

compuestos insolubles en el agua de lluvia, cualesquiera que sean las condiciones climáticas y estacionales; por consiguiente, debe rechazarse la tesis en que se pretenda sostener que la presencia del arsénico en el cadáver se deriva de una infiltración acuosa del terreno en que estuviere inhumado, *aun cuando este mismo terreno fuese arsenical*. Lo mismo puede decirse respecto del cobre, del antimonio, del plomo, del mercurio, del zinc, etc.

g) *La sustancia tóxica procede de no ser puros los reactivos químicos empleados para el análisis.* — Esta es una suposición que no puede tomarse en serio, puesto que el perito químico-forense, antes de emprender operación tan delicadísima, dispone de reactivos de la mayor pureza y de utensilios nuevos y limpios, para hacer de antemano lo que se llama la «prueba en blanco».

## CAPITULO VII

## VENENOS IRRITANTES

SUMARIO: Ácido sulfúrico (aceite de vitriolo). — Ácido nítrico (agua fuerte). — Ácido clorhídrico (espíritu de sal fumante).

## Ácido sulfúrico (aceite de vitriolo).

SÍNTOMAS. — Cuando este veneno se ingiere en una forma concentrada, los síntomas producidos sobrevienen, ora inmediatamente, ora durante el acto de la deglución. Existe un dolor violento y urente que se extiende á lo largo de la faringe y del esófago hasta el estómago, dolor tan intenso con frecuencia que hace encorvar el cuerpo. Sale una materia gaseosa y espumante, seguida de esfuerzos que terminan por vómitos acompañados de evacuación de hilos de un moco espeso y de un líquido mezclado de sangre de un color oscuro como los posos del café. La boca está excoriada, la mucosa y la superficie de la lengua se ponen blancas y se asemejan á un pergamino empapado en un líquido. En un caso, el aspecto de la boca se parecía al que hubiera tenido si la hubieran pintado con un color blanco. Al cabo de cierto tiempo la membrana adquiere un color gris ó parduzco, y la boca se llena de una sustancia espesa, viscosa, constituida por saliva, moco y membranas corroidas, lo cual hace difíciles la palabra y la deglución. Si el veneno se administró con una cuchara ó el frasco que lo contenía se introdujo hasta la parte posterior de la faringe, la boca puede librarse de la acción química del ácido. El perito médico debe tener presente esta circunstancia cuando se le llame para examinar un niño que se sospeche ha sido envenenado por el ácido sulfúrico. Alrededor de los labios y en el cuello pueden hallarse manchas de un color pardo, procedentes del derrame del ácido y de su acción sobre la piel. Es grande la dificultad de respirar, debida á la hinchazón y á la excoriación de la faringe y de la laringe, presentando á causa de esto un color azulado ó livido; el menor movimiento de los músculos abdomi-



nales produce un aumento de dolor. El estómago se halla tan irritable, que todo lo que se traga se devuelve inmediatamente, y de ordinario los vómitos son violentos é incesantes. Las primeras materias vomitadas contienen por lo general el veneno, y son ácidas; si caen sobre una losa de piedra caliza, producen efervescencia; si caen sobre prendas de vestir, su color se cambia algunas veces en rojo ó en amarillo, ó se quita del todo, y el tejido de la tela se destruye. En un traje de paño negro las manchas producidas por el ácido concentrado son de un color pardo rojizo y permanecen húmedas durante largo tiempo. Al cabo de cierto período la víctima siente desfallecimiento, con una gran debilidad; el pulso se vuelve rápido, pequeño y débil; la piel, fría como el mármol, se cubre de un color viscoso. Generalmente se observa una sed intensa, con un estreñimiento pertinaz. Si se producen cámaras, de ordinario son de un color moreno oscuro ó plomizo, y en algunos casos casi negro, por efecto de su mezcla con sangre alterada. Algunas veces hay movimientos convulsivos de los músculos, en especial de la cara y de los labios. Si el aspecto exterior no es lívido, á causa de la obstrucción de la respiración, se encuentra pálido y expresa una gran ansiedad y un sufrimiento extremo. Las facultades intelectuales están del todo lúcidas y la muerte sobreviene de ordinario muy brusca-mente al cabo de diez y ocho á veinticuatro horas después de haber tomado el veneno. El sulfato de indigo (azulete) produce síntomas parecidos, pero las materias vomitadas son de un color negro-azulado.

LESIONES CADAVERICAS. — Las lesiones encontradas en el cuerpo de los que mueren por efecto de este ácido varían según que la muerte se haya producido con rapidez ó con lentitud. Si el caso ha terminado rápidamente por la muerte, puede hallarse la membrana mucosa de la boca blanda, reblandecida y corroída. La membrana mucosa de la faringe y del esófago se encuentra de ordinario corroída y de un color negro parduzco ó gris ceniciento. La mucosa quemada del esófago se halla dispuesta algunas veces en placas longitudinales, en las que hay porciones desprendidas en parte. Si el estómago no está perforado, está aplastado y retraído. Si se abre, de ordinario se encuentra un contenido de color pardo oscuro ó negro, de consistencia análoga á la de la brea y formado en gran parte por moco y sangre alterada. Su reacción puede ó no ser ácida, según el tiempo que haya sobrevivido el paciente y el tratamiento que con él se hubiese adoptado. Si se extrae el estómago, se le verá surcado por líneas negras, ó bien manchada toda la mucosa de negro ó de pardo oscuro. Extendiendo con fuerza las tunicas se verá algunas veces el color rojo que indica una inflamación en las partes subyacentes ó alrededor de las porciones ennegrecidas.

Cuando el estómago está perforado hay reblandecimiento de sus tunicas y el borde de la abertura está de ordinario negro é irregular. Si se extrae este órgano, es posible que el agujero se agrande por el simple peso de la víscera. No siempre se sale su contenido; pero cuando esto ocurre, las partes circunvecinas son atacadas por el veneno. En un caso que se presentó en Guy's Hospital, las tunicas de la aorta, el bazo y el hígado estaban negras y corroídas por el ácido que había salido á través de la perforación. En algunos casos raros se ha encontrado la membrana interna de la aorta intensamente enrojecida. Cuando el individuo sobrevive diez y ocho ó veinte horas se pueden encontrar vestigios de una acción corrosiva é inflamatoria en el intestino delgado. En un caso estaba corroída la membrana mucosa del ileon. El interior de la tráquea, lo mismo que el de los tubos bronquiales, presentan á veces también señales de la acción local del ácido. Esta sustancia ha destruido también la vida sin llegar al estómago. Sir William Gull (1) ha referido un caso notable en que el veneno penetró en ambos pulmones y los destruyó. Importa que el perito médico tenga presente que no siempre se encuentran la boca, la faringe y el esófago en el estado descrito más arriba. El Dr. Ogle (2) ha visto un caso en el cual sólo estaba ligeramente afectada la membrana de la lengua.

DOSIS MORTAL. — Los efectos dañosos del ácido sulfúrico parecen proceder más bien de su grado de concentración que de la cantidad absoluta que se hubiese tomado. La dosis necesaria para producir la muerte puede depender de muchas circunstancias. Si el estómago está lleno cuando se traga el veneno, la acción del ácido se localiza algunas veces en el alimento y no alcanza al estómago; entonces ha podido tomarse una cantidad mucho mayor de la que bastaría para destruir la vida si el órgano hubiese estado vacío. La cantidad más pequeña que se refiere ha producido la muerte, es la relativa al siguiente hecho: á un niño como de un año diósele por error, en lugar de aceite de ricino, media cucharada de las de té de ácido sulfúrico concentrado; los síntomas ordinarios sobrevinieron sin gran entorpecimiento de la respiración, y el niño murió á las veinticuatro horas: la cantidad tomada en este caso pudo haber sido menor de 40 gotas (3). Sin embargo, es dudoso que una cantidad tan pequeña hubiera podido producir la muerte de un adulto. La más pequeña dosis mortal que Sir R. Christison declara haber visto referida, es la de una dracma, habiendo sido tomada por error por un joven á quien mató en siete días. Este ácido

(1) *Méd. Times. and Gazette*, 1863, t. I, pág. 183.

(2) *Op. cit.*, pág. 162.

(3) *Méd. Gaz.*, t. XXIX, pág. 147.



destruye la vida con rapidez aun cuando se halle diluido. Un hombre tragó, teniendo el estómago vacío, 6 dracmas del ácido más diluido, diluidas en 18 dracmas de agua; experimentó los síntomas ordinarios y murió en dos horas y media (1).

El periodo medio en el cual se produce la muerte en un caso de envenenamiento agudo por el ácido sulfúrico, es de diez y ocho á veinticuatro horas. El caso más rápido que se refiere se le presentó á M. Rapp. Un hombre de cincuenta años tragó tres onzas y media de ácido sulfúrico concentrado, y murió á los tres cuartos de hora (2). Por otra parte, se han referido numerosos casos en los cuales el veneno ha ocasionado la muerte por causas secundarias, en periodos variables desde una semana á varios meses (3).

ANÁLISIS QUÍMICO. — Si el ácido está puro y *concentrado*, tiene las propiedades siguiente:

1.<sup>a</sup> La madera, el azúcar y cualquier otro cuerpo orgánico que en él se sumergen, se carbonizan rápidamente con ó sin empleo del calor.

2.<sup>a</sup> Si se hierva con madera, virutas de cobre ó con mercurio, desprende vapores de ácido sulfuroso, lo cual se reconoce inmediatamente por el olor, así como por los vapores ácidos que azulean el papel almidonado y metido en una solución de ácido iódico.

3.<sup>a</sup> Mezclado con un volumen igual de agua en un vaso frío, desprende un calor considerable (de unos 200° F.).

Cuando el ácido sulfúrico está diluido no carboniza las sustancias orgánicas. Basta un sólo reactivo para reconocerlo, á saber: una solución de una sal de bario, sea el nitrato, sea el cloruro. Después de reconocer por el papel reactivo que el líquido sospechoso es ácido, tomamos una parte de él y añadimos primero algunas gotas de ácido nítrico y después una solución de nitrato de bario; si existe ácido sulfúrico se formará un denso precipitado blanco de sulfato de bario, que es insoluble en todos los ácidos y en todos los álcalis. Si este precipitado se recoge, deseca y calienta al rojo vivo durante algunos minutos en una capsulita de platino y en un trozo doblado de una lámina de platino con cinco ó seis veces su cantidad de carbón vegetal en polvo, se reducirá, convirtiéndose en sulfuro de bario. Para probarlo añadiremos al residuo calcinado ácido clorhídrico, suspendiendo por encima al mismo tiempo una tira de papel de filtro empapada en una solución

(1) *Méd. Gaz.*, t. XLV, pág. 1.102.

(2) *Gazette Médicale*, 28 de Diciembre de 1850.

(3) En particular por estrecheces del esófago, lo cual sucede lo mismo con otros varios venenos irritantes, como el ácido nítrico, la potasa, etc. — *N. del T.*

de acetato de plomo. Si el precipitado que se obtuvo es un sulfato, el gas desprendido será hidrógeno sulfurado, bien conocido por su olor y porque transforma en color pardo el que tuviere una sal de plomo.

El cianuro de potasio puede emplearse como agente reductor en vez del carbón de madera, en la proporción de una parte por tres de sulfato de bario. La mezcla debe calentarse hasta que se funda, en un tubo de reducción, á la llama de una lámpara de espíritu de vino. Quebrando el tubo después de enfriarse y depositando el residuo reducido á cenizas sobre un papel ó un cartón mojado con una sal de plomo, prodúcese una mancha parda que indica un sulfuro de plomo, ó bien puede disolverse el residuo en el agua y añadir una solución de acetato de plomo.

ANÁLISIS EN LOS LÍQUIDOS QUE CONTIENEN MATERIAS ORGÁNICAS. —

Si el ácido sulfúrico está mezclado con líquidos como la cerveza, el café y el té, el procedimiento para descubrirlo es en sustancia el mismo, clarificando previamente el líquido por la filtración. Si el sulfato de bario precipitado está mezclado con materia orgánica, puede purificarse haciéndolo hervir en ácido nítrico concentrado; pero de ordinario esto no es preciso, puesto que la reducción del precipitado seco lo mismo puede obtenerse con el sulfato impuro que con el sulfato puro. Algunos líquidos, como el vinagre, la cerveza y la mayoría de los vinos, contienen generalmente ácido sulfúrico ó un sulfato, pero el ácido está en ellos en pequeña proporción; así, cuando existe un precipitado abundante no puede haber ninguna duda, *en igualdad de circunstancias*, de que se les ha añadido ácido sulfúrico libre. Si el líquido es espeso ó viscoso, como engrudo, puede diluirse en agua y hervirlo en agua destilada. Para la acción del reactivo bórico es necesario que el líquido esté absolutamente claro, con tal de que no esté lo bastante espeso para impedir mecánicamente la precipitación del sulfato de bario.

DIALISIS. — Cuando el ácido está mezclado con leche, con sangre descompuesta, con moco ó con otras sustancias que lo vuelvan espeso y viscoso, puede separarse con facilidad por la dialisis, procedimiento aplicable á los demás venenos ácidos, como los ácidos nítrico, clorhídrico, oxálico. Una parte del líquido ácido viscoso se introduce en un tubo de unas cinco pulgadas de longitud y una pulgada de diámetro y abierto por ambas extremidades, una de las que se recubre sólidamente con un trozo de una vejiga delgada. El tubo se sumerge entonces, con el orificio membranoso hacia abajo, en una copa que contenga agua destilada. Al cabo de algunas horas el ácido pasará á través de la membrana y podrá descubrirse en el agua. Este procedimiento puede emplearse para ensayar el contenido del estómago cuando tiene una



fuerte reacción ácida; al hacer esta experiencia para el ácido sulfúrico, es preciso recordar que en el líquido puede existir un sulfato, como la sal de Epsom, y un ácido inocente, como el vinagre y el zumo de limón, sea quien dé la reacción ácida. Para suprimir todo error de este género, es preciso evaporar una parte de líquido ensayado é incinerar el residuo; si existe el sulfato alcalino se obtendrá entonces en forma sólida, desecado.

Es un hecho médico-legal de considerable importancia en un caso de envenenamiento por el ácido sulfúrico, hallar el contenido del estómago algunas veces enteramente exento de todo vestigio de este veneno, aun cuando se hubiera tomado en gran cantidad. Con frecuencia no se encuentra el ácido cuando la víctima está en tratamiento, cuando ha tenido vómitos considerables facilitados por la ingestión de agua ú otros líquidos sencillos, y cuando ha sobrevivido varios días.

El ácido sulfúrico puede reconocerse en las prendas de vestir por un procedimiento análogo. El ácido concentrado produce manchas rojas en las telas negras; estas manchas permanecen húmedas en las fibras del tejido, se reblandecen y corroen poco á poco. La porción manchada de la tela se hierve en agua, luego se filtra la solución y se ensaya con una sal de bario. Si existe ácido libre, la tela manchada y la solución obtenida con ella enrojecerán al papel de tornasol. Algunas veces el descubrimiento del ácido sobre un vestido es la única fuente de prueba química en los casos de envenenamiento. Esta sustancia ha sido arrojada sobre la persona con el fin de producir una lesión física ó de estropear los vestidos. En estos casos hay que probar que la sustancia es de naturaleza corrosiva, pero no es necesario demostrar que se ha hecho mal á la persona.

#### Ácido nítrico (agua fuerte).

SÍNTOMAS. — Cuando se toma ácido nítrico en estado concentrado, los síntomas presentan grandísima semejanza á los que produce el ácido sulfúrico. Sobrevienen *inmediatamente*, y la ingestión del ácido va acompañada de un intenso dolor urente en la faringe y en el esófago, dolor que desciende hasta el estómago; hay eructos gaseosos, resultantes de la acción química del veneno, abultamiento del abdomen, vómitos violentos de materias sólidas y líquidas mezcladas con sangre alterada, de un color moreno oscuro y con fragmentos de moco de color amarillento que presentan una fuerte reacción ácida. Por lo general, el abdomen presenta una sensibilidad exquisita; pero en un caso característico de envenenamiento por este ácido, el dolor estaba limitado

á la faringe, y probablemente el veneno no llegó al estómago. La mucosa de la boca está ordinariamente blanda y blanca, pero al cabo de cierto tiempo se vuelve amarilla y hasta morena; los dientes están blancos también y su esmalte se destruye en parte por la acción química del ácido. Existe una gran dificultad para la palabra y la deglución, estando llena la boca de un moco viscoso; el poder de deglución se pierde algunas veces por completo. Al abrir la boca puede hallarse la lengua hinchada y de color amarillo, las amígdalas también hinchadas é hipertrofiadas, los dientes amarillos y corroídos. Al mismo tiempo que progresan los síntomas, el pulso se vuelve pequeño, frecuente é irregular, la superficie del cuerpo extremadamente fría, y hay frecuentes horripilaciones.

La deglución de los líquidos aumenta la intensidad del dolor y ocasiona vómitos. Hay un estreñimiento pertinaz. La muerte se produce al cabo de diez y ocho á veinticuatro horas, y algunas veces va precedida de una especie de estupor, del cual difícilmente se despierta al enfermo. Ordinariamente, las facultades intelectuales permanecen lúcidas hasta el fin.

El vapor de este ácido puede destruir la vida. En el mes de Marzo de 1854, M. Haywood, químico en Sheffield, perdió la vida en las circunstancias siguientes: estaba echando una mezcla de ácidos nítrico y sulfúrico de un recipiente que contenía unas 60 libras, cuando por accidente rompióse la vasija. Durante algunos minutos respiró los vapores de esta mezcla de ácidos, pero no parece que cayó sobre él ninguna parte del líquido. Tres horas después del accidente hallábase sentado y parecía encontrarse en un perfecto estado de salud. Vióle entonces un médico, y solamente se quejaba de algunos pinchazos en las manos y de una tos violenta. Tres horas más tarde tenía dificultad para respirar, acrecentándose la tos cada vez más. Experimentaba una sensación constrictiva en la parte exterior de la garganta, y el pulso estaba duro. De vez en cuando decía que apenas podía respirar. Ocurrió la muerte once horas después del accidente. En la autopsia había congestión de la tráquea y de los bronquios, con un derrame sanguíneo en estos últimos. El corazón estaba flácido y contenía poca sangre; la membrana interna del corazón y de la aorta hallábase inflamada. La sangre presentaba una reacción ligeramente ácida con el papel reactivo. No se examinó la tráquea. Es muy probable que el asiento del mal estuviera en este órgano, y que la víctima muriese por un derrame inflamatorio y una hinchazón de las partes que rodean á la abertura de la tráquea. (1). Análogo accidente les ocurrió á M. Stewart y á

(1) *The Lancet*, 15 de Abril de 1854, pág. 430.