

CAPITULO VIII

VENENOS IRRITANTES

(Continuación.)

SUMARIO: Envenenamiento por el ácido oxálico. — Síntomas y lesiones. — Análisis químico. — Dialisis de los líquidos orgánicos. — Bixalato de potasio ó sal de acederas. — Ácido tartárico y acético.

Ácido oxálico.

SÍNTOMAS. — Si este veneno se toma en altas dosis (de media á una onza), en forma de cristales disueltos en el agua, experimentase durante el acto de su ingestión un sabor ácido y urente, acompañado de una sensación semejante que se extiende á través del esófago hasta el estómago. Algunas veces hay una sensación coustrictiva ó sofocadora; el aspecto exterior es lívido y la superficie de la piel se pone muy pronto fría y viscosa. Producense vómitos, ora inmediatamente, ora al cabo de algunos minutos. Si el veneno está diluido, solamente se advierte la sensación de una acidez intensa y los vómitos pueden no presentarse hasta después de un cuarto de hora ó veinte minutos. En algunos casos hay pocos ó ningún vómito, mientras que en otros este síntoma es incesante hasta la muerte. En un caso en el cual se había tragado una onza de ácido, los vómitos y los dolores en el estómago continuaron hasta el quinto día, en que el hombre murió bruscamente (1); pero en otro caso en que el veneno estaba muy diluido, los vómitos no se produjeron sino durante siete horas (2). Las materias vomitadas son muy ácidas y tienen un color moreno verdoso ó casi negro; consisten sobre todo en moco y sangre alterada. El enfermo se queja de un gran dolor y de una sensibilidad en el abdomen, con una sensación ardiente en el estómago. Hay transpiraciones frías, viscosas, y convulsiones. En general existe una completa postración de fuerzas, de tal suerte que

(1) *The Lancet*, 24 de Noviembre de 1860, pág. 509.

(2) Christison, pág. 221.

si el individuo está en pie se cae al suelo; asimismo no tiene conciencia de lo que le rodea, y el paciente se halla en una especie de estupor de que puede sacársele sin dificultad. Á causa de lo intenso del dolor, el enfermo encoge algunas veces sus piernas hacia el abdomen, ó se revuelca sobre el suelo ó en su lecho. El pulso es pequeño, irregular y apenas perceptible; la piel fría y viscosa, y existe una sensación de entorpecimiento en los miembros, juntamente con una respiración espasmódica. Las inspiraciones son profundas y están separadas entre sí por un largo intervalo.

En el envenenamiento por el ácido oxálico elévase la temperatura del cuerpo, variando entre 100 y 102° F. (1). Si el enfermo sobrevive á los primeros efectos del veneno, pueden aparecer los síntomas siguientes: sensibilidad en la boca, constricción y dolor ardiente en las fauces, con estorbo para deglutir, sensibilidad del abdomen é irritabilidad del estómago, de tal suerte que hay frecuentes vómitos acompañados de diarrea. La lengua está hinchada y hay mucha sed. El siguiente caso es excepcional, por el hecho de que los síntomas se refrieron al cerebro desde el principio hasta el fin (2). Un hombre tomó cierto líquido creyendo que era medicina negra, pero en lugar de sal de Epsom contenía ácido oxálico (3). Dos horas después se le encontró en un estado de coma completo, pero los síntomas habian principiado un cuarto de hora después de tomar la medicina. Este hombre murió en cinco horas, sin recobrar el conocimiento. La única lesión hallada en la autopsia era una intensa congestión cerebral.

LESIONES CADAVERICAS. — La membrana mucosa de la lengua, de la boca, de la faringe y del esófago está reblandecida y de ordinario blanca, como si se hubiera pintado con albayalde; pero algunas veces está bañada con una parte de la materia parda evacuada por el estómago.

Este último órgano contiene un líquido mucoso y moreno oscuro, con frecuencia ácido y de una consistencia casi gelatinosa. Cuando se quita el contenido se ve la membrana mucosa pálida y reblandecida, sin que por eso presente siempre señales de inflamación ó de corrosión, si la muerte ha sobrevenido con rapidez. La membrana está blanda, blanca y frágil, el escalpelo la levanta con facilidad, y presenta el

(1) *Med. Times and Gaz.*, Enero de 1878, pág. 377.(2) *The Lancet*, 1872, t. II, pág. 41.(3) Diversos autores han señalado accidentes atribuidos á la presencia en la orina de una cantidad más ó menos considerable de ácido oxálico, y que pudieron considerarse como una forma crónica y muy atenuada de envenenamiento. Esta cuestión de la *oxaluria* necesita nuevos estudios acerca de su verdadera causa. — *N. del T.*

aspecto que podría haber tomado si se hubiese hecho hervir en agua durante algún tiempo. Los vasitos que se ramifican sobre la superficie se ven llenos de sangre de color oscuro, que parece solidificada en su interior. La membrana mucosa del esófago presenta los mismos caracteres; está pálida y tiene el aspecto como si se hubiera hervido en agua y digerido en alcohol; se encuentra fuertemente levantada en pliegues longitudinales, interrumpidos por manchas situadas en los sitios donde la membrana se ha desprendido. En un caso que produjo la muerte en ocho horas, la lengua estaba cubierta de manchitas blancas, el esófago no estaba inflamado, pero el estómago estaba destruido en una gran extensión y tenía un aspecto gangrenoso; trozos de la membrana mucosa habíanse desprendido, poniendo al descubierto la capa muscular. Con respecto á los intestinos, puede hallarse inflamada su parte superior; pero, á menos de que el caso se prolongue, no son muy grandes las lesiones intestinales.

En un caso bien marcado de envenenamiento por este ácido, referido por el Dr. Hildebrand (1), la membrana mucosa ó interna del estómago y del duodeno estaba, sin embargo, muy roja, aun cuando la víctima (una joven de diez y ocho años) murió en tres cuartos de hora después de tomar por error una onza de este ácido en lugar de sal de Epsom. En un caso de envenenamiento en que se habían tomado dos onzas de este ácido y la muerte había sido rápida, las tunicas del estómago presentaban casi la misma apariencia negruzca, ocasionada por el ácido sulfúrico, á causa del color de la sangre alterada extendida sobre ellas. En los casos prolongados, el esófago, el estómago y los intestinos vense más ó menos congestionados ó inflamados. En un caso en que se había ingerido una onza y la muerte había tenido lugar al quinto día, el estómago estaba un poco congestionado y contenía un líquido sanguinolento, pero la mucosa estaba intacta (2).

Es digno de observarse que el contenido gleroso del estómago no indica siempre una fuerte acidez hasta que no se haya hecho hervir en el agua. El ácido oxálico no presentaría sobre el estómago una acción tan corrosiva como la que poseen los ácidos minerales. Por consiguiente, es raro que las tunicas del órgano se vean perforadas por él. Cuando el ácido está concentrado, vuelve blanda y frágil la capa mucosa, y como resultado de su acción química puede producirse la perforación de las tunicas, ya durante la vida, ya después de la muerte. El doctor Wood ha referido el caso de una mujer de veintisiete años que se encontró muerta y cuyo fallecimiento había sido evidentemente cau-

(1) *The Lancet*, 24 de Noviembre de 1860, pág. 509.

(2) *The Lancet*, 1.º de Diciembre de 1855.

sado por el ácido oxálico, permaneciendo desconocida la cantidad que de él tomó y la duración del caso. El estómago presentaba en su parte superior y anterior, junto al orificio del cardias, una abertura irregular, de dimensiones suficientes para dejar paso al dedo.

La cantidad más pequeña de este veneno que se sabe ha destruído la vida, es *una dracma* (3 gramos 88). El joven en cuestión, de diez y seis años de edad, tomó el veneno bajo una forma sólida, y al cabo de una hora fué hallado insensible, sin pulso y con el maxilar inferior espasmódicamente contraído. Había vomitado un poco de materia sanguinolenta; su lengua y sus labios presentaban una palidez extraordinaria, pero sin ninguna excoriación. Murió en ocho horas (1). En Guy's Hospital se han presentado dos casos, en cada uno de los cuales se había ingerido media onza de ácido oxálico. Planteóse su tratamiento activo y ambos enfermos se curaron. Cuando la dosis de ácido oxálico es de media onza ó más, la muerte se verifica de ordinario en una hora; pero hay excepciones numerosas de una acción tan rápida. Sir R. Christison menciona un caso en el cual una onza de ácido oxálico mató á una joven en treinta minutos, y otro en el cual la misma cantidad destruyó la vida en diez minutos; pero en un tercer caso la muerte no sobrevino hasta el quinto día. El Dr. Galvy (de Coventry) ha referido un caso de envenenamiento por el ácido oxálico, en el cual se produjo la muerte *tres minutos* después de haberse ingerido el veneno. La cantidad de ácido tomada no pudo determinarse.

ANÁLISIS QUÍMICO. — *En estado puro.* — Este ácido puede encontrarse sólido ó disuelto en agua. El ácido oxálico sólido cristaliza en prismas largos y delgados, que cuando están completos tienen cuatro caras. Difiere en esto de los demás ácidos comunes, vegetales y minerales. Los cristales no se alteran al aire; son solubles en el agua y el alcohol, formando soluciones fuertemente ácidas. Cuando se calientan en una lámina de platino se funden y se desvanecen por completo en vapores, sin combustión ni carbonización. Calentándolos en un tubo cerrado se funden, y el vapor se condensa en un sublimado blanco cristalino en la parte fría del tubo. Si el ácido está puro, no debe quedar ningún residuo; pero el ácido del comercio deja por lo general un ligero residuo de impurezas que se fijan de este modo por el calor. El ácido oxálico se distingue fácilmente de las sales cristalizadas, con que desgraciadamente se ha confundido algunas veces (esto es, los sulfatos de magnesio y de zinc): éstas dejan residuos blancos en forma de sales anhídras; una cucharada pequeña de ácido oxálico en cristales peque-

(1) Casper's, *Vierteljahrsschrift*, 1853, 3 B, 2 H, pág. 256.

ños pesa 70 granos (4 gramos 536), y media onza de cristales equivale á tres cucharadas pequeñas.

REACTIVOS. — 1.º *Nitrato de plata.* — Cuando se añade este reactivo á una solución de ácido oxálico, se produce un precipitado blanco abundante de oxalato de plata. Una solución que no contenga una cantidad de ácido oxálico bastante grande para enrojecer el papel de tornasol, es sensible á este reactivo; pero cuando la cantidad de veneno es pequeña, convendrá siempre concentrar el líquido por evaporación antes de emplearlo. El oxalato de plata se reconoce por las propiedades siguientes: se disuelve por completo por el ácido nítrico en frío; recogido sobre un filtro, desecado completamente y calentado en una lámina de platino, se disipa por completo, formando un vapor blanco, con una ligera detonación; cuando el oxalato está en pequeña cantidad, esta detonación puede observarse en partículas sueltas, quemando el filtro, bien desecado previamente.

2.º *Sulfato de calcio.* — Una solución de ácido oxálico precipita en blanco por el agua de cal y todas las sales cálcicas. Se han hecho muchas objeciones al agua de cal como reactivo, porque precipita en blanco por otros varios ácidos. La sal caliza á la que no se hace la más mínima objeción como reactivo, es el sulfato. Como no es una sal muy soluble, es preciso añadir su solución en cantidad bastante considerable al líquido tóxico ácido sospechoso, previamente concentrado. El precipitado debe tener las propiedades siguientes: debe disolverse en seguida en los ácidos nítrico y clorhídrico, y no debe serlo por los ácidos tartárico, acético y otros ácidos vegetales.

ANÁLISIS QUÍMICO. — *En los líquidos orgánicos.* — El procedimiento es el mismo cuando se aplica á los líquidos en los cuales se administró el veneno, que á las materias vomitadas y que al contenido del estómago. Si el líquido es muy ácido, debemos filtrarlo para separar todas las materias insolubles; si no es muy ácido, puede hervirse todo él si es necesario, añadiendo agua destilada, filtrarlo y concentrarlo por la evaporación. Se añade acetato de plomo al líquido filtrado y acidulado con ácido acético hasta que ya no se produzca precipitamiento, y se recoge y lava el precipitado blanco que se forma. Si en el líquido se encuentra ácido oxálico, existirá en este precipitado en forma de oxalato de plomo. Viértase el precipitado en el agua y hágase pasar por el líquido durante media hora una corriente de gas hidrógeno sulfurado, cuidando de que el gas se ponga en contacto con cada parte del precipitado: se formará sulfuro negro de plomo, y con él se sedimentará la mayor parte de la materia orgánica mezclada con el oxalato de plomo.

Filtrese por separado el sulfuro de plomo; el líquido filtrado podrá encontrarse claro y muy ácido. Concéntrese por evaporación; el hidrógeno sulfurado disuelto en el líquido se desaloja de esta manera, y se obtiene por fin el ácido oxálico cristalizado por una evaporación lenta en un vidrio de reloj ó en un porta-objetos para las preparaciones microscópicas. Si en el precipitado no existe ácido oxálico, no se producirá ningún cristal por la evaporación. Si se obtienen cristales, deben disolverse en agua y someterse á los reactivos de la manera antes descrita. Como el ácido oxálico es muy soluble en el alcohol, este líquido puede emplearse algunas veces para separarlo del contenido del estómago y de muchos compuestos orgánicos. Pueden obtenerse cristales de la solución alcohólica, purificarlos y reconocerlos por los métodos ya descritos. Á causa de los vómitos que se producen y del tratamiento rápidamente empleado, es raro hallar mucho ácido oxálico en el contenido del estómago. Este cuerpo puede separarse fácilmente de la leche, la papilla, el café, la sangre, el moco y otros líquidos viscosos por el procedimiento de dialisis que describí al hablar del ácido sulfúrico. El líquido debe someterse primero á la ebullición, poniendo en él, si es preciso, las tónicas del intestino recortadas. El agua destilada exterior al tubo dializador contendrá el ácido, que puede concentrarse por evaporación. De esta manera se podrán obtener cristales prismáticos, que se someterán á los reactivos de plata y de cal.

La presencia del ácido oxálico en un líquido orgánico puede descubrirse por otro método de dialisis. Se pone una parte del líquido que contiene el veneno en una copa, en la cual se fija un tubo cerrado con una membrana y que contenga una solución de sulfato de calcio. El ácido oxálico penetrará por dialisis al través de la membrana y formará en el interior del tubo un sedimento de cristales de oxalato de calcio, fáciles de reconocer por su forma octaédrica.

Algunas veces puede versar la prueba química sobre manchas en las prendas de vestir. El ácido oxálico quita el color de algunos tintes y enrojece á otros débilmente; pero si la tela no se ha lavado, el ácido permanece en el tejido, pudiendo reconocerse en él. No corroe ni destruye las telas como los ácidos minerales. En el proceso Morris (Tribunal criminal central, Diciembre de 1866) probóse que la acusada intentó administrar á la fuerza un veneno líquido á su hija, una niña de seis años. Esta sustancia tenía un sabor agrio y había producido quemadura en los labios, y vómitos. Hubo sequedad en los labios é inflamación de la membrana mucosa de la boca. No pudo proporcionarse ninguna porción de la sustancia administrada, pero se obtuvo un sedimento cristalino con algunas manchas de las ropas de la niña, el cual era ácido oxálico. La mujer fué condenada.

Bioxalato de potasio (sal de acederas).

SÍNTOMAS Y EFECTOS. — Los efectos tóxicos de esta sal dependen enteramente del ácido oxálico que contiene. Se usa mucho para blanquear la paja y quitar las manchas de tinta, vendiéndose para este objeto con el nombre de sal esencial de limones (*essential salt of lemons*). Sus propiedades tóxicas no se conocen vulgarmente, pues de lo contrario, sin duda alguna, se emplearía con frecuencia en lugar del ácido oxálico. De tres casos de envenenamiento por esta sustancia, dos terminaron por la muerte y en otro se curó la enferma. En este último caso, una joven de veinte años se había tomado una onza de esta sal disuelta en agua caliente. Nadie la vió durante cinco cuartos de hora; entonces se la encontró echada en tierra, débil y desfallecida, habiendo vomitado antes considerablemente. Tenía una gran depresión de fuerzas, la piel fría y viscosa, el pulso débil, una sensación ardiente en las fauces y en el estómago, y continuas horripilaciones. Se planteó un tratamiento médico conveniente y se curó en dos días, sufriendo siempre debilidad y gran irritación de estómago. Durante el período de depresión notóse que las membranas de los ojos estaban muy inyectadas y las pupilas dilatadas. También tenía oscurecida la visión (1).

Esta sal destruye la vida casi con tanta rapidez como el mismo ácido oxálico, y los síntomas que produce se parecen mucho á los de este veneno. En un caso, media onza bastó para matar á un adulto en *ocho minutos* solamente; pero quizás aceleró en este caso los efectos mortales el estado de debilidad de la persona que lo tomó. En otro hecho, referido por M. Chevalier, la muerte sobrevino en diez minutos. En algunos casos esta sustancia tóxica se ha despachado por error (en vez de crémor tártaro) y ha causado así la muerte.

ANÁLISIS QUÍMICO. — La sal de acederas no es muy soluble en el agua fría, pero su solución puede confundirse fácilmente con la del ácido oxálico. Los reactivos del ácido oxálico pueden emplearse para el descubrimiento de esta sal; cuando se calienta una porción, se desaloja el ácido oxálico y la potasa queda en el estado de carbonato blanco.

Los ácidos tartárico y acético han producido en algunos raros casos efectos nocivos sobre el organismo. Una mujer de cincuenta y ocho

(1) *Med. Gaz.*, t. XXVII, pág. 480.

años de edad murió en Sheffield en 1877 por haber tomado cierta cantidad de vinagre aromático.

NOTAS ADICIONALES

Investigación de los ácidos libres. — Se puede fácilmente separar los ácidos libres de las sales haciendo digerir las partes divididas á una temperatura de 50 á 60° con una cantidad de alcohol suficiente para que la mezcla marque por lo menos 75°. Después de algún tiempo de contacto se filtra el líquido, se neutraliza exactamente por la potasa y se evapora hasta sequedad. Este residuo puede someterse al examen de los reactivos característicos de cada ácido; sirviendo este procedimiento, no sólo para investigar los ácidos sulfúrico, nítrico y clorhídrico, sino también los ácidos fosfórico, oxálico, tartarico y cítrico. Debe modificarse ligeramente cuando el ácido que se busca es el nítrico; en este caso, la digestión debe hacerse en frío, porque en caliente, hasta diluido, ejerce el ácido nítrico una acción oxidante sobre el alcohol, descomponiéndose él mismo en parte.

Roussin ha hecho algunas objeciones contra este procedimiento, sobre todo respecto á la investigación del ácido sulfúrico libre en el contenido del estómago. Este químico teme que parte del ácido sulfúrico se transforme por el alcohol en ácido sulfovínico, cuya sal de bario es soluble. Nos parece infundado este temor, porque dicho ácido no se produce sino cuando se hace obrar sobre el alcohol el ácido concentrado, lo cual no sucede con los líquidos de la autopsia. El ácido sulfovínico se forma cuando se mezclan tres partes de ácido con dos de alcohol *absoluto*, por lo que debe emplearse en exceso el alcohol para que diluya al ácido, según lo practica Dragendorff. (Véase *Manual de Toxicología*, traducción del Dr. Serret, Madrid, 1888.)

Para aislar los ácidos sulfúrico y nítrico no combinados, emplea Roussin un procedimiento que se funda en la solubilidad de sus respectivas sales de quinina en el alcohol. Se agotan las materias por el agua destilada y se hace macerar el líquido filtrado con un exceso de hidrato de quinina; se neutralizan las soluciones, se filtran, y después se evaporan al baño-maría hasta la consistencia de un extracto fluido; el alcohol absoluto hirviendo extrae de este residuo el sulfato ó el nitrato de quinina. Disuelto en agua el residuo de sulfato precipita por