal. Se le tapaná y mantendrá en calor, y ya os diré, en nuestra lección próxima, cuál haya sido el resultado de este experimento.

## LECCIÓN VIGÉSIMASEXTA

### MEDICACIÓN DE LA ANEMIA (CONTINUACIÓN)

*Procedimientos operatorios (continuación): transfusión (continuación): efectos de las inyecciones salinas; efectos de la transfusión peritoneal; efectos de las inyecciones subcutáneas de sangre. — Aplicación de estos diferentes procedimientos.*

#### SEÑORES:

Hemos practicado tres experimentos de transfusión salina post-hemorrágica, el último de ellos al terminar nuestra lección anterior.

Efectos  
de  
la transfusión  
salina.

El primer perro, que había perdido una cantidad de sangre equivalente á la décimasexta parte de su peso total, está completamente repuesto. El segundo, en el que la pérdida sanguínea se elevó á la décimaséptima parte del peso del cuerpo, murió accidentalmente, por causa de habersele caído la ligadura de la crural, que había sido la arteria abierta. Y por fin, el operado á vuestra vista, murió á las pocas horas, según lo hacía prever la debilidad en que había quedado después de la transfusión.

Estos experimentos me parecen muy interesantes, á pesar de ser poco numerosos. Efectivamente, veis que en las gravísimas condiciones preparadas por nosotros, las inyecciones salinas han podido reanimar á los animales, no ya sólo temporal, sino también definitivamente. Mis primeras conclusiones eran,

pues, harto prematuras; pareciendo demostrar estos nuevos hechos que, en el momento de la muerte por hemorragia, queda todavía en el organismo, á lo menos en ciertos casos, sangre bastante para que una simple dilución sanguínea pueda asegurar la supervivencia.

Bajo el punto de vista teórico, este hecho nada tiene de sorprendente. Suponiendo que la masa total de la sangre es igual á  $\frac{1}{13}$  del total peso del cuerpo, ó sea á 7,7 por 100, cálculo que, por lo demás, está probablemente por debajo de la verdad; si reparamos, por otra parte, en que una hemorragia que pone los perros á la muerte, se eleva, por término medio, á  $\frac{1}{13}$  del peso del cuerpo, podemos deducir que en el instante de intervenir la inyección, queda todavía en el organismo 2,15 por 100 de sangre.

Ahora bien, sabemos que la anemia de cuarto grado, compatible con la vida, reduce la masa globular á la quinta parte, es decir, á 1,54 por 100, cifra muy inferior á 2,15.

Pues todas estas consideraciones, por más interesantes que sean, no tienen con todo un valor absoluto, porque la anemia crónica progresiva no puede compararse con la súbita post-hemorrágica.

¿Se podrá contar con la eficacia de las inyecciones salinas en caso de muerte por hemorragia? Para contestar á esta pregunta sería preciso multiplicar los experimentos, y todavía no serían aplicables rigurosamente sino á los perros, si en ellos operáramos, las conclusiones á que llegáramos. Con efecto, la resistencia á las pérdidas de sangre varía según las especies animales.

Podemos, no obstante, asegurar que las transfusiones de agua salada no valen lo que las inyeccio-

nes de sangre íntegra; las cuales, aun en pequeñas dosis, hubieran bastado para asegurar inmediatamente la supervivencia de nuestros tres perros transfundidos.

Desde el punto de vista de la práctica, los resultados que acabamos de obtener no son, para Kronecker, menos grandemente interesantes; por cuanto es rarísimo tener que intervenir en condiciones á tal punto graves y apremiantes, que sólo las inyecciones de sangre íntegra sean las seguramente eficaces.

Cuando una hemorragia es lo bastante rápida y abundante para llevar en pocos minutos á las grandes convulsiones, me parece que no se debe pensar en la transfusión. En tales circunstancias, si logramos el éxito, en los animales, es á puro tenerlo todo prevenido por anticipado, de modo que se intervenga en el preciso momento en que amenaza extinguirse la vida.

El punto de vista terapéutico no es, por lo tanto, el mismo que el de la fisiología pura; razón por la cual debemos estudiar los efectos de nuestros medios de acción en las varias circunstancias que se aproximan á las proporcionadas por los diferentes casos clínicos.

Cuando hice mis primeras investigaciones sobre la transfusión intravascular, noté que, deteniendo la hemorragia antes de presentarse las grandes convulsiones, que me servían de criterio para apreciar la inminencia de la muerte, todas las formas de transfusión consentían la sobrevivencia de los animales. En esto nos hallamos en condiciones análogas á aquellas en que podemos tener que intervenir en la práctica. Importa, pues, sepáis que las transfusiones no sanguíneas producen sus efectos de supervivencia

en animales que han perdido sangre bastante para estar condenados á muerte.

Entremos en algunos pormenores á este respecto.

Estudiando los efectos de las inyecciones subcutáneas de éter, que hace algunos años fueron consideradas capaces de reemplazar á la transfusión, me he visto conducido á elegir otro criterio que el de las grandes convulsiones, para darme cuenta de la gravedad de la anemia post-hemorrágica.

Ciertamente que no se puede tener la pretensión de salvar á los animales ya agonizantes, inyectándoles algunos centímetros cúbicos de éter bajo la piel. Para ejecutar experiencias demostrativas de ello, sería preciso ver de fijar la cantidad mínima de sangre que un perro necesita perder para morir seguramente. Vais á comprenderlo.

La proporción de sangre contenida en el cuerpo de un animal varía, según ya os he dicho, en individuos de una misma especie, suponiéndolos sanos. Por este solo hecho, la resistencia á las hemorragias puede presentar, pues, algunas diferencias individuales. Con todo, operando siempre en idénticas condiciones sobre perros frescos (esto es, que no hayan sufrido experimento alguno) y eliminando los pertenecientes á razas excepcionalmente vigorosas, he podido fijar en  $\frac{1}{10}$  del peso del cuerpo la cantidad de sangre que hay que sustraer á un perro, de una sola vez, para hacerle caer en estado de anemia aguda fatalmente mortal.

Después de una sangría de esta importancia, la muerte sobreviene, ya rapidísimamente, en pocos minutos, ya con mayor lentitud, al cabo de algunas horas. Una pérdida algo menor, que sólo se eleve á la vigésima parte del peso del cuerpo, puede ser también

seguida de muerte; mas, por lo común, consiente el sobrevivir. La determinación de que os hablo es, por lo mismo, bastante precisa.

Ahora bien, haciendo que un perro fresco pierda una cantidad de sangre que suba, de golpe, á la décimanona parte del peso total del cuerpo, sucumbe el animal, aunque se le inyecte en varias veces cierta cantidad de éter bajo la piel. Por el contrario, transfusionándole un líquido de dilución, tal como el suero sanguíneo ó el agua salada, aun á dosis relativamente débil, se le asegura la supervivencia.

Podemos afirmar, por lo tanto, que las inyecciones clorurado-sódicas pueden librar de la muerte á varios animales que sucumbirían sin su auxilio.

Cuando se hace experimentar á los perros pérdidas de sangre no tan grandes, de modo que se realicen con mayor exactitud las circunstancias con que puede tropezarse en la práctica, no hay ya criterio para apreciar el valor de las transfusiones, pues en tal caso hay cierto número de animales que, abandonados á sí mismos, se repondrían perfectamente. Así es que, en los casos análogos observados en el hombre, se ve cómo triunfan las más varias intervenciones, y entre ellas las inyecciones subcutáneas de éter.

El valor de las inyecciones de agua salada no puede ser puesto en duda; pero quedan todavía algunos puntos que resolver, para concretar las indicaciones.

Cuando se practican tales inyecciones inmediatamente después de la pérdida sanguínea, las vemos triunfar en nuestros experimentos. ¿Podrá contarse con su eficacia en casos de colapso grave y prolongado y de intervención forzosamente tardía?

En mis experimentos sobre el mecanismo de la muerte por hemorragia se han mostrado inútiles esas inyecciones en los animales que han sufrido un largo colapso, en tanto que ha producido sus habituales efectos la transfusión de sangre íntegra en las mismas circunstancias. Ya habéis visto que el perro operado ante vosotros, en condiciones análogas, ha sucumbido también.

Desde el punto de vista práctico, sería igualmente interesante el estudio comparativo del valor de las diversas clases de transfusión en la anemia grave, producida por hemorragias, repetidas una sobre otra en variable espacio de tiempo.

Pero es fácil prever que este género de experimentos no podría conducir á resultados tan rigurosos como los ejecutados en perros frescos y después de una sola hemorragia, cuyas consecuencias se determinan con claridad. Por último, debiera examinarse si en los casos en que las inyecciones salinas no parecen deber triunfar por completo, á causa de la prolongación del colapso después de la maniobra, nos aseguraría la vida una transfusión sanguínea complementaria. Podrían ser consideradas entonces, estas inyecciones, como un medio de ganar tiempo en los casos graves y permitir el disponerse para ejecutar una transfusión sanguínea.

Los efectos generales consecutivos á las inyecciones de agua salada son sensiblemente los mismos que los acabados de describir á propósito de las transfusiones de sangre. Con todo, he notado, en los animales, que la energía cardíaca y la actividad de las funciones, en general, se despertaban mucho antes tras el empleo de la sangre que del agua salada, aun usada ésta á grandes dosis. En los experimentos que

S. Ringer ha hecho también sobre animales ha observado una cosa digna de consignarse. Ha visto que pequeñas cantidades de sales de cal y de potasa despiertan la energía del corazón, y así es que ha dado el consejo de asociar estas sales, igualmente que el bicarbonato de sosa, á los líquidos en disolución sanguínea.

Después de las inyecciones salinas, se efectúa la reparación de la sangre como sucedería después de una fuerte hemorragia. Ott pretende que marcha más rápidamente, desde el punto de vista de la regeneración de los glóbulos rojos, que lo hace en los casos de transfusión sanguínea. Mas este hecho merece confirmación. Admitiéndole como exacto, es útil hacer observar que el retorno á la cifra normal de los glóbulos rojos no indica la reconstitución perfecta de la masa total de la sangre, pues he observado que, después de las sangrías seguidas de transfusión sanguínea, se normalizaba el número de los glóbulos rojos á un plazo en que la masa total de la sangre estaba visiblemente disminuída todavía. Según Gaulle, la reparación sanguínea será más pronta si se añade azúcar de caña al agua salada, según la fórmula anteriormente indicada.

Sea como quiera, y sobre todo en los casos graves, importa emplear un líquido que, introducido por inyección en los vasos, no altere la constitución anatómica de la sangre que resta al organismo; no estando demostrada todavía, en este concepto, la perfección de las fórmulas indicadas.

La de Kronecker parece convenir para el perro. En cuanto al hombre, no respondo sino de la disolución de que me he servido gran número de veces en el cólera.

Efectos  
fisiológicos  
de la transfusión  
peritoneal.

El estudio fisiológico de la transfusión peritoneal se ha hecho de modo bastante completo.

Se sabía, tiempo hacía, que la sangre derramada en las grandes serosas era prontamente reabsorbida, cuando Ponfick tuvo la idea de utilizar la vía peritoneal para la transfusión. Sus indagaciones, completadas por las de Bizzozero y Golgi, Obalinsky, Nikolsky, Albertoni, etc., han confirmado el dato; y no sólo esto, sino que han patentizado que la absorción de la sangre, por la serosa, es aún más rápida de lo que se pensaba. Apreciando el poder colorante de la sangre á favor de un procedimiento cromométrico particular, Bizzozero y Golgi han observado, durante esta reabsorción, el aumento del contenido hemoglobínico de la sangre, y Obalinsky y Nikolsky han notado á su vez lo propio en cuanto al número de los glóbulos rojos. Estas observaciones, que yo he comprobado, no se pueden considerar como prueba de la reabsorción de la sangre en masa, porque cuando los animales sobre que se practica la transfusión peritoneal han sido sangrados previamente, entran después de la maniobra en una fase de reparación sanguínea, durante la cual se eleva progresivamente el número de los hemátides, sufriendo la sangre un ligero espesamiento, cuando los animales no han sido sangrados, á consecuencia de la ligera reacción febril consecutiva y de la abstinencia que la acompaña.

Los investigadores que han perseguido la prueba anatómica del paso de los elementos de la sangre á los vasos del transfusionado, han creído poder asegurar que los hemátides de la sangre inyectada en el peritoneo eran detenidos por los ganglios linfáticos. He podido, por el contrario, suministrar la demos-

tración anatómica de la reabsorción de la sangre á favor de los experimentos que he realizado en cabritos. La sangre de éstos es rápidamente destruída por la de perros, pero no á la inversa. Inyectando sangre de perro en el peritoneo de un cabrito, á las pocas horas se encuentra en los capilares de éste un número bastante crecido de hemátides de perro, fáciles de reconocer por su tamaño, mucho mayor que el de los glóbulos rojos del cabrito. La transfusión peritoneal equivale, pues, á otra directa hecha poco á poco.

La presencia de la sangre en el peritoneo no irrita la serosa, pero provoca generalmente un dolor bastante fuerte; yendo seguida la maniobra de una moderada reacción, en cuyo curso ha encontrado Albertoni un sensible aumento de la excreción del carbono sin modificarse la del ázoe.

Todavía no se ha tratado de puntualizar el beneficio que se podría sacar de la transfusión peritoneal en la anemia aguda post-hemorrágica, pero es por demás probable que esta operación sea poco eficaz en los casos de colapso. En Francia ha sido casi absolutamente abandonada esta operación, no viendo yo realmente motivo razonable para anteponerla á la transfusión intravascular.

El estudio de las inyecciones subcutáneas de sangre ha sido hecho por Bareggi, Ziemssen y Benzur, cuyos observadores han consignado que la reabsorción de la sangre dura un tiempo que es dependiente de la cantidad inyectada y de la constitución anatómica de la región. Ese plazo es por lo común bastante corto, pero tanto menos cuanto más rica en tejido adiposo sea la parte. Admítase que la sangre es reabsorbida en masa; para demostrar lo cual, ha exa-

Efectos  
de  
las inyecciones  
subcutáneas  
de sangre.

minado Bareggi el contenido del conducto torácico durante el curso del movimiento de absorción de la sangre inyectada y ha encontrado en él glóbulos rojos. En algunos experimentos del mismo género, ejecutados por mí sobre cabritos con sangre de perro, no he podido hallar sino muy raros glóbulos de ésta en la sangre de aquéllos, desde las cuarenta y ocho á las ochenta horas siguientes á la inyección subcutánea.

Aplicación  
de  
las diversas  
transfusiones

Tras esta exposición fisiológica debemos tratar de las aplicaciones prácticas de estos diferentes procedimientos, para lo que distinguiremos dos series de casos: los de anemia aguda post-hemorrágica y los de anemia crónica.

Para percibir las indicaciones de las variedades de transfusión, apenas tenemos otro guía que el estudio experimental; pues las observaciones clínicas, sobre las que sería dado apoyarse, son todavía insuficientes por el número y harto escasamente comparables entre sí.

En la anemia aguda post-hemorrágica pueden presentarse varios casos.

Empecemos por tomar aquellos que se refieren á una hemorragia aislada, y supongamos, en primer lugar, que la anemia aguda sea lo bastante profunda para amenazar inmediatamente la existencia. Admitamos, además, que se trata de sujetos sanos. Estas son las condiciones que suelen abundar tras las grandes heridas vasculares y las hemorragias puerperales. En estos casos, el procedimiento más eficaz y seguro es el de la transfusión de la sangre íntegra. Mas desgraciadamente es una operación casi siempre impracticable; siendo, por el contrario, más fácil hacer entonces una transfusión de agua salada. Los ci-

rujanos y comadrones debieran tener siempre á la mano, y preparados con anticipación, los sencillísimos instrumentos propios para ejecutar esta maniobra.

¿Qué disolución se deberá emplear? Ya he dicho que si, para el perro, parece conveniente la de Kronesacker (0,73 por 100 de NaCl), respecto al hombre, no conozco bien sino los efectos de la que me valgo en el cólera.

Queda la cuestión de cantidad. Los experimentos de Kronesacker muestran la necesidad de inyectar una cantidad igual, por lo menos, á la de sangre perdida. Suponiendo, pues, que las cosas pasan en el hombre lo mismo que en el perro, la cantidad de líquido que se debe inyectar, en los casos urgentes, se ha de elevar por lo menos á la décimanovena parte del peso del cuerpo; es decir, que para un hombre de 65 kilos, por ejemplo, hay que inyectar la cantidad, verdaderamente fuerte, de 3 litros 421 centímetros cúbicos.

No habiendo sido inyectada jamás en el hombre semejante cantidad de agua salada, estoy tentado á creer que tampoco se ha intervenido nunca en condiciones de urgencia tan extrema. Llegado el caso, no debería temerse el proceder conforme á las indicaciones suministradas por la experimentación.

Pero también he de recordaros aquí que, empleando sangre íntegra, podríais lograr resultado con sólo 100 ó 150 gramos, lo que patentiza la gran diferencia que hay entre la transfusión propiamente dicha y las inyecciones de suero artificial.

Llegamos, en segundo lugar, á la anemia consecutiva á una hemorragia no inmediatamente mortal, pero con la pérdida de sangre suficiente para que la vida se halle en peligro serio, que es la eventualidad

que se presenta de modo culminante en la práctica.

En tales circunstancias, el estado de anemia *ad vacuum* se complica bastante á menudo con el choque traumático; es decir, con la depresión del sistema nervioso, fenómeno que aumenta los peligros de una pérdida de sangre no mortal por sí misma.

La cantidad de sangre perdida casi nunca podrá determinarse, ni aun aproximadamente, y en estos momentos se apreciará, sobre todo, el estado de los pacientes por los fenómenos llamados de colapso: pequeñez extremada del pulso, tendencia á las lipotimias, debilidad de la contracción cardíaca. Por esta razón se ve triunfar tantas veces á los alcohólicos, á las inyecciones subcutáneas de éter, á los diferentes estimulantes locales y generales.

Pero cuando, después de ensayados estos medios, se prolonga el colapso, y aun más si se aumenta profundamente, hay que pensar en hacer sin tardanza la transfusión; cuya indicación se formalizará particularmente, cuando se tema una nueva pérdida de sangre, capaz de hacerse mortal en breves minutos.

En tal caso, daré también la preferencia, por mi parte, á la transfusión sanguínea, pero podrá bastar la inyección de agua salada.

Si es que se elige este último procedimiento, no será preciso inyectar una cantidad de agua salada tan grande como en los casos de la categoría anterior. Esto no obstante, y según mis propios experimentos en perros, calculo que hay que inyectar en el hombre de 1.500 á 1.700 centímetros cúbicos de agua salada, cuando la pérdida de sangre es lo bastante importante para que haya verdadero peligro de muerte por anemia. Estos guarismos no carecen de interés, porque en los pocos ensayos intentados hasta

el presente, en el hombre, se han inyectado cantidades muy inferiores, que tengo por insuficientes.

La primera operación, hecha en condiciones parecidas, es, según creo, la que Bischoff (de Basilea) practicó en 1881 en un caso grave de hemorragia cerebral inyectando por la arteria radial 1.259 gramos de solución clorurado-sódica, con adición de algunas gotas de solución potásica. La enferma curó. Yo he reunido otras diez observaciones análogas, concierne á sujetos exangües, entre las que se cuentan cinco curaciones. Con el caso de Bischoff tenemos, pues, seis curaciones en once casos. Las cantidades de líquido inyectadas han variado desde 250 á 700 gramos. En una ocasión en que se inyectó el líquido por la vía arterial, sobrevino gangrena en la mano, que hizo precisa la amputación por el antebrazo.

No sé si todas las curaciones deberán ó no atribuirse á la inyección salina, porque he visto curarse enfermos sumidos en el colapso hemorrágico más alarmante sin necesidad de esta operación. De todos modos, cuando ésta parezca indicada en lo sucesivo, será fácil practicarla en condiciones preferibles á las en que se ha hecho hasta el presente.

En lugar de valerse del cloruro sódico á 0,6 por 100, se empleará una disolución á 0,73, ó la otra de que me he valido en el cólera. Se inyectará una dosis bastante fuerte de líquido (de 1.500 á 1.700 centímetros cúbicos), y se tendrá cuidado de no utilizar sino la vía venosa.

Reuniendo todos los hechos conocidos al presente, y sometiéndolos á un riguroso examen crítico, se realizará un trabajo útil, capaz de servir de asunto para la tesis de doctorado de uno de vosotros.