

LA ACIDOSIS EN CIRUGÍA

Por el Doctor

L. GARCÍA-TORNEL Y CARRÓS

Subdirector y Cirujano de número del Hospital de la Cruz Roja de Barcelona

Conforme se ahonda en el estudio experimental de la fisiología, van aclarándose numerosas cuestiones médicas y quirúrgicas que parecían de difícil explicación, y esto se observa constantemente en el ejercicio clínico. Hace mucho tiempo que se conocían determinadas y frecuentes complicaciones postoperatorias, atribuidas generalmente a la anestesia clorofórmica; como igualmente el frecuente coma diabético, que había llegado a ser casi el veto en las intervenciones quirúrgicas en los casos de diabetes. Ciertas formas de choque traumático también resultaban difícilmente explicables.

De igual modo se observaba, particularmente en medicina interna, que la reacción urinaria variaba en límites bastante extensos y que algunas veces esta variación coincidía de un modo constante con determinados procesos o con determinados síndromes morbosos. Esta modificación de la reacción urinaria había de traducir parcialmente por lo menos una modificación semejante de la reacción de la sangre; es decir, que la aciduria traducía el grado de acidemia. Sin embargo, se llegó a encontrar no sin cierto asombro, que la presencia de ciertos ácidos en la orina, podía coincidir con cierto grado de alcalosis producida por la exageración del amoniaco urinario, suponiendo que esta era debida a la necesidad que experimentaba el organismo de neutralizar la acidez sanguínea exagerada. Esta idea, absolutamente falsa, aun prevalece en medicina. Las primeras investigaciones sobre la relación existente entre la acidosis y la acidemia tuvieron por base el coma diabético, en el cual puede darse el caso, y se dá con frecuencia, de que un exceso de ácidos grasos vaya acompañado de una alcalosis patológica químicamente, puesto que la verdadera alcalosis no es más que la exageración de las bases normales que constituyen el mineral orgánico; exageración que puede ser debida, ya a un aumento de las mismas, ya a una disminución de los ácidos también normales.

Actualmente se admite que el equilibrio iónico de la sangre y de los tejidos se debe a la proporcionalidad existente entre los iones H y OH, que representan respectivamente la acidez y la alcalinidad, y que debido a razones químicas y biológicas se traducen analíticamente por la substitución por otros valores; a saber, el contenido de ácido carbónico libre y el de ácido carbónico combinado. El primero se conoce midiendo la presión alveolar, y el segundo se consigue por el examen químico de la sangre, y la relación entre ambos es de 3,60 (HAGGARD y HENDERSON).

Para expresar la acidez sanguínea se emplea el símbolo pH (potencia hidrogenada) equivalente normalmente a 7,34, de manera que iónicamente la sangre es ligeramente alcalina puesto que la cifra de la neutralidad es igual a 7, representando toda cifra superior la alcalinidad, ya que supone un aumento del ion OH.

Es indudable que la reacción sanguínea ha de variar por lo menos durante la absorción digestiva y que se-

gún la mayor o menor acidez o alcalinidad no solo de los alimentos ingeridos, si que también según la forma en que estos son modificados y simplificados, será preciso que se altere la reacción y que con objeto de que no sufran daño alguno los elementos celulares se haga precisa la neutralización del medio apelando a diversas condiciones fisiológicas y especialmente al contenido global, así sanguíneo como tisular de ciertas sales, especialmente los fosfatos monobásicos y en caso extremo los bibásicos. Tampoco debe olvidarse que las sales introducidas con la alimentación o las bebidas pueden utilizarse con este objeto.

A estas sustancias químicas y a otras no salinas, se les da el nombre de sustancias taponadoras o, por mejor decir, reguladoras. Sin embargo estas no serían suficientes si determinados órganos elaboradores o eliminadores, no vinieran en ayuda de dicha neutralización, sin perjuicio de otras condiciones fundamentales tales como la actividad de las funciones oxidantes, o la acción reductora predominante; puesto que los procesos químicos de alcalinidad y acidez responden relativamente al aumento o a la disminución de las oxidaciones.

La integridad de los órganos digestivos y especialmente de su poder fermentativo, y la antitoxia hepática, son factores que suprimen previamente el acceso a la sangre de materiales ácidos y de materiales tóxicos; de este modo se facilita la neutralización a expensas de la sangre y de las células, de estas principalmente, puesto que la sangre ejerce en gran parte el papel de portador de sustancias en las relaciones que tienen lugar en el interior de los tejidos. El papel del hígado en la acidosis y en el choque traumático, quizás acidósico en buena parte, tiene capital importancia. No menor la ejerce el riñón, que fisiológicamente interviene en la producción de la acidez urinaria, no solo de origen orgánico (ácido hipúrico), si que también en la inorgánica, por el intercambio al nivel del riñón entre cloruros, fosfatos y aurea, amen de la acidez protéica.

Hay que recordar la función hematósica del pulmón (aporte de oxígeno facilitador de las oxidaciones) y la eliminadora del ácido carbónico, para darnos cuenta de la influencia que este órgano ha de tener directa e indirectamente sobre la reacción sanguínea, aparte de las modificaciones de presión del ácido citado.

De este modo se comprende como puede modificarse la reacción de la sangre por causas muy distintas, y como unas pueden obrar en forma aguda, como por ejemplo la anestesia clorofórmica (alteración de hematosis, de presión carbónica, de modificación hepática), y otras de un modo crónico (artritisismo y estados conexos).

El equilibrio entre fosfatos y carbonatos salinos es uno de los factores más interesantes en el sostenimiento de la reacción hemática, por cuanto la triple valencia del ácido fosfórico permite una dislocación de sodio que en determinados momentos químicos puede saturar mayor o menor cantidad de ácido carbónico, suprimiendo la anoxemia transitoria durante un corto período de tiempo, si no se efectúa debidamente la eliminación pulmonar del ácido carbónico gaseoso. Este mismo equilibrio influye también en la acidez urinaria donde el hecho se observa más marcadamente.

Normalmente la reacción se mantiene bien si el apor-

te y la simplificación de los alimentos nitrogenados y grasos son adecuados a la energía de los órganos digestivos, sostenida por un aumento de la actividad orgánica con objeto de oxidar los cuerpos incompletamente reducidos, impidiendo su acúmulo en el organismo donde han de ejercer una acción retardante que favorece la producción de sustancias ácidas por el aumento del ion H y disminución del OH.

Son aún algo contradictorias las conclusiones experimentales sobre la acidosis; pero todo concuerda en admitir una acidosis relativa sin formación de ácidos derivados de la serie cetónica, y otra, quizás absolutamente distinta, en que estos ácidos toman considerable importancia.

Esta última se relaciona más bien con los trastornos nutritivos debidos a la modificación incompleta de grasas y nitrogenados, o con procesos de autofagia por ayuno o fiebre, o por trastornos del metabolismo con insuficiencia de hidratos. Es en realidad más bien metabólica, aun que también pueda ser tóxica por insuficiencia hepática aguda.

Existen dos formas de modificación de la neutralidad química de la sangre, aumento de la acidez—*acidosis*—de la alcalinidad—*alcalosis*. No hemos de olvidar que, normalmente, hay una ligerísima acalinidad. La acidosis puede ser debida a un aumento de los ácidos o a una disminución de los álcalis, como la alcalosis puede ser igualmente por exceso de alcalinidad o defecto de acidez.

La acidosis por hiperacidez real ha de admitirse en los casos de acidosis sin amoniemia; es decir, en una parte de lo llamado antiguamente acidósico (producción de cetonas y cuerpos cetónicos por diabetes). Sin embargo, en algunos de estos casos, hay amoniosis, si no amoniemia, y son aquellos en que el ciclo del nitrógeno esta afectado al par que el ciclo de las grasas. Estos casos dependen directamente de la perturbación funcional hepática, ya se trate de un proceso diabético, ya de un proceso tóxico infectivo o no (acidosis clorofórmica). Estas formas de acidosis son muy interesantes en cirugía por que obligan a una gran reserva pronóstica de un lado y por otro exigen una serie de medidas antes, durante y después de la operación para poner al enfermo a cubierto de un resultado fatal en gran número de casos.

Precisamente estos son los casos en que se confunden algún tanto los límites del choque y de la acidosis. CRILE, cuyo nombre basta para atender sus opiniones, al tratar del mecanismo del cuerpo humano comparándolo con una correlación electroquímica llama la atención sobre el poder considerable que ejerce el hígado sobre el organismo y su relación con el poder cerebral. Para dicho autor el hombre y los animales son mecanismos electroquímicos y las células nerviosas son las baterías cuya energía se transporta a través de las fibras nerviosas hasta los órganos cuyas células constituyen unidades electroquímicas. Lo dos extremos de esta corriente eléctrica vienen representados por el cerebro y el hígado, de modo que llega a considerarlos como los dos polos opuestos de este mecanismo de correlación eléctrica, dando al hígado el papel de generador de la misma y al cerebro el de batería. A consecuencia de ésto ha practicado una serie de experien-

cias para conocer el efecto del agotamiento, de los anestésicos, de la adrenalina, del choque, del traumatismo y de la inyección de ácidos, sobre la conductibilidad eléctrica del hígado y del cerebro y como consecuencia interesante especialmente en cirugía deduce que la anestesia de óxido nitroso y oxígeno ocasiona un menor aumento de la permeabilidad de las membranas no alterando tampoco la temperatura del cerebro, siendo por lo tanto la anestesia general ideal. Prescindiendo de otras conclusiones como resultados de su experimentación aconseja principalmente cuando debe intervenir en cirugía una serie de preceptos que más tarde indicaremos.

En realidad el equilibrio de la reacción sanguínea depende de que la oxidación se haga de una manera adecuada a la entrada de materiales ácidos en el organismo con lo cual se obtiene una neutralización más o menos total que debe completarse por la eliminación de los desechos tóxicos.

La división de la acidosis y la alcalosis en completa o incompleta no tiene gran importancia clínica como tampoco merece fijar la atención la división en gaseosas o no gaseosas puesto que en el fondo se reduce a que la modificación tenga lugar primitiva o secundariamente sobre los bicarbonatos alcalinos del plasma sanguíneo.

Mayor interés tiene la etiología y la duración de la ruptura del equilibrio ácido-básico. Así por ejemplo puede considerarse como funcional y temporal la acidosis producida por el ayuno, por la ingestión excesiva de ácidos, de trabajo muscular intenso, los estados febriles de breve duración y en la alcalosis los resultados del mal de montaña, la intoxicación por el óxido de carbono, la anemia aguda y la modificación brusca de la temperatura exterior del cuerpo. Dentro de estas acidosis y alcalosis tienen mayor gravedad los procesos crónicos infecciosos, nutritivos u orgánicos especialmente aquellos que afectan a los órganos a que nos hemos referido al principio del artículo.

Existe otra clase de acidosis y alcalosis, siempre descompensadas, en las cuales el desequilibrio se establece no por un exceso o déficit de ácidos o bases, sino por la ruptura del proceso regulador, ruptura que suele ser transitoria y que se halla respecto a la acidosis en los estados de choque quirúrgico o anestésico y respecto a la alcalosis en los casos de tetania y epilepsia de diversos órdenes.

En las alteraciones del equilibrio reactivo de la sangre tiene mayor importancia todo proceso acidósico que el alcalósico, salvo en los casos de alcalosis nitrogenada (amoniosis). Aún hay que descartar en este caso la que pudiéramos llamar amoniosis local es decir los casos en que por alteración de las vías urinarias (riñón y más frecuentemente vejiga) la orina sufre la transformación amoniaca. El resto de los casos de amoniosis es debido a perturbaciones agudas o crónicas, estas últimas graves, de la glándula hepática.

La acidosis diabética tiene importancia quirúrgica en los casos en que sea preciso intervenir operatoriamente en los diabéticos. Además su conocimiento ha servido para aplicar a la acidosis quirúrgica parte del tratamiento empleado contra el coma diabético (administración de alcalinos a dosis elevadas, administración

de hidratos de carbono y, actualmente, de la insulina). La acidosis diabética no es siempre análoga sintomáticamente a la acidosis quirúrgica, aunque una gran parte del proceso derive de las mismas causas (alteraciones hepáticas y nutritivas).

Clínicamente las acidosis quirúrgicas comprenden los casos de acidosis diabética anterior a la operación; los casos de acidosis diabética posteriores a la misma; los casos de acidosis operatoria propiamente dicha por anestesia general; los casos de disfunción hepática con o sin choque.

Esto implica necesariamente el análisis urinario y el análisis de la sangre antes de intentar cualquier operación y especialmente aquellas en que por el tiempo que deba durar la intervención, o por la índole de la región, de su riqueza nerviosa, o por la necesidad de emplear una anestesia general prolongada por el cloroformo o el éter, pueda sospecharse una mayor irritación de los centros nerviosos, o una mayor dificultad de los reflejos después del acto operatorio con retardo de las defensas funcionales y glandulares.

El hallazgo de glucosa o de cuerpos reductores en la orina, hecho este último al que no se ha dado toda la importancia debida, obligan a una higiene y terapéutica preventivas antes del acto operatorio. La primera consiste en la modificación de la ingestión alimenticia en el sentido de disminuir las grasas y el nitrógeno, máxime si se hallan cuerpos cetónicos, en cuyo caso puede tener que llegarse a su supresión absoluta. Se introducirá en la alimentación una cantidad de hidratos de carbono, prescindiendo de la cantidad de glucosa hallada, que generalmente está disminuida en los casos de acidosis. Terapéuticamente hay que procurar la alcalinización del organismo por todas las vías necesarias hasta la alcalinización de las orinas, y en los casos de glucosuria se administrará la insulina, prudentemente, llegando a dosis algo elevadas de una manera gradual para evitar la hipoglicemia brusca, recordando que ésta puede prevenirse o modificarse por el empleo contemporáneo de los hidratos de carbono, que en este caso se darán intravenosamente en forma de solución glucosada.

La simple existencia de cuerpos que reducen el licor de Fehling, sin llegar a demostrar la presencia de glucosa, exige el mismo tratamiento salvo el empleo de la insulina, aun cuando recientemente ha sido propuesto, el uso de esta substancia en todos los casos de acidosis, sea cual fuere su origen.

Aun en los diabéticos libres de glucosa, sea por tratarse de períodos de compensación en las diabetes hepáticas o como resultado de la medicación, deberá instituirse el mismo tratamiento preventivo a excepción de la insulina, salvo que el examen de la sangre demuestre la existencia o inminencia de hiperglicemia.

Si la acidosis diabética aparece después de la operación, cosa factible aun en los diabéticos latentes, a consecuencia de la narcosis clorofórmica, se empleará rigurosamente el tratamiento antes indicado.

Hay que distinguir en la etiología de la acidosis narcótica aquellos casos en que lesiones previas cardíacas, pulmonares, hepáticas o renales modifican ya anteriormente el equilibrio ácido-básico de la sangre. En estos casos sería muy conveniente la substitución del cloroformo por la anestesia por el óxido nitroso y

el oxígeno en los casos en que deba emplearse la narcosis general o la anestesia localizada ya sea por infiltración, o raquídea o subcutánea, según los casos y las regiones en que deba intervenir. Como ya hemos dicho las experiencias de CRILE y los resultados obtenidos especialmente en Estados Unidos han demostrado que la anestesia por el óxido nitroso y el oxígeno carecen de todo peligro en lo que se refiere al cerebro y al hígado, que son realmente los órganos cuya modificación funcional u orgánica predispone al choque y a la acidosis.

El empleo de la morfina como auxiliar de ciertas anestésicas ha de suprimirse por completo en los casos de acidosis demostrada o sospechada, puesto que esta substancia puede ser suficiente para producir un estado acidótico temporal.

Indudablemente el cloroformo ejerce una acción dañina sobre la célula hepática, por el hecho de modificar la circulación de dicho órgano aumentando el éxtasis venoso que predispone ya de una manera evidente, en los procesos digestivos, a la producción de la acidosis. Ya hemos indicado que el proceso del equilibrio ácido-básico está regido principalmente por la normalidad de las oxidaciones que en química tiende principalmente a la formación de cuerpos básicos. No de otra manera puede interpretarse la acción transitoria del cloroformo sobre la célula hepática, mucho más persistente que sobre los centros nerviosos, apesar de actuar sobre éstos de una manera más completa.

En la acidosis por narcosis clorofórmica o etérea, mucho más rara en esta última, exige un tratamiento parecido al del resto de las acidosis, aunque en este caso es preciso más que en otro alguno apelar a la ingestión de grandes cantidades de líquido para facilitar el descarte renal, complementario del hepático, máxime cuando en los estados acidóticos y en particular, en los no diabéticos, la oliguria es un síntoma casi constante y la dilución del plasma de la sangre si no disminuye en realidad la acidosis hace menos concentrada la solución ácida y por lo tanto más fácil la permeabilidad de las células.

Así como en la acidosis diabética puede y debe comenzarse la alimentación antes de las cuarenta y ocho horas de practicada la intervención quirúrgica, en la acidosis narcótica ha de tenerse suma cautela puesto que el hígado es incapaz de contribuir a la transformación de los nitrogenados en urea y de los hidratos de carbono en glicógeno y tampoco es capaz de ejercer su función antitóxica. Por lo tanto la alimentación deberá comenzarse por ligeras cantidades de hidratos de carbono cuya transformación es más sencilla, adicionada de zumo de frutas que, en realidad, combaten la acidosis y facilitan la alcalinidad, aparte de la función vitamínica de este preparado.

Queda el capítulo mal conocido de las acidosis hepáticas funcionales, sumamente frecuentes en los casos de exceso de nitrogenados y de alcohol en la alimentación y que de no explorar cuidadosamente al enfermo pasan inadvertidos al examen. La permeabilidad renal medida por el azul de metileno puede orientar, hasta cierto punto, puesto que su transformación colorante depende en parte de la acción hepática. En mismo análisis de orina, que hemos recomendado como obli-

gación previa antes de toda intervención, puede decirse si existe un aumento de la tensión superficial o bien pigmentos biliares o presencia de ácido oxálico o exageración de uroxánticos, señales todas de probable disfunción hepática.

En resumen, el cirujano ha de tender a facilitar el descarte tóxico por vía renal y modificar su ingreso valiéndose de una dieta hidrocarbonada y vegetal que combata la acidosis o la tendencia acidósica, y al mismo tiempo activar por todos los medios las oxidaciones. El descarte intestinal ha de hacerse prudentemente, salvo en los casos de uremia o de alteración cardiorenal en los cuales el uso de purgantes enérgicos está indicado, pero en realidad es muy raro tener que intervenir en estas condiciones. En los casos ordinarios puede autorizarse veinticuatro horas antes de la intervención, siempre que no se trate de intervenciones intestinales que lo contradigan, el empleo de un laxante salino u oleoso.

Repetidas veces hemos señalado cierta aproximación entre la acidosis y el choque quirúrgico, aun cuando sus causas sean visibles; pero realmente todo cuanto favorece la acidosis es a la vez concausa, por lo menos del choque. En este sentido no podemos por menos que transcribir las conclusiones establecidas por CRILE en el trabajo antes mencionado y cuya aplicación no debe olvidarse en buena cirugía para evitar las consecuencias peligrosas en las intervenciones prolongadas (acción mixta de prolongación de anestesia y de actuación quirúrgica), en los casos en que ha de operarse en regiones cuyos reflejos sean considerables o de carácter especial (zonas simpática y vagal especialmente, zona tiroidea, etcétera).

1.º Mantener elevada la presión sanguínea y la oxidación.

2.º Dar gran cantidad de agua fría antes y después de la operación por la boca y subcutáneamente si es necesario.

3.º Mantener la temperatura del cuerpo cuando los órganos están al descubierto, empleando la calefacción de la masa operatoria, y después de la operación mediante compresas calientes.

4.º Mantener el equilibrio ácido-alcalino y la temperatura del cerebro y el hígado, empleando la analgesia óxido-nitroso-oxigenada. Esto mantendrá normal la permeabilidad cerebral.

5.º Evitar las excitaciones cerebrales, empleando la anestesia local.

6.º Evitar las manipulaciones rudas.

7.º Siempre que se practique una operación que pueda clasificarse como "peligrosa", tomar todas las precauciones antedichas aun cuando el individuo parezca no necesitarlas. No aguardar que aparezca la urgencia pues entonces todas las precauciones son inútiles.

8.º Dar agua caliente.

Esto no son otra cosa que orientaciones generales respecto a la acidosis quirúrgica, dejando al criterio de cada cirujano la conducta especial que debe seguirse en determinados casos, pero siempre sobre la base de que la acidosis puede ser previa a la operación, en cuyo caso todas las precauciones son pocas, debiendo aplazarse la intervención hasta el momento en que el enfermo pueda reaccionar contra el acto operatorio y la anestesia; o bien la acidosis es postoperatoria, hoy día muy poco

frecuente gracias a la preparación del operado y al perfeccionamiento de la técnica, en cuyo caso la acidosis presenta mejores condiciones pronósticas y puede combatirse con más condiciones de éxito puesto que no existe un estado anterior de disminución del poder oxidante y regulador.

CRÓNICA

SÍNDROMES RENO-CARDIO-VASCULARES

En los procesos escleróticos del riñón, las manifestaciones patológicas del aparato circulatorio pueden involucrarse en cambios de tensión vascular, e hipertrofia del corazón, luego tenemos tres factores que integran el proceso; lesión renal, tensión vascular y estado del corazón. Entre la fisiología íntima del riñón y del corazón, existe una conexión funcional tan estrecha que las alteraciones funcionales de uno de estos órganos ha de repercutir forzosamente sobre las funciones del otro; es más, esta afinidad llena una verdadera necesidad fisiológica ya que el riñón está encargado de liberar a la sangre de sus productos tóxicos, por cuya razón la sangre debe atravesar el llamado filtro renal.

En la elaboración de la orina por el riñón, entran en juego dos factores importantes. Por un lado la circulación de la sangre juega un papel tal que los fisiólogos han querido hacer depender la elaboración de la orina casi exclusivamente de este factor; por otro lado debe tenerse en cuenta que el riñón no obra como simple filtro sino como verdadera glándula, sumándose por tanto a la cantidad de sangre aportada al riñón por la circulación, el trabajo del mismo riñón como aparato glandular. El riñón no sólo es un órgano excretor destinado a eliminar del organismo sustancias residuales de los cambios metabólicos, sino que tiene además la misión, mediante su poder de concentración, de mantener en equilibrio la presión osmótica de la sangre. Debemos estudiar la fisiología renal más que en lo que concierne a la función del riñón propiamente dicho (función íntima del riñón) que conocemos muy poco, bajo el punto de vista de como las sustancias eliminadas por el riñón pasan de la sangre a la orina, cuestión esta que ha servido de base para apreciar con gran exactitud el funcionalismo renal y aun si la alteración de este funcionalismo depende de lesiones en el riñón o si obedece a causas extra-renales ya que de las sustancias aportadas al riñón por la sangre depende la eliminación urinaria, cuyas variantes están sujetas no solo a la función renal, sí que también a la cantidad y calidad de materias aportadas por el torrente circulatorio.

De lo dicho se deducen dos hechos: 1.º Que la elaboración fisiológica de la orina, depende tanto del estado del parénquima renal como de la hidráulica circulatoria. 2.º Que ninguno de ambos factores puede estar alterado sin que el otro se resienta.

Toda esta gran afinidad funcional, hace concebir la gran dependencia patológica mezcla de función del riñón, hipertensión y arterio-esclerosis; los grandes problemas que desde hace más de treinta años están a la