

corrómpida, apreciando con exactitud los caracteres de los fenómenos clínicos, el resultado del examen cadavérico y el resultado del análisis químico-legal, que conducirá á la comprobación de un alcaloide orgánico de caracteres sépticos, diferenciable de un alcaloide vegetal, según más adelante indicaremos.

e) *La sustancia encontrada por el químico puede ser un veneno producido en el organismo después de la muerte (ptomainas).* — Ensayando químicamente los restos de un cadáver en los diversos periodos de la putrefacción, pueden obtenerse diversos compuestos orgánicos alcaloideos, algunas veces cristalizables, los cuales, por no pocos otros caracteres químicos, pudieran hacer creer que fuesen restos de un alcaloide venenoso administrado durante la vida.

Desde el año 1872, los profesores Selmi en Italia y Gauthier en Francia habían fijado su atención en el hecho de que durante la putrefacción del cadáver podían formarse compuestos orgánicos alcaloideos, á los cuales, por su variabilidad y lo fugaz de sus caracteres, bautizó Selmi con el nombre de ptomainas, ó mejor dicho, ptoaminas. Estos estudios tenían ya precedentes en la ciencia, puesto que habían estudiado la acción fisiológica de las sustancias en putrefacción: Orfila y Foderé (1813 á 1815), Gaspard (1822), Magendie y Stich (1823), Panum (1855 á 1874), Flemmer, Raison, Schwenger (1866), Müller, Schmitz, Weidenbeaum (1867), Schmidt, Zülger, Sonneschein, Petersen (1869), Ravissch, Rienschneider, Kehrer (1874).

Desde los trabajos de Selmi ha sido tan grande y fecunda la labor científica de Italia sobre este importantísimo asunto, que podríamos llenar una página con nombres de observadores y experimentadores italianos: quien desee mayores y modernísimos datos acerca de esta cuestión, puede consultar el luminoso trabajo del Dr. Barbaglia, *Alcaloidi e Ptomaine* (Pisa, 1887).

Era natural que la toxicología forense tuviera que ocuparse inmediatamente de tales hechos, precisamente porque los compuestos orgánicos producidos en la putrefacción no sólo pueden confundirse con los alcaloides empleados con un objeto criminal, sino, además, porque aquellos mismos extraídos del cadáver é introducidos en los animales inferiores desenvuelven un poder tóxico que llega hasta la forma convulsiva. Grandes han sido los trabajos de los profesores Selmi, Gauthier y toda la numerosa falange de los cultivadores de la química aplicada para ensanchar el campo de estas investigaciones, tratando de determinar: 1.º, las propiedades comunes á los alcaloides vegetales y á los alcaloides de la putrefacción; 2.º, las propiedades que por su significación genérica fuesen más especiales de los alcaloides cadavéricos que de los alcaloides vegetales; 3.º, la insuficiencia de las reacciones químicas llamadas específicas de las ptomainas; 4.º, cuál es el mé-

todo que permite diferenciar los alcaloides cadavéricos de los alcaloides vegetales.

Para las necesidades médico-forenses, lo más importante era determinar las propiedades especiales de los alcaloides cadavéricos y que no presentan los vegetales. Resumiremos todas las que hasta el presente se han dado: que en el estado libre, las ptomainas desprenden olores bastante especiales, y las que entre ellas no contienen oxígeno dan olores suaves y persistentes, mientras que los olores de los alcaloides vegetales, advertidos durante las pruebas químicas, se disipan con facilidad; por el contrario, otras ptomainas exhalan olores nauseabundos, virosos, que recuerdan la conicina vegetal y la piridina. Se ha llegado á saber que la mayor parte de las ptomainas tienen un sabor picante que entorpece la lengua y produce una sensación constrictiva en las fauces; que todas las ptomainas son inestables, tanto que la misma luz puede descomponerlas; que absorben con avidez el ácido carbónico de la atmósfera, volviéndose pronto de color pardo; que las ptomainas son muy oxidables en contacto con el aire, y por consiguiente, tienen un poder reductor sensibilísimo, hasta el punto de que reducen lo mismo en frío que en caliente al ácido iódico, al ácido cianico, al cloruro de oro, al nitrato de plata, al bromuro de plata, al cloruro férrico, formando en presencia de ferrocianuro de potasio el azul de Prusia; que las ptomainas tratadas por los ácidos fuertes dan reacciones coloreadas hasta el rojo violáceo.

También se ha visto que las ptomainas en forma de extracto etéreo ó clorofórmico ó amílico presentaban caracteres especiales tratándolas con los reactivos generales de los alcaloides; por ejemplo:

1.º El ácido iodhídrico iodurado daba un precipitado de color kermes, el cual por la desecación espontánea se transforma en cristales prismáticos de color de rubí, dispuestos en magníficas aglomeraciones ó en grupos radiados, pero que se deshacen espontáneamente al cabo de algunos días.

2.º El ácido picrico daba un precipitado poco soluble, de color de tabaco ó amarillo pajizo, de un aspecto caseoso al principio, pero que por la evaporación espontánea adquiere la forma de cristales ramificados amarillos.

3.º El cloruro de platino neutro y el cloruro de oro daban precipitados abundantes de color de canela.

4.º El ácido fosfomolibdico precipitaba siempre todos los alcaloides cadavéricos.

Por último, que las ptomainas son venenosas, y mucho más en el estado libre que en combinación, produciendo en los animales aletargamiento, estupor, dilatación de la pupila seguida de contracción de la misma, retardo del corazón y del tórax, convulsiones tetánicas, adi-

namia con flacidez muscular, aumento de todas las secreciones, inyección de los vasos de la oreja en los conejos (por parálisis vaso-motora), somnolencia, la cual termina con convulsiones en la agonía y después la muerte, pérdida absoluta de la contractilidad muscular, excitándola directamente con la electricidad, y este último fenómeno, muy importante, parecía especial y propio de la acción tóxica de las ptomainas, que ponen flácida la carne muscular.

A pesar de todo este aparato científico desarrollado hasta el año 1881, no había ningún medio de poder estar seguro para formular un diagnóstico médico-legal. En 1881, los Dres. Brouardel y Boutmy, sabedores de las dudas existentes en la ciencia químico-legal, propusieron desvanecer algunas de ellas partiendo del principio de que formándose las ptomainas de ordinario fuera del contacto del aire, podían tener la propiedad de producir ciertos fenómenos de reducción en algunos preparados químicos; después de haber hecho varios ensayos, advirtieron que el cianoférrido de potasio se reducía instantáneamente al estado de cianoferruro en contacto con una ptomaina, á diferencia de todos los alcaloides vegetales, excepto la atropina y la morfina, que gozaban de igual propiedad. De estos experimentos se deducía una proposición útil para la Medicina legal, y es la siguiente: «Cuando de las vísceras putrefactas de un cadáver obtenga el químico un alcaloide que no sea ni la atropina ni la morfina y que reduzca pronto el ferrocianuro de potasio, ¿aquella base será una ptomaina?» (Véase *Ann. d'Hyg. et de Méd. leg.*, 1881, tomo V, pág. 497, y tomo VI, página 2.)

Esta proposición sería verdadera si no fuese porque el número de excepciones no se limita á la atropina y la morfina (que tienen de común con las ptomainas el poder reductor). Pero es el caso que lo mismo les sucede á la apomorfina, la muscarina, la anilina, la metilamina, la paratoluidina, la difenilamina, la colidina, la hidrocolidina, la isopiridina, la naftilamina, la diatilendiamina, la acetoamina, la aconitina, la ergotina amorfa, la eserina, la hiosciamina líquida, la brucina, la cicutina, la digitalina, la nicotina, la estriocina, la papaverina, la narceína, la colchicina, la codeína, la picrotoxina, etc.; además, ocurre que entre las mismas ptomainas algunas carecen de este poder reductor, mientras que lo tienen, y muy enérgico, determinadas materias extractivas que acompañan á las ptomainas.

Tal es el estado de la ciencia en el momento actual. Y no obstante lo complicado del asunto, sin embargo, ofrece una reacción de cierto valor hoy por hoy, puesto que habrá que reconocer si sucede lo mismo mañana, siempre que en una exacta y completa pericia médico-legal el perito aplique ese método diferencial para todas aquellas sustancias alcaloideas vegetales que pueden tener de común la propiedad de re-

ducir al cianoférrido de potasio. En una palabra: actualmente debe deducirse por exclusión que se trata de una ptomaina cuando se hayan practicado todos los demás ensayos con los reactivos propios de los antedichos alcaloides vegetales, que tienen el mismo poder reductor que éstos.

Esto no obstante, sea que los mismos experimentadores hubiesen visto después lo complicado de aquel método, ó que quisieran corroborarlo de una manera quizá más clara, propusieron otro, fundado en el poder reductor que una ptomaina solidificada despliega sobre el bromuro de plata, procediendo de esta manera: en una hoja de papel sensibilizado con bromuro de plata (como las que se emplean en la fotografía) se escribe el nombre de la ptomaina con una pluma mojada en la solución del mismo extracto cadavérico; de igual manera se escribe debajo del primer nombre el del alcaloide vegetal que más se acerque por sus caracteres químicos á la base cadavérica, mojando la pluma en una solución de este alcaloide. Si se trata de un alcaloide cadavérico, se produce la reducción y el nombre aparece fotografiado en negro; si se trata de un alcaloide vegetal, no se manifiesta ninguna reacción y por consiguiente no aparece nombre alguno fotografiado.

También aquí tenemos que hacer restricciones, porque cualquier alcaloide vegetal puede dejar su huella en el papel bromurado argéntico, tanto que Wefers Bettink y von Dissel han propuesto otra reacción, diluyendo 1 miligramo de cualquiera ptomaina en 1 gota de solución centesimal de ácido clorhídrico; á esta gota de la solución se añade otra solución preparada diluyendo 2 gramos de percloruro de hierro cristalizado en 2 centímetros cúbicos de la solución centesimal de ácido clorhídrico; se toma esta mezcla y se disuelve en 100 centímetros cúbicos de agua destilada, añadiendo 5 centigramos de ácido crómico, y si se trata entonces dicha compleja mezcla con el ferrocianuro de potasio, se verá adquirir de repente la coloración azul de Prusia á pesar del medio oxidante en que se verifica la reacción. Pero este procedimiento parece que no ha dado resultados tan seguros en manos de otros observadores, y además tampoco determina bien cuál es la ptomaina que responde á este ensayo cromático.

Trottarell había propuesto como reactivo específico de las ptomainas una mezcla de nitrato de paladio y de nitroprusiato de sodio; pero, según el testimonio respetable de Dragendorff, no ha dado resultado favorable.

De aquí se deduce que, si bien en el estado actual de la ciencia se pöeen algunos métodos indicadores de las diferencias entre una ptomaina y un alcaloide vegetal, falta, sin embargo, una reacción general y característica capaz de hacer distinguir á ciencia cierta un alcaloide cadavérico de un alcaloide vegetal.

Por eso el perito médico-forense debe atenerse á otros elementos para la solución del presente problema, aplicando el método antes enunciado; y debe considerar:

1.º Que estos productos son posteriores á la muerte, esto es, dependientes del proceso de la putrefacción; y de aquí que no produzcan ningún síndrome clínico como los que pudieron haberse desarrollado durante la vida, y algunas veces con fenómenos precisos claros y sin embargo semejantes á los que experimentalmente se obtienen con una ptomaina en los animales inferiores.

2.º Que aun cuando se trabaje con gran esmero, lo mismo en poca que en mucha cantidad de carnes putrefactas, siempre será poquísimas la materia ptomáinica que se obtenga, y á veces será tan pequeña, que aun cuando se considerase aquel alcaloide como de naturaleza vegetal, no hubiera sido capaz de poder matar un hombre.

3.º Que esta verdad permite que aun cuando se haya extraído de un cadáver alguna huella de veneno cadavérico y un verdadero alcaloide vegetal, por sus cantidades respectivas resulta que pueden obtenerse los signos característicos del alcaloide vegetal y no del cadavérico: de esta manera puede establecerse una serie paralela de diferencias.

4.º Y finalmente, que todo el conjunto de datos clínicos, anatomo-patológicos y fisio-tóxicos, así como los que se deduzcan de las circunstancias intrínsecas y extrínsecas al caso en cuestión, podrán las más de las veces afirmar el diagnóstico médico-legal de un envenenamiento, sin que sirvan de obstáculo las incertidumbres y dudas acerca del reconocimiento de una ptomaina.

La doctrina química de las ptomainas ha sido y es todavía una de las más bellas páginas de la química moderna; pero nos tememos que aún tarde mucho en poder atenuar la validez de la Medicina legal en materia de toxicología forense. Su bibliografía es extraordinariamente rica; y á pesar del tiempo transcurrido (diez y ocho años muy bien aprovechados) aconsejamos que se lean con detenimiento todos los trabajos del profesor Selmi acerca de este particular, dados á luz en 1872, 1878 y 1879. Además, deben consultarse los estudios de Gauthier (*Ann. d'Hyg. et de Méd. lég.*, 1881, tomo V, pág. 544), Lussana (1887), Gianetti y Corona (1880), Brouardel y Boutmy (*Ann. d'Hyg. et de Méd. lég.*, 1880 y 1881, tomo V, pág. 497, y tomo VI, página 9), Chapuis (*Précis de Toxicologie*, 1882), Barbaglia (*Alcaloïde e Ptomaine*, 1887) y el bellísimo artículo de Roussy publicado en la *Revue des Sciences médicales*, núm. 64, Octubre de 1888, pág. 729.

f) La sustancia venenosa puede existir en el cadáver por infiltración, ó por haber caído encima de él, ó por la presencia de objetos teñidos con sustancias colorantes tóxicas. — El ingreso accidental de la sustancia vene-

nosa en el cadáver es con frecuencia una tesis planteada por la defensa. Dicha accidentalidad se hace depender por lo común de la presencia de algunos objetos ó recuerdos, como flores, hojas, adornos, imágenes devotas, etc., ó de telas coloreadas que se pusieron sobre el cadáver ó en la caja; ó bien se atribuye á la infiltración de soluciones venenosas que desde los terrenos próximos penetraron dentro de la caja, por haberse disgregado ésta, y bañaron el cadáver.

Afortunadamente, no hay gran dificultad para destruir tales suposiciones; porque, en primer lugar, será preciso que se demuestre la presencia de tales objetos que contengan una cantidad sensible de sustancias tóxicas y solubles en las aguas de filtración que puedan haber llegado al interior de la caja y al mismo cadáver; en segundo lugar, aun concediendo en hipótesis tal suceso, es claro que la sustancia tóxica no se encontraría dentro de las vísceras, sino solamente en la superficie externa del cadáver.

Aun queriendo admitir que el cadáver estuviese deshecho por la putrefacción y que un objeto ó una tela impregnados en sustancias venenosas las hubiese comunicado á aquella parte putrefacta del cadáver, bastará hacer el análisis químico del objeto encontrado y el de las partes tocadas en dicho punto por el objeto, para destruir esta relación de causa á efecto y desvanecer las dudas.

En cuanto á la infiltración de las sustancias tóxicas procedentes del terreno donde se ha verificado la inhumación, en la actualidad está experimentalmente probado que esto es inadmisibile, á lo menos respecto al arsénico; el arsénico contenido en el terreno se encuentra en combinaciones insolubles, y no se conoce cuerpo alguno que hallándose insoluble pueda volverse soluble bajo la influencia de los agentes naturales comunes, sin excluir ninguno. Para obtener tal solubilidad es necesario someter los terrenos á operaciones químicas especiales y á una alta temperatura; tanto que, aun cuando se quisiera admitir una infiltración, se podría diferenciar siempre en los restos del cadáver cuál fué el arsénico que penetró en el organismo durante la vida y cuál es el que pertenece al terreno, el primero por su solubilidad y el segundo por su insolubilidad. Aun queriendo sembrar la duda de si sobre el terreno que cubre un cadáver se había vertido una solución acuosa de arsénico, semejante suposición queda destruida por el hecho real de que al atravesar un terreno arcilloso, calcáreo, ferruginoso ó mixto, el arsénico de la solución acuosa se transformaría en compuestos insolubles, que se mantendrían en el terreno y por consiguiente no se infiltrarían en el cadáver. Por estudios recientes experimentales (Garnier y Sclaydenhauffen (*Ann. d'Hyg. et de Méd. lég.*, 1887, núm. 1) sábase hoy que el arsénico contenido en el suelo en estado natural y en estado de ácido arsenioso, combinado con la cal ó con el hierro, forman

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-