

duce también con la aloína de los áloes de Socotora, de Port-Natal, de Curaçao y del Cabo.

Para saber si un líquido alcohólico contiene áloes, mirra, resina de jalapa, coloquintida, etc., se evapora una parte al baño-maria; el residuo pulverizado se agota por el agua, que elimina las sustancias solubles en este líquido; se deseca de nuevo y se trata por el éter ó el cloroforno, que se apoderan de los principios resinosos contenidos en el agárico, la mirra y la escamonea, pero no disuelven los de la jalapa, la coloquintida y el áloes. La resina de áloes tiene un sabor muy amargo y se disuelve en la sosa; también el ácido oxálico disuelve una parte, que se reprecipita por el tanino. Calentando el áloes con ácido nítrico de 1,4 de densidad, se colorea de amarillo rojizo. Se evapora el exceso de ácido y se redisuelve el residuo en agua caliente; calentando esta solución con una mezcla de potasa y cianuro potásico ó cianuro amónico ó glucosa, adquiere un color rojo sanguíneo muy oscuro.

COLCHICINA y COLCHICEÍNA.—Se han observado muchas veces en el hombre envenenamientos con el vino de cólchico (véase Husemann, *Toxicologie et supplément*, 1886). Las lesiones locales notadas en los animales envenenados por la colchicina tienen mucha analogía con las que produce la aconitina. La reabsorción se verifica muy lentamente, permaneciendo en el intestino una cantidad bastante grande y que se elimina por las heces fecales; el veneno que pasa á la sangre eliminase en parte por la orina. Como los efectos de la colchicina son muy lentos, después de la muerte ya no se encuentra el alcaloide en el estómago, la sangre y el hígado. Por lo general da indicaciones positivas el examen del intestino grueso, de los excrementos, de la orina y de los riñones.

La colchicina pasa en parte de su solución acuosa al cloroformo y alcohol amílico, pudiendo extraerse por completo por medio de estos disolventes, sobre todo por el primero. Pueden eliminarse previamente algunos cuerpos extraños agitando con éter de petróleo. Evaporadas las soluciones, queda la colchicina bajo la forma de una masa amorfa amarillenta, lo bastante pura casi siempre para poderse someter directamente á los ensayos químicos.

Nisttock siguió el procedimiento siguiente para investigar el tóxico en un envenenamiento por el vino de cólchico: diluyó el contenido del estómago en gran cantidad de alcohol con algunas gotas de ácido clorhídrico, agitando, filtrando y evaporando hasta consistencia siruposa, hasta temperatura de 37°. Tomó el residuo por el agua, que separó parte de los cuerpos opacos. Evaporó con precaución el líquido filtrado y trató el residuo por el alcohol, que separó varios cuerpos extraños; al nuevo líquido alcohólico, filtrado y evaporado hasta consis-

tencia de jarabe, le añadió una cantidad de agua suficiente para obtener 30 centímetros cúbicos, añadiendo luego 2 gramos de magnesia y 90 gramos de éter, dejándolo todo en digestión durante largo tiempo; evaporada espontáneamente la solución etérea, redisolvió el residuo en agua, para separar el resto de los cuerpos grasos, sometiendo á los reactivos la solución acuosa.

La colchicina tiene los siguientes caracteres: precipita de las soluciones alcohólicas y etéreas bajo la forma de una masa amorfa amarillenta. Se funde á 140° sin perder agua, y se transforma por enfriamiento en una masa vítrea parda. Se disuelve con lentitud en todas proporciones en el agua, siendo neutra su solución; el alcohol la disuelve con la mayor facilidad. Según Gubler, no se disuelve en el éter. Dragendorff ha demostrado que es soluble en el éter de petróleo y en la bencina, y muy soluble en el alcohol amílico y el cloroformo. Los ácidos y los álcalis diluidos la disuelven; estas soluciones se disuelven y se colorean de amarillo con más ó menos rapidez. La ebullición con ácidos diluidos y la acción prolongada del agua de barita en tubos cerrados, transforma la colchicina en colchiceína. La potasa concentrada la convierte en caliente en una masa resinosa parda.

Son características sus reacciones con el ácido nítrico puro exento de compuestos nitrosos, con el ácido sulfúrico y con el reactivo de Erdmann.

El ácido sulfúrico hidratado colorea de amarillo la colchicina, siendo la reacción tanto más sensible cuanto menor sea el grado de hidratación. El ácido nítrico de 1,4 de densidad colorea manifestamente al cabo de ocho minutos un quinto á un décimo de miligramo de colchicina. La solución nítrica amarilla se colorea de rojo por la potasa.

Inyectados por la vía hipodérmica á una rana temporaria 4 miligramos de colchicina, no provocaron accidente; 10 miligramos produjeron la muerte al cabo de diez y ocho horas, pero sin haber provocado síntomas característicos. Joly no ha obtenido accesos tetánicos acompañados de contracciones fibrilares de los músculos sino con 1 á 5 centigramos de alcaloide disueltos en cuatro veces su peso de agua. Quizás se obtuvieran mejores resultados que con las ranas con mamíferos pequeños ó con aves.

Sometida la colchicina á la acción de los ácidos diluidos ó del agua de barita, según hemos dicho antes, se transforma fácilmente en colchiceína, que se distingue de la colchicina porque cristaliza, por ser insoluble en el agua y porque la bencina la extrae de sus soluciones ácidas. Sus efectos son análogos á los de la colchicina. Hase pretendido que la colchiceína preexiste en el cólchico; Gubler admite lo contrario; Hertel no la encontró en las semillas, y sí en los bulbos frescos de esta planta. Parece formarse á expensas de la colchicina en el cuer-

po de los animales envenenados, así como en las operaciones que se verifican con las materias sometidas al ensayo. Esta circunstancia explica por qué se encuentra también la colchicina en los objetos examinados. La colchicina se conduce con las bases como un ácido y tiene las mismas reacciones coloreadas características de la colchicina. Precipita por el ioduro potásico iodurado, el ácido fosfomolibdico, el ioduro de potasio y de bismuto y el cloruro de oro, pero no por los demás reactivos indicados para la colchicina.

ELÉBORO Y VERATRINA. — La veratrina es el principio activo que se extrae de la simiente de cebadilla (*veratrum sabadilla* y *officinale*). Puede aislarse fácilmente por el éter de petróleo, el cloroformo, el alcohol amílico ó la bencina. Las soluciones abandonan por evaporación una masa amorfa y resinoidea, apenas coloreada.

La veratrina es blanca, cristaliza difícilmente en prismas incoloros por la evaporación de su solución alcohólica; los cristales efflorescen en contacto del aire. Se funde á 44° en una masa resinoidea, que se sublima en parte en estado cristalino á una temperatura más elevada. Es casi insoluble en el agua. Los ácidos la transforman en sales solubles difíciles de cristalizar. Estas soluciones precipitan por la potasa, sosa, amoníaco y carbonato alcalino; el precipitado amorfo se vuelve cristalino á la larga y es soluble en un exceso de potasa; el amoníaco frío disuelve pequeñas cantidades, que se reprecipitan en parte por el calor.

Empleando de preferencia el método de Dragendorff, se examinarán los vómitos y las deyecciones, y se harán investigaciones en el tubo digestivo, en la sangre, en el hígado, en los riñones y en la orina. Obtenida la sustancia sospechosa bajo la forma de un polvo cristalino, blanco ó ligeramente verdoso, después de salificarla, sus principales reacciones serán las siguientes:

1.^a Con la potasa, la sosa y el amoníaco se obtiene un precipitado grumoso blanco, que visto al microscopio no manifiesta cristales, pero después presenta prismas muy cortos. Este precipitado no es soluble en un exceso de potasa ó de sosa. El amoníaco lo disuelve un poco en frío, y calentando esta disolución vuelve á precipitar de repente.

2.^a Con los carbonatos alcalinos neutros se obtiene la misma reacción que con los álcalis correspondientes.

3.^a Los bicarbonatos de potasa y sosa precipitan la solución neutra de las sales de veratrina, y el precipitado es insoluble en un exceso; en las soluciones ácidas no se forma ningún precipitado; la veratrina libre se disuelve en el ácido carbónico puesto en libertad. Abandonado á sí mismo este licor carbónico, deposita al cabo de algún tiempo la veratrina; si se calienta dicho licor, la precipitación es inmediata.

4.^a El ácido nítrico concentrado disuelve la veratrina pura poco á poco y sin coloración, formándose un cuerpo nitroso, amarillo y explosivo.

5.^a El ácido sulfúrico concentrado convierte la veratrina en grumos resinoideos, los cuales se funden luego fácilmente en un líquido de color amarillo claro, que se va oscureciendo, se vuelve anaranjado y finalmente rojo sanguíneo; esta coloración persiste durante dos ó tres horas y al cabo desaparece. Si se añade ácido sulfúrico nitroso ó peróxido de manganeso no se obtiene ningún color. Si después se diluye en agua y se neutraliza completamente por el amoníaco, la disolución toma un color amarillo, y con un exceso de amoníaco un color moreno verdoso.

6.^a El ácido clorhídrico concentrado disuelve en frío la veratrina, sin colorearla. Hirviendo esta solución, el líquido adquiere al cabo de cierto tiempo un color rojizo y después un magnífico color rojo intenso persistente.

7.^a El sulfocianuro de potasio no da precipitado gelatinoso más que en la solución concentrada de veratrina.

8.^a Añadiendo agua de cloro á la solución de una sal de veratrina adquiere un color amarillo, y si después se añade amoníaco se vuelve parduzco.

Con la veratrina pueden hallarse mezcladas la jervina, la cebadillina, la cebatrina y la veratridina.

La simiente de cebadilla contiene un segundo alcaloide, llamado cebadillina. Las investigaciones practicadas por Dragendorff y Weigelin les han permitido confirmar la existencia de esta base y descubrir también una tercera, que han denominado cebatrina.

El estudio de estas sustancias es tanto más importante, cuanto que ambas pueden aislarse por los mismos métodos empleados para la veratrina, y se parecen tanto á ésta por las reacciones características con los ácidos sulfúrico y clorhídrico, que ni con ayuda del espectroscopio se pueden diferenciar. Su acción fisiológica difiere tanto de la veratrina, que apenas merecen el nombre de venenos.

La experimentación fisiológica tiene, por consiguiente, capital importancia cuando se ha aislado un cuerpo que presenta las reacciones químicas de la veratrina.

Weigelin ha experimentado con una solución de veratrina en ácido acético que contenía 4 por 100 de alcaloide; administrado por la vía hipodérmica 1 décimo de centímetro cúbico de esta solución (es decir, 4 diezmiligramos de veratrina), bastó para reaccionar con suma fuerza en una rama de gran tamaño; produjéronse con rapidez vómitos y se retardó la actividad cardíaca. El número de pulsaciones descendió de 60 á 32 á los diez minutos y 8 á los noventa. Á partir de este

momento, el pulso volvióse completamente irregular y hasta se detuvo á veces durante un tiempo más ó menos largo.

La veratrina sólo produce accesos tetánicos en las ranas cuando se administra en cantidades algo grandes. Inyectóse á un animal de regular tamaño medio centímetro cúbico de la solución acética de veratrina; el animal cayó en el acto; al cabo de quince minutos presentó ostensiblemente accesos tetánicos reflejos cuando se le tocaba; sobrevino la muerte al cabo de una hora.

Las experiencias hechas con la cebatrina y la cebadillina dan resultados muy diferentes.

Quince centímetros cúbicos de una solución acética de cebatrina, conteniendo 6 diezmiligramos de alcaloide, no produjeron al principio sino un leve aumento de los latidos cardíacos, sin perturbación alguna. Introdújose bajo la piel 1 decígramo de alcaloide sólido; los miembros posteriores se paralizaron poco á poco y sobrevino la muerte al siguiente día, pero no se observó ninguno de los síntomas que produce la veratrina.

La cebadillina se condujo como la cebatrina.

La cebatrina y la cebadillina presentan las reacciones químicas de la veratrina con los ioduros dobles de mercurio, bismuto y cadmio, el ioduro iodurado, el cloruro de oro, los ácidos fosfomolibdico y fosfotúngstico y el tanino; ni aun concentrados precipitan sus soluciones por el ferrocianuro, cloruro férrico, sexquicloruro de iridio y de sodio y el agua bromada. Pero lo que distingue á estos cuerpos de la veratrina, es que no la precipitan en sus soluciones al 1/150 los bicromatos, sulfocianuro, ferrocianuro, y el ácido picrico, el sexquicloruro de iridio y de potasio, el cloruro mercúrico, el cloruro de platino y el ioduro de potasio. Desgraciadamente, no pueden aprovecharse estos caracteres en las investigaciones toxicológicas, porque nuestras experiencias nos han enseñado que junto á la veratrina existe una segunda base, muy soluble en el agua, cuya acción fisiológica es la misma, pero cuyos precipitados son mucho más solubles que los de la veratrina.

Por consiguiente, sólo queda como carácter distintivo la acción del agua clorada, que disuelve y colora de amarillo la veratrina; el amoniaco hace pasar este color al amarillo de oro; la cebatrina y la cebadillina no se colorean con estos dos reactivos. Á Dragendorff le parece preferible la diferente manera como se conducen los tres alcaloides con el ácido sulfúrico. En el párrafo anterior queda indicado cómo obra la veratrina sobre estos reactivos. Haciendo análogas experiencias con la cebadillina y la cebatrina, se ha visto que primero se producía una coloración morena, sin pasar á verde ni azul, sino al rojo y después al violeta rojizo.

La base soluble que acompaña á la veratrina, de la cual acabamos

de hablar, prodúcese cuando se precipita por el amoniaco la infusión acuosa hecha en frío con la simiente de cebadilla; pero entonces el precipitado sólo representa una proporción muy débil del alcaloide contenido en el líquido, se redissuelve en totalidad en el agua pura (1). Agitando con disolventes adecuados puede extraerse de esta solución la base. Boseki no considera esta sustancia como una modificación amorfa de la veratrina, según habían pensado Weigelin y después Schmidt; por el contrario, la mira como un alcaloide particular, al cual ha dado el nombre de veratridina.

Las soluciones clorhídricas al 1/150 de cebadillina y de cebatrina no precipitan en frío ni en caliente por el amoniaco y el carbonato amónico; la potasa y su carbonato no precipitan las mismas soluciones en frío, pero la de la cebatrina se enturbia ligeramente cuando se calienta; añadiendo un exceso de reactivo se aclara; los bicarbonatos alcalinos no precipitan estos dos alcaloides, ni en caliente ni en frío.

Ambos alcaloides son muy solubles en el alcohol.

Su solubilidad en el agua es muy diferente. Una parte de cebadillina no exige menos de 150, y la cebatrina se disuelve ya en 40 partes.

El éter disuelve con facilidad la cebatrina, menos fácilmente la veratrina y casi nada la cebadillina.

La cebadillina forma bellísimos cristales tubulares al separarse de sus soluciones bencínicas calientes.

Los tres alcaloides son bases poderosas; azulean mucho el papel de tornasol y son diatómicos. Aunque sus sales no cristalizan, se dializan como las sustancias cristaloides; sus soluciones acuosas no ejercen acción sobre la luz polarizada.

En otros tiempos habíanse designado ya la veratroidina y la jervina como principios activos de los rizomas y raíces de los *veratrum album*, *viride*, *nigrum* y *lobelianum*. De estos dos alcaloides, la veratroidina sobre todo se parece mucho á la veratrina, lo mismo por sus reacciones químicas que por sus efectos fisiológicos; como esta última, puede también aislarse de la misma manera de la reacción con el ácido sulfúrico concentrado. Se conduce como la cebadillina con el ácido sulfúrico y el azúcar. El ácido clorhídrico concentrado la disuelve en frío de color rojizo, pero cuando se calienta desaparece rápidamente la coloración. Puede utilizarse esta última reacción para distinguirla de la veratrina, cebadillina y cebatrina.

La veratroidina es bastante soluble en el agua; se disuelve con facilidad en el alcohol, el éter, el cloroformo, con más dificultad en la bencina y aún más difícilmente en el éter de petróleo. Tres miligra-

(1) Véase Dragendorff, *Beitr. z. gerichtl. Chemie.*

mos producen en las ranas al cabo de cinco minutos vómitos y accesos tetánicos reflejos, y al cabo de cuatro días la parálisis. La jervina se caracteriza claramente por su difícil solubilidad en el agua y en los ácidos diluïdos de sus sulfato, nitrato, clorhidrato, etc. Simón la llamó ya barita vegetal porque el ácido sulfúrico diluido la precipita de la solución de su acetato neutro. El sulfato sólo se disuelve en 427 partes de agua (Bullok), el clorhídrico en 121 (Bullok), el nitrato en 1.200 (Tobien).

La jervina obra como la veratrina. Es muy soluble en el alcohol, bastante en el cloroformo, con más dificultad en la bencina, todavía menos en el éter y casi nada en el éter de petróleo. El cloroformo y el alcohol amílico se apoderan de ella fácilmente en sus soluciones alcalinas, y sólo en cantidades muy mínimas en las soluciones ácidas.

El ácido sulfúrico concentrado la disuelve con una coloración amarilla que pasa poco á poco al verde claro. Los ácidos clorhídrico y nítrico concentrados la disuelven sin cambios de color; disolviendo Tobien el clorhidrato de jervina en el ácido nítrico concentrado, ha advertido, sin embargo, una coloración rosa muy fugaz.

ÁCIDO FÉNICO Y CREOSOTA. (*Hidrato de óxido de fenilo. Fenol. Ácido carbólico. Alcohol fenílico.*) — Generalmente una parte del veneno pasa á la orina en forma de ácido sulfofénico, que se desdobra en ácido sulfúrico y fenol cuando se le hierve con los ácidos minerales. La orina calentada con los ácidos debe desprender el olor del ácido fénico, pero precisa que sea muy marcado este olor para poder sacar una conclusión, puesto que en el producto de la destilación de la orina normal pueden encontrarse también pequeñas cantidades de hidrato de óxido de fenilo. El ácido sulfofénico, anteriormente mencionado, existe también en la orina normal, y destilando ésta después de haberle añadido el 5 por 100 de ácido sulfúrico, y dosificando el fenol en forma de tribromofenol, se encuentra, según los experimentos de Nencky, los de Cloëtta y Scheerer, de 4 á 7 miligramos de tribromofenol (1/400000 á 1/500000) en la cantidad emitida en veinticuatro horas (próximamente un litro). Pero puede también ocurrir en ciertas enfermedades (obstrucción intestinal, etc.) que la cantidad de la sustancia en la orina da origen al fenol en el cuerpo. Como han demostrado Nencky, Salkowsky y otros, esta sustancia se produce al mismo tiempo que el indol en la descomposición de las materias albuminoideas bajo la influencia del fermento pancreático. Debe, por consecuencia, aumentar la cantidad en los casos en que es mayor la descomposición por el jugo pancreático en el intestino, y el fenómeno debe depender también del género de alimentación. Se ha observado que los carnívoros eliminan en general por su orina mucho menos ácido sulfofénico que los

herbívoros; pero se ha afirmado también que á veces, á consecuencia del uso (interno sobre todo) del fenol, no se puede descubrir en la orina, lo que en todos los casos es un motivo para no conceder demasiada importancia á la presencia de este cuerpo en la orina. De igual modo, no se puede concluir que hay envenenamiento cuando no se encuentra sino pequeñas cantidades de ácido fénico en el contenido del estómago, en los restos de alimentos y sobre todo en el intestino, porque estos vestigios de ácido pudieran haber sido introducidos accidentalmente (carnes ahumadas, castóreo, etc.) ó como medicamento, y también haberse formado en la parte inferior del intestino. Muy distinta cosa ocurre en los casos en que, terminado el envenenamiento por la muerte, se pueden aislar grandes cantidades de fenol en el estómago, intestino y otros órganos. Según demuestra un experimento hecho por Flek con ocasión de un envenenamiento que produjo la muerte, se puede extraer á veces de los cadáveres, á consecuencia de un envenenamiento por el ácido carbólico, muy grandes cantidades de este ácido. Se ha encontrado en 701 gramos de una masa compuesta de la pared y del contenido del estómago y del intestino delgado, 1,255 gramos de ácido fénico; en 616 gramos de hígado, bazo, riñones y sangre, 0,719 gramos; en 24,5 gramos de orina, 0,0664 gramos; en 497 gramos de pulmón, corazón y sangre, 0,262 gramos; en 244 gramos de masa cerebral, 0,0568 gramos.

SEPARACIÓN DEL ÁCIDO FÉNICO. — Se separa el ácido fénico de las materias orgánicas sometiendo éstas á la destilación, después de haberlas añadido un poco de ácido sulfúrico ó fosfórico. Puede descubrirse también el ácido fénico investigando los álcalis por agitación de las materias con los disolventes.

La presencia del ácido fénico en el *destillatum* se reconocerá por su olor característico, que recuerda el de la creosota. Agitando el líquido con el éter ó el éter de petróleo se puede reunir el ácido y obtenerle en estado concentrado, dejando escapar la disolución á la temperatura ordinaria. El residuo se disuelve en el agua antes de someterle á la acción de los reactivos.

El hidrato de óxido de fenilo debe ser incoloro ó ligeramente amarillento; es soluble en el éter y en el alcohol; sus soluciones son neutras; su densidad á 20° es igual á 1,068. Tratado por el ácido nítrico moderadamente concentrado, debe transformarse en ácido pírico.

Una viruta de pino impregnada de una solución acuosa de ácido fénico, se colora de azul cuando se la humedece con el ácido clorhídrico concentrado; sin embargo, esta reacción no es absolutamente segura, pues hay madera de pino que se torna azul ó verde por la acción del ácido clorhídrico solo. El ácido fénico produce en la piel manchas