

permite al que opere sacar el cobre y examinarlo de vez en cuando, después de lavarlo en agua destilada. Si está revestido de un depósito metálico abundante, pueden introducirse sucesivamente en el líquido, hasta que éste se agote, mayores porciones. El depósito formado sobre el cobre puede reconocerse entonces por el método antes descrito.

Es notable el hecho de que el cobre conserva durante mucho tiempo el arsénico que en él se ha depositado. Una tela metálica de cobre en que se había depositado arsénico examinóse al cabo de veinticinco años, y aun cuando su aspecto había cambiado mucho por la exposición al aire, dió un depósito perfecto de cristales octaédricos.

No tenemos necesidad de hacer observar que la cantidad de arsénico encontrada en el estómago y en otros órganos no puede dar ninguna idea precisa de la cantidad tomada realmente por la víctima, puesto que una cantidad mayor ó menor del veneno ha podido desaparecer por vómitos violentos y por diarrea, así como por la absorción y por la eliminación. Cuando se encuentra en el estómago ó en los intestinos una gran cantidad, indica una fuerte dosis; pero el descubrimiento de una pequeña cantidad no prueba que la dosis haya sido débil. A pesar de estas causas evidentes de desaparición del veneno del cuerpo, existe entre los hombres de toga una preocupación arraigada, en virtud de la cual estiman defectuosa la prueba química, á menos de que la cantidad encontrada baste para causar la muerte. Tan razonable sería en el caso de que se haya muerto á un hombre con una perdigonada, insistir en que falta prueba de la causa de la muerte porque en el cadáver no se haya encontrado más que un solo perdigón. El valor de la prueba química no depende del descubrimiento de una cantidad especial de veneno en el estómago; sólo es necesario que la prueba de su presencia sea clara, categórica y concluyente. Por otra parte, puede hacerse una objeción razonable contra la confianza dogmática en el pretendido descubrimiento de pequeñas partes fraccionarias de un grano, y si se considera á cuántos errores expone la presencia accidental del arsénico en los objetos empleados, el Tribunal hubiera debido rechazar la prueba química en el proceso francés de Mme. Lafarge (1840), en que se declaró que toda la cantidad descubierta en el cadáver era de 1/130 de grano, lo cual no era concluyente. Toda persona que tenga respeto á su propio carácter y al sentido común del Jurado, se negará á basar una prueba química en la existencia de 1/1000 de grano de veneno (y aún menos) en un caso de vida ó muerte, aun cuando, con el fin de procurar la absolución de un criminal, pueda estar completamente seguro de poder descubrir esta cantidad, y aun otra todavía menor.

Debe anotarse especialmente el estado del arsénico hallado en el estómago de un cadáver. El perito debe prepararse para poder decir

si está en polvo fino ó en fragmentos gruesos, si mezclado con sebo ó con indigo, ó si se halla en el estado ordinario de arsénico blanco. Estos puntos pueden ser capitales como prueba relativa á la posesión, compra ó administración del veneno.

El arsénico no es un elemento constitutivo normal del cuerpo; no se encuentra en ninguna circunstancia después de la muerte en los tejidos, excepto en los casos en que se hubiese administrado y tomado.

Arsenitos.

ARSENITO DE POTASIO. — LICOR ARSENICAL (*solución de Fowler*). — SÍNTOMAS Y LESIONES. — Sólo tengo conocimiento de haberse referido un caso en que esta solución haya destruido la vida. Un hombre tomó media onza (es decir, 12 centigramos de arsénico) en dosis refractas durante un período de cinco días, muriendo por efecto de esto. No hubo vómitos ni diarreas, pero después de la muerte halláronse inflamados el estómago y los intestinos (1). En los distritos agrícolas emplease mucho una mezcla de arsénico, jabón blando y agua de brea para matar las moscas en los carneros. En dos casos por lo menos, esta preparación ha causado la muerte, con los síntomas ordinarios del envenenamiento arsenical. No cabe duda alguna de que una mezcla de esta especie puede ser nociva á los carneros, si no se emplea con mucho cuidado.

ANÁLISIS. — Esta solución tiene el olor de la tintura de lavanda, es de un color rojizo y de reacción alcalina. Una onza fluida contiene 25 centigramos de ácido arsenioso. Da inmediatamente un precipitado verde de arsenito de cobre con el sulfato de cobre, y un precipitado amarillo con el nitrato de plata. Acidulada con ácido clorhídrico y tratada por una corriente de gas hidrógeno sulfurado, prodúcese un sulfuro amarillo; y si se hierve con este ácido y cobre puro, se obtiene un depósito que por el calor da fácilmente cristales octaédricos de ácido arsenioso.

Se llaman *fly-water* las soluciones acuosas de diversos compuestos arsenicales. Fórmanse mezclas de esta naturaleza disolviendo una parte de arsenito de sodio ó de potasio y dos partes de azúcar en 20 partes de agua. El papel empapado en esta solución y desecado se emplea para matar las moscas (con el nombre de *papel Moure*), y es quizá la forma más segura con que puede emplearse el arsénico para este fin.

(1) Véase *Ann. d'Hyg. et de Méd. lég.*, 1847, II, pág. 56; 1859, II, página 108, y 1867, II, pág. 179.

ARSENITO DE COBRE, VERDE DE SCHEELE, VERDE DE ESMERALDA. — Es el único arsenito metálico que se encuentra en el comercio ó en las artes, y constituye por sí solo ó parcialmente una gran variedad de materias colorantes empleadas para los papeles pintados y conocidas con los nombres de verde de esmeralda (aceto-arsenito de cobre), verde mineral de Brunswich, de Schwinfurt, de Viena ó de París. También se encuentra en forma oleosa para la pintura, de pastillas en las cajas de colores para acuarela, extendido sobre los dulces, las obleas, en las cubiertas adhesivas, las envolturas de chocolate, la cola de pescado, etcétera; y, en fin, sobre todo, en las diversas especies de papeles decorativos empleados para cubrir los muros de las salas de visita y de los dormitorios.

Aunque este compuesto es insoluble en el agua, es lo suficientemente soluble en los líquidos mucosos ácidos del estómago para que se apoderen de él los vasos absorbentes y lo transporten á la sangre como un veneno. M. Roussin ha descrito los medios por los cuales este veneno soluble se abre paso á través de la piel, y las circunstancias en que puede ser absorbido por la piel intacta. En dos casos terminados por la muerte en 1865, los obreros sufrieron más que nada vómitos y cólicos. La piel estaba teñida de verde y se descubrió arsénico en los órganos blandos. Este observador ha visto que todos los venenos eran susceptibles de ser absorbidos por la piel intacta cuando por efecto de la evaporación quedaba una película sólida en su superficie. Cuando el alcohol y los demás disolventes de la grasa se emplean como disolventes del veneno en el estado sólido, favorecen su absorción por el cuerpo. No se necesita ninguna teoría de la idiosincrasia para explicar el envenenamiento en estas circunstancias (1).

En un caso que dió margen á un proceso criminal, se probó que esta sustancia había causado la muerte de un caballero por haberla usado para dar un precioso color verde á un manjar servido en un banquete público; la persona que lo había empleado creía que el verde de esmeralda ó mineral no era nada más que un extracto de espinacas! Esto produjo la muerte con los síntomas ordinarios, y los acusados fueron declarados culpables de homicidio y condenados á prisión (proceso Franklin y Randall, Tribunales de Northampton, sesiones del verano de 1848). Los síntomas de envenenamiento observados en las personas que han habitado en cuartos cuyas paredes estaban cubiertas con este compuesto arsenical, son los siguientes: sequedad é irritación de la garganta con tos, irritación de la mucosa ocular y nasal, languidez, cefalalgia, inapetencia, náuseas, dolores cólicos, atontamiento, calambres,

(1) *The Lancet*, 1873, 1, pág. 174.

irritabilidad de los intestinos acompañada de evacuaciones mucosas, gran postración de fuerzas, estado febril y desfallecimiento físico. Estos síntomas pueden no presentarse todos en un solo y mismo caso; están tomados del examen de los numerosos casos que se han referido. No se había concebido sospecha alguna de la causa hasta advertirse que todo tratamiento era de ordinario impotente para procurar el alivio, y hasta que se hizo el análisis del papel. La relación de los síntomas con esta causa parece haber quedado claramente establecida en algunos casos por el hecho de que después de quitar el papel, sobre todo en los dormitorios, han desaparecido los síntomas (1). Sin embargo, debe hacerse observar que en las fábricas de albayalde son relativamente pocas entre las personas expuestas las que se ven atacadas con los síntomas de un envenenamiento. Sobre todo en los niños, cítanse diversas muertes producidas por el empleo de este papel, y es probable que puedan referirse gran número de casos insidiosos de malestar y de enfermedades crónicas á la práctica nociva consistente en cubrir las paredes de nuestras salas de visita y cuartos de dormir con grandes cantidades de arsénico. Los hombres y mujeres empleados en fabricar estas sustancias colorantes tóxicas experimentan graves accidentes. El Dr. Kittel declara que las jóvenes empleadas en hacer hojas artificiales en las que se emplea esta sustancia en polvo fino, sufren una inflamación de las conjuntivas, con engrosamiento y tumefacción de los párpados.

ANÁLISIS. — Para los caracteres químicos del *verde Scheele* véase la página 318. El color del papel de habitaciones llamado *verde de esmeralda* es una mezcla de arsenito y de acetato de cobre. El color verde es muy intenso, hasta con la luz de las bujías. La presencia del arsénico en este compuesto puede descubrirse fácilmente con todos los reactivos del arsénico sólido; pero he aquí un método sencillo que permite una aplicación rápida. Es preciso bañar una tira del papel sospechoso en una solución amoniacal moderadamente fuerte. El color verde desaparece y forma un amoniuro de cobre azul que se disuelve en algunos minutos. Este resultado sólo prueba la presencia de un compuesto de cobre soluble en el amoniaco. Si el amoniaco no se pone azul, es que no existe arsénico; si se vuelve azul, debe ponerse un grueso cristal de nitrato de plata en una copa blanca y verter encima una pequeña porción del líquido azul. La presencia del arsénico se revela por la producción de un arsenito amarillo de plata en la superficie del cristal.

(1) Para casos análogos, véase *Brit. Med. Journ.*, 4 y 18 de Noviembre de 1876, pág. 663, y 6 de Enero de 1877, pág. 8.

ÁCIDO ARSÉNICO. — ARSENIATOS ALCALINOS. — El ácido arsénico es un producto artificial que casi no sale de los laboratorios de Química. Orfila declara que es un veneno más enérgico que el ácido arsenioso, pero no presenta ningún caso en apoyo de esta opinión. No he podido llegar á encontrar ningún caso de envenenamiento por este cuerpo en el hombre.

Los arseniatos de potasio y sodio deben considerarse como venenos activos, aun cuando se registran pocos casos en que la vida haya sido destruída por ellos.

ANÁLISIS. — El ácido arsénico es un sólido blanco, delicuescente y no cristalizable. 1.º Es muy soluble en el agua, con la cual forma una solución muy ácida. 2.º Da un precipitado de color rojo ladrillo por el nitrato simple ó amoniacal de plata.

SULFUROS DE ARSÉNICO. — El *oropimente* ó *arsénico amarillo* debe sus propiedades tóxicas á la presencia de una proporción variable de ácido arsenioso, que se eleva algunas veces hasta 30 centigramos de su peso. El oropimente se emplea mucho en las artes, en la pintura, en la tintorería, en la coloración de los papeles y hasta en la de los juguetes y de las confituras para los niños; pero no se emplea con frecuencia como veneno. En la exhumación de cadáveres de personas muertas por el arsénico encuéntrase muchas veces sulfuro amarillo en el estómago. El arsénico blanco puede convertirse en arsénico amarillo en el cadáver, pero la recíproca no puede ocurrir espontáneamente.

El oropimente produce lesiones y síntomas semejantes á los que causa el ácido arsenioso, pero la dosis necesaria para destruir la vida varía según la proporción de ácido arsenioso que contenga. Esta no es una forma común de envenenamiento, porque el color amarillo del veneno infundiría sospechas; pero, á causa de su color, el oropimente puede darse ó tomarse por error en vez de mostaza ó de cúrcuma.

ANÁLISIS. — El sulfuro pulverizado desprende una solución de ácido arsenioso cuando se le hace hervir con agua acidulada por el ácido clorhídrico. Da fácilmente un sublimado conocido por arsénico metálico, ya con el fundente de sosa, ya con el cianuro de potasio.

CLORURO DE ARSÉNICO. — Este es una solución de arsénico en el ácido clorhídrico diluído. En otro tiempo se usaba en Farmacia, pero ahora ya no se usa. Contiene grano y medio de ácido arsenioso por onza fluido, lo cual equivale á la ínfima proporción de 3 16 de grano por dracma fluido. M. Philipps declara que es una preparación muy

tóxica, y un caso que vi en Guy's Hospital en Mayo de 1857 confirma esta opinión.

Una mujer tomó en tres dosis 30 mínimos en veinticuatro horas. El arsénico así tomado apenas llegaba á 1/10 de grano (6 miligramos), y sin embargo, los síntomas que sobrevinieron fueron graves y parecidos á los de un envenenamiento crónico. Había constricción en la garganta, dolor é irritación del estómago y los intestinos, hormigueos en las manos y en los pies, pérdida de la fuerza muscular y una sensación en extremo depresiva. El medicamento (ó más bien, el veneno) fué suprimido, y la enferma se curó lentamente. Parece que no había tomado antes arsénico y que no había prueba alguna de la existencia de una particular susceptibilidad para los efectos de esta sustancia. La cantidad que se tomó era muy débil para producir síntomas tan alarmantes.

La dosis medicamentosa ordinaria de esta solución es de 3 á 10 mínimos.

ANÁLISIS. — Este compuesto se obtiene al separar de los sólidos orgánicos el arsénico por la destilación. Puede reconocerse por los reactivos de Marsh ó de Reinsch de la manera descrita anteriormente. Calentado hasta la ebullición con cloruro de estaño fumante, se descompone y se precipita el arsénico metálico, de un color negro parduzco.

HIDRÓGENO ARSENICAL. — Es un veneno arsenical gaseoso, que cuando se respira en pequeñas cantidades produce gravísimos efectos sobre el organismo. Ha causado la muerte en cuatro casos de químicos que habían respirado imprudentemente estos vapores peligrosos al hacer experiencias científicas. El Dr. Trost (de Aachen) ha referido otros tres casos mortales, dando una relación completa de los síntomas y de las lesiones. Estos hechos ocurrieron accidentalmente en obreros ocupados en separar la plata del plomo por medio del zinc y del ácido clorhídrico. Vióse que este último contenía mucho arsénico que se escapaba con el hidrógeno (1).

(1) *Vierteljarsch*, 1873, I, 209. — Véase Taylor, *On Poisons Chemical News*, 26 de Diciembre de 1863, pág. 307.