

Por medio del mismo procedimiento que ha servido para aislar la atropina se extrae la hiosciamina de las hojas del beleño. Aplicado este cuerpo al ojo de un gato, aun en infimas cantidades, ha provocado casi constantemente movimientos violentos de deglución de naturaleza espasmódica; este efecto se produce á los pocos instantes de aplicarse, y dura de cinco á diez minutos. Hase repetido el ensayo con muchos cuidados, de suerte que no se puede admitir que el efecto se deba á una irritación directa de la mucosa bucal. La misma acción se produce cuando se hace tragar al animal aun dosis muy débiles del veneno; agrégase una violenta salivación que no depende de la irritación directa de las mucosas, porque se observa el mismo fenómeno en el primer caso; es, pues, una salivación debida á la causa mecánica de la deglución. La sustancia midriática extraída de la *scopolia* se conduce también de la misma manera.

Durante estos últimos años se han ocupado mucho del estudio químico de la hiosciamina; los diversos trabajos concuerdan para hacer admitir que este cuerpo y sus sales cristalizan con dificultad; se funde á los 108,5 y es muy soluble en el alcohol, el éter, el cloroformo y la bencina. Cuando se la hierve con agua de barita se desdobra como la atropina. La hiosciamina parece volatilizarse más fácilmente aún que la atropina con los vapores de agua ó de alcohol amílico; la misma volatilización se produce parcialmente con el alcohol hirviendo, la bencina y el cloroformo (pero con el alcohol de 60 á 70°). La sal de oro de la hiosciamina cristaliza más fácilmente que la de la atropina. Se funde á los 159°; la de la atropina á los 135°.

CAPITULO XIX

VENENOS NÉURICOS (ESPINALES)

SUMARIO: Nuez vómica. — Estricnina. — Síntomas y lesiones. — Análisis químico y microscópico de la nuez vómica y de la estricnina. — Procedimientos para las mezclas orgánicas. — Dialisis. — Brucina.

Nuez vómica. — Estricnina.

SÍNTOMAS. — Con un intervalo variable, después de haber tomado á dosis tóxica nuez vómica ó estricnina, el individuo experimenta una sensación de malestar é inquietud, acompañada de sofocación inminente. Hay escalofríos ó temblor en todo el cuerpo, con desperezamientos y sacudidas de los brazos y piernas. Entonces comienzan bruscamente con gran violencia las convulsiones tetánicas, y casi todos los músculos del cuerpo se ven afectados al mismo tiempo. Los miembros se extienden involuntariamente hacia fuera, las manos están crispadas, y después de algunas sacudidas convulsivas, la cabeza se dirige hacia atrás y todo el cuerpo se queda tan rígido como una tabla. Á medida que las convulsiones aumentan en frecuencia y gravedad el cuerpo toma la forma de un arco de círculo (*opistótonos*), estando arqueado por el dorso y descansando sobre la cabeza y los talones. La cabeza está fuertemente inclinada atrás, las plantas de los pies están encorvadas en arco y vueltas hacia fuera; algunas veces las piernas se hallan separadas. El abdomen está duro y tenso, y el pecho rígido espasmódicamente, de suerte que parece hallarse suspensa la respiración. El rostro toma una apariencia sombría, lívida ó congestionada, con un aspecto salvaje é inquieto, y los rasgos fisiognomónicos alargados; los globos oculares están prominentes y brillantes y los labios lívidos. La inteligencia se conserva por completo y los sufrimientos son intensos durante este espasmo fortísimo de los músculos

voluntarios. En vano busca la víctima un alivio respirando convulsivamente para tener aire y pidiendo que la vuelvan, la muevan ó la sostengan. Los músculos de la mandíbula inferior, que son los primeros en afectarse en el tétanos patológico, son por lo general los últimos en afectarse por el tétanos estriánico. Durante un paroxismo no siempre queda inmóvil la mandíbula. Con frecuencia el enfermo puede hablar y tragar, habiéndose observado entre los síntomas una sed muy grande. En algunos casos de envenenamiento por la nuez vómica, la mandíbula queda fija por un espasmo muscular; pero, en contra de lo que sucede con el trismo patológico, dicho espasmo sobreviene bruscamente y al mismo tiempo que el de otros músculos; además hay remisiones que de ordinario no se observan en el tétanos patológico.

La convulsión brusca y general que afecta á los músculos voluntarios es algunas veces tan violenta, que arroja al enfermo fuera del lecho. Al cabo de un intervalo de medio á uno ó dos minutos las convulsiones se calman, hay una interrupción, el enfermo se siente rendido y algunas veces queda bañado en sudor. En algunos de estos casos se nota que durante el paroxismo las pupilas están dilatadas, al paso que están contraídas durante la remisión. El pulso es tan rápido durante los espasmos, que apenas puede contarse. Causas ligeras, tales como una tentativa para moverse, un ruido repentino ó un leve contacto, producen con frecuencia la vuelta de las convulsiones. En los casos susceptibles de producir la muerte sucedense con rapidez y aumentan de gravedad y duración, hasta que, agotado por fin, definitivamente sucumbe el enfermo. Los síntomas tetánicos producidos por la estriánica marchan rápidamente á la muerte ó á la curación, una vez que se han establecido con claridad. La persona conserva el conocimiento y la inteligencia completos de ordinario hasta el fin, teniendo una gran aprensión de que se muere. Una vez iniciados los síntomas, la duración del caso se cuenta por minutos, mientras que en el tétanos patológico mortal se cuenta por horas, por días y hasta por semanas. Como apreciación general del curso de estos casos de envenenamiento, diremos que la persona se cura ó se muere en dos horas, á partir del principio de los síntomas, según la gravedad de los paroxismos y la energía de su constitución. Algunas veces sobreviene la muerte durante un paroxismo (1). En el envenenamiento por la estriánica está muy aumentada la temperatura del cuerpo.

Según los casos hasta ahora referidos, parece estar sujeto á grandes variaciones el momento inicial de los síntomas. Por lo general, aparecen

(1) Véase un caso por M. Lawrence (*The Lancet*, Junio de 1861, página 572).

con más lentitud en la intoxicación por la nuez vómica que en la ocasionada por la estriánica. Hasta que se presentan bruscamente, el enfermo es capaz de andar, de hablar y de dedicarse á sus ocupaciones ordinarias. En un caso observado por M. Pellarin, un hombre se tragó unos 300 granos (19,44 gramos) de nuez vómica y durante dos horas no se presentó ningún síntoma, pero luego murió con rapidez en una violenta crisis convulsiva (1). Por término medio, en el envenenamiento por la estriánica los síntomas aparecen de cinco á veinte minutos después.

Lesiones cadavéricas. — Por lo general el cuerpo se relaja en el momento de la muerte y se endurece después, pero el comienzo y la duración del estado rígido dependen de condiciones variables. Entre las lesiones internas que se han encontrado en diferentes casos se ve la congestión de las membranas y de las sustancias del cerebro, así como de la parte superior de la médula espinal, y también congestión en los pulmones. El corazón está contraído y vacío, pero en algunos casos sus cavidades derechas se hallan distendidas por sangre líquida, la cual se encuentra en todo el cuerpo negra y fluida. La mucosa del estómago presenta algunas veces ligeras manchas de equimosis ó de congestión, dependiendo probablemente de causas extrañas, tales como el curso de la digestión y la presencia de alimentos ó de líquidos alcohólicos. En la mayoría de los casos se encuentran completamente sanos, pues este veneno no es de naturaleza á propósito para inflamar ó irritar las mucosas. Entre las lesiones observadas en el envenenamiento por la estriánica no hay ninguna que pueda considerarse en absoluto como característica. Probablemente, la más común es la congestión de las membranas del cerebro y de la médula espinal.

DOSIS MORTAL. — La décimasexta parte de 1 grano de estriánica (40 y $\frac{1}{2}$ diezmiligramos) mató á un niño de dos á tres años en cuatro horas. La más pequeña dosis mortal para un adulto se refiere al caso del Dr. Warner, en que $\frac{1}{2}$ grano (32 y $\frac{1}{2}$ miligramos) de sulfato de estriánica bastó para destruir la vida (2). En ciertos casos, los efectos de este remedio son tan poderosos, que no pueden soportarse las dosis medicinales ordinarias; de esta manera se han producido inesperadamente síntomas de su acción tóxica. El Dr. Fraser declara que su acción es más intensa cuando se absorbe por la piel; y ha visto que administrándolo en inyecciones hipodérmicas en los conejos, ha bastado una

(1) *Ann. d'Hyg. et de Méd. lég.*, 1860, t. II, pág. 439.

(2) *On poisoning by Strychnia*, págs. 138 y 139.

desis de la cincuentava parte de grano (129 y $\frac{1}{2}$ cienmiligramos) para producir convulsiones tetánicas violentas y seguidas de muerte en pocos minutos.

En cuanto á la nuez vómica, 3 granos (cerca de 19 y $\frac{1}{2}$ centigramos) de su extracto alcohólico han destruído la vida. La dosis de nuez vómica en polvo más pequeña que ha dado la muerte es la de un caso referido por Hoffmann (1), en que se dieron 30 granos de polvo (1,94 gramos) dados en dos dosis de á 15 granos cada una (97 centigramos), administrándose por error en vez de quina á un enfermo atacado de cuartanas, y produciéndole la muerte. Esto equivale, poco más ó menos, al peso de una semilla de regulares dimensiones y solamente á un tercio de grano de estriquina para las dos dosis (0,0216 gramos).

En los casos mortales, la muerte sobreviene por lo general al cabo de dos horas de haber tomado la estriquina. Uno de los casos más rápidamente mortales que se han referido es el del Dr. Warner. Los síntomas comenzaron al cabo de cinco minutos, y el individuo falleció en veinte minutos. En el caso de J. P. Cook los síntomas principiaron al cabo de hora y cuarto, y el individuo murió veinte minutos después. En el envenenamiento por la nuez vómica puede ocurrir la muerte en dos horas. Sir R. Christison menciona un caso en el cual un hombre murió quince minutos después de haber tomado una dosis, siendo probablemente éste el período más corto que se conoce.

SUSTANCIAS CONTRA LOS PARÁSITOS Y LOS INSECTOS. — Aunque es difícil proporcionarse la estriquina, sin embargo, en las droguerías véndese al público este veneno en grande escala en paquetes de á 15 y 30 céntimos de peseta, con el nombre de insecticida. El insecticida Butler (*Butler's Vermin Killer*) consiste en una mezcla de harina, azúcar y estriquina. He visto que el paquete de 30 céntimos de peseta pesaba como 1 dracma y contenía de 2 á 3 granos (de unos 13 centigramos á 19 y $\frac{1}{2}$ centigramos) de estriquina. Como el veneno está mezclado mecánicamente con las otras materias (harina y sustancias colorantes), y se fabrica en grande escala, la proporción de estriquina está sujeta á variaciones. El paquete de 15 céntimos de peseta contiene la mitad de estriquina (de 64 y $\frac{1}{2}$ á 97 miligramos), lo cual es más que suficiente para destruir la vida de un adulto; además, algunas veces se emplea como colorante el azul de Prusia. El insecticida Battle (*Battle's Vermin Killer*) es un polvo análogo al de Butler, que contiene una proporción mortal de estriquina en los paquetes bajo la forma en que se venden. Estos polvos son un origen abundante de envenenamientos, ya sean

(1) Citado por Christison (pág. 901) y por Trail (*Outlines*, pág. 137).

accidentales ó ya con premeditación. Los venden declaradamente personas ignorantes á otras que todavía lo son más.

ANÁLISIS QUÍMICO. — La nuez vómica tiene la forma bien conocida de una almendra redonda, aplastada, de las dimensiones aproximadas de un chelín, con un ligero relieve en el centro. Su color es moreno claro y está cubierta de finas fibras sedosas. Es muy dura, quebradiza, áspera y difícil de pulverizar. El polvo tiene un color gris moreno, como el del regaliz; algunas veces se encuentra en estado de groseras raspaduras; su sabor es muy amargo. Cede al agua y al alcohol estricnina, brucina, ácido igasúrico ó estriánico y algunos principios vegetales comunes. Calentándola sobre una lámina de platino, arde con una llama humeante amarilla. El ácido nítrico le comunica un color rojo anaranjado oscuro, que se destruye con el cloruro de estaño. Estas propiedades químicas bastan para distinguirla de los diferentes polvos medicinales que se le asemejan por su color; pero la presencia de fibras ó de pelos sedosos que revela el microscopio la distinguiría en el acto de todos los demás polvos. Con el lavado y la decantación pueden extraerse estas fibras del contenido del estómago ó de cualquier objeto líquido alimenticio; son del todo insolubles en el agua. La infusión acuosa ó cocimiento de la nuez vómica adquiere un color rojo intenso con el ácido nítrico y precipita en abundancia con la tintura de nuez de agallas. El persulfato de hierro le comunica en color verdoso aceituna.

ESTRICNINA. — Este alcaloide puede obtenerse fácilmente cristalizado de una solución alcohólica. Los cristales son muy pequeños y su forma está sujeta á grandes variaciones, según la fuerza de la solución, la rapidez ó la lentitud de la evaporación, la presencia de materias extrañas, etc. De ordinario son octaedros, algunas veces alargados en prismas, de una forma particular, cortados en bisel en sus extremidades y cruzándose en ángulos de 60°. Existen hasta seis ú ocho variedades de cristales, de suerte que no puede concederse gran importancia á esta parte del análisis. Cuando la estriquina se obtiene de la solución de sus sales añadiendo amoniaco, de ordinario se deposita formando largos prismas.

1.º La estriquina es blanca, de un sabor muy amargo, aun cuando se encuentre en solución acuosa al 1 por 30.000. 2.º Celentándola sobre una lámina de platino se funde y arde como una resina, con una llama oscura y humeante; en un tubo cerrado exhala amoniaco. 3.º No se disuelve de una manera sensible en el agua fría, necesitándose 7.000 partes de ésta para obtener tal resultado. 4.º Los ácidos la disuelven con facilidad y la potasa la precipita de esta solución con-

centrada, por ser insoluble en dicho álcali. 5.º El ácido nítrico concentrado le comunica un color rojizo pálido, debido á la presencia de la brucina. 6.º El ácido sulfúrico no produce en ella ningún cambio aparente; pero cuando á la mezcla se le añade un pequeño cristal de bicromato de potasa ó de ferrocianuro de potasio, ó una pequeña cantidad de óxido negro de manganeso ó de peróxido de plomo, se produce una serie de hermosos colores (azul, púrpura y violeta), que pasan rápidamente á un matiz rojo claro (verde con el bicromato).

Entre estas sustancias, es preferible el empleo del óxido blanco de manganeso.

M. Horsley pretende que es preciso concentrar suficientemente una solución de estriquina y precipitarla después por el cromato de potasa; los cristales pueden examinarse con el microscopio, y se los ve por lo general en grupos de prismas radiados de color amarillo; si se tocan con ácido sulfúrico concentrado, inmediatamente se producen los colores de reacción de la estriquina. El cloruro de oro es un delicado precipitado de estriquina. Según M. Filhol, de esta manera se deposita en estado cristalino 1/650 de grano. Recogido y seco este precipitado, puede disolverse en el ácido sulfúrico concentrado y emplear entonces uno de los reactivos cromáticos. El ácido sódico no se descompone por la estriquina ni sus sales; y el ácido sulfomolibdico, operando con cuidado, no le da sino un color azul pálido, lo cual la distingue de la morfina.

Para reconocer las soluciones de estriquina debe evitarse la presencia del alcohol.

Para la separación de este veneno en las *mezclas orgánicas* se emplea una modificación del procedimiento primeramente propuesto por Stas. El principio fundamental de este método consiste en disolver la estriquina, desalcjándola con un calor suave del tejido ó del órgano finamente dividido, por medio de alcohol rectificado que contenga una pequeña cantidad de ácido acético; se filtra el líquido, se exprime bien el residuo y se lava con alcohol: la solución ácida así obtenida se concentra al baño-maría.

El líquido concentrado se neutraliza por la potasa ó su carbonato, añadiendo un ligero exceso de álcali. El líquido alcalino se agita después en un largo tubo cerrado, con dos veces su volumen de éter ó con una mezcla consistente en dos partes de éter y una de cloroformo. Estos líquidos disuelven la estriquina puesta en libertad por el álcali. La solución etérea se separa del líquido acuoso por medio de una pipeta y se somete á la evaporación espontánea, lo cual permite obtener el alcaloide, si en ella existe estriquina; pero generalmente ésta se halla asociada con materias orgánicas oleosas y otras que pueden impedir la producción de los cristales. El residuo impuro que deja el éter se ca-

lienta al baño-maría con algunas gotas de ácido sulfúrico concentrado, para destruir la materia orgánica. Añádese agua; el líquido ácido se filtra á través de papel neutralizado por la potasa, y se trata de nuevo por el éter, presentándose la estriquina en prismas pequeños y alargados. Después de examinar con el microscopio los cristales, se tratan por el ácido sulfúrico y el peróxido de manganeso; si existe el alcaloide en ellos, aparecerán los colores que sirven de reacciones características de la estriquina. M. Bloxam ha recomendado el empleo de bencina en lugar del éter, al paso que el Dr. Gray (de Glasgow) ha desarrollado con mucho esmero el procedimiento de separación de la estriquina por medio de la dialisis. En su *Ensayo sobre la estriquina* encontrará el lector una exposición completa de la manera de emplear este procedimiento para descubrir el veneno en los líquidos orgánicos y la mejor manera de aplicar los reactivos (1). Cualquiera que sea la marcha que se adopte, el perito debe tener presente que vale más operar con una pequeña cantidad de estriquina pura que no con una gran cantidad en estado impuro. La estriquina no parece experimentar ningún cambio en el cadáver por efecto de la putrefacción, pero puede desaparecer del estómago, como el opio ó la morfina y por las mismas causas (pág. 463). En el proceso Pearson (Tribunales de Durham, sesiones de verano, Julio de 1875), en que la muerte se probó claramente que fué ocasionada por la estriquina, el Dr. Scatlergood no encontró en el cuerpo más que un décimosexto de grano (40 y 1/2 diez-miligramos). Si aquel hombre hubiera vivido todavía algunas horas más, es probable que no se hubiera encontrado nada. El Dr. Cameron (de Dublín) me comunica que en el caso de un hombre que murió envenenado por la estriquina, administrada por su suegra, no pudo descubrirse en las vísceras ninguna huella del veneno. Por lo demás, esta cuestión ya no tiene ninguna importancia actualmente en Medicina legal; una persona puede morir envenenada aun cuando después no se consiga descubrir el veneno en el cadáver. Entre los casos recientes, puede citarse como un ejemplo el proceso Chantrelle (véase pág. 464).

BRUCINA. — La brucina es un alcaloide asociado por lo general á la estriquina en las semillas de la nuez vómica, pero existe con más abundancia en la corteza del árbol. No es un veneno tan poderoso como la estriquina, pero los síntomas que produce son análogos. Su fuerza se considera, poco más ó menos, unas seis veces menos que la de la estriquina. Sobre ella no influyen los reactivos coloreantes que se emplean para descubrir la estriquina, y por la acción del ácido nítrico

(1) *Strychnia*, por el Dr. James Saint-Clair (Glasgow, 1872, pág. 25).

adquiere un color rojo intenso. Es mucho más soluble en el agua que la estriquina, y también tiene un sabor amargo. En solución acuosa es muy alcalina y cede por evaporación espontánea grupos de cristales prismáticos alargados y dispuestos en forma de abanico. Á la inversa de la estriquina, no puede cristalizarse en una solución bencínica, y sólo imperfectamente lo hace disuelta en alcohol. Los ácidos clorhídrico y iódico no producen sobre ella ningún cambio, lo mismo en frío que en caliente. El ácido sulfúrico le comunica un color rojo rosado, sin carbonizarla. El sulfato de brucina cristaliza en prismas bien definidos y truncados por los extremos; son más anchos y más largos que los de la estriquina. En vista de un caso de envenenamiento por este alcaloide, observado por el Dr. Edwards, es necesario advertir á los médicos contra la posibilidad del empleo criminal de la brucina. Los síntomas que produce se parecen tanto á los del envenenamiento por la estriquina, que en la eventualidad de una muerte se buscará quizá tan sólo este último veneno sin lograr encontrarlo. Los síntomas tetánicos se producen con mayor lentitud y el veneno no es tan rápidamente mortal como la estriquina; pero estas condiciones pueden hallarse modificadas por la administración de una dosis más alta.

Cuando en un caso sospechoso faltan los colores de reacción de la estriquina característicos de la presencia de este alcaloide, es preciso añadir ácido nítrico al residuo cristalino obtenido, como en el procedimiento para la extracción de la estriquina por medio del éter ó del éter clorofórmico. El color rojo intenso que produce este reactivo, juntamente con los demás caracteres antes mencionados, indicará la presencia de la brucina. El ácido sulfomolibdico (véase pág. 462) establece también una distinción notable entre los dos alcaloides. Al paso que con la estriquina da con lentitud un color azul pálido, comunica rápidamente á la brucina ó sus sales un color rojo ladrillo oscuro, que pasa al rojo moreno.

CAPITULO XX

VENENOS NÉURICOS (CEREBRO-ESPINALES)

SUMARIO: Plantas del género *cicuta* (*conium maculatum*, *cicuta virosa*, *enanta crocata*, *athusa cynapium*). — Conicina. — Acónito. — Aconitina.

Cicuta mayor (*conium maculatum*). — Conicina.

SÍNTOMAS Y LESIONES. — Los efectos producidos por la cicuta no siempre son los mismos; en algunos casos hay estupor, coma y ligeras convulsiones, al paso que en otros la acción del veneno se manifiesta sobre todo en la médula espinal, es decir, produce la parálisis del sistema muscular. Un hombre comió gran cantidad de una planta de cicuta creyendo comer perejil: al cabo de quince á veinte minutos tenía pérdida de fuerzas en las extremidades inferiores, pero en apariencia no experimentaba ningún dolor. Al andar vacilaba como si estuviera ebrio; por fin sus piernas se negaron á llevarle, y cayó al suelo. Cuando le levantaron, las piernas le colgaban hacia atrás, y cuando le levantaban los brazos se caían como masas inertes y quedaban inmóviles. Al cabo de dos horas de haber tomado el veneno tenía una parálisis completa de las extremidades superiores é inferiores, pérdida de la facultad de tragar, parálisis parcial de la sensibilidad; no tenía convulsiones, sino algunos ligeros movimientos intermitentes de la pierna izquierda; las pupilas estaban fijas. Tres horas después de haber comido la cicuta cesaron los movimientos respiratorios. La muerte sobrevino en tres horas y cuarto; evidentemente había sido causada por una asfixia gradual debida á una parálisis de los músculos respiratorios; pero la inteligencia estuvo lúcida por completo hasta algunos instantes antes de la muerte. En la autopsia se advirtió un ligero derrame seroso debajo de la membrana aracnoides. La sustancia cerebral era blanda al corte, contenía numerosos puntos sanguíneos; pero, apar-