

GACETA MÉDICA

DE MEXICO.

PERIODICO DE LA SOCIEDAD DE MEDICINA.

Se reciben suscripciones en México, en la librería del Sr. D. José María Aguilar y Ortiz, 1.^a calle de Sto. Domingo núm. 5, y en el despacho de la imprenta donde se publica esta Gaceta.

En los Departamentos, en la casa de los Sres. corresponsales de la librería de Aguilar y Ortiz. La suscripcion es de 25 centávos por entrega y el pago se hará al recibirla el suscriptor.

SUMARIO.

Estudio sobre el hidrato de cloral, por el Sr. D. Luis Hidalgo Carpio.—Embarazo gemelar. Parto manual. Hemorragia. Salvacion de la madre y de los dos niños, por el Sr. D. Juan María Rodriguez.

QUÍMICA LEGAL.

ESTUDIO SOBRE EL HIDRATO DE CLORAL.

Entre los descubrimientos que honran mas á la generacion presente por los beneficios que de su adquisicion pueda sacar la humanidad, hay el de haberse llegado á conocer la propiedad que tiene el cloral de producir el sueño, y solo puede compararse, por su utilidad, con el descubrimiento de las propiedades anestésicas del cloroformo: en efecto, si este último cuerpo no tiene rival para impedir el dolor en las mas crueles operaciones, el cloral no reconoce alguno para calmarlo una vez que han cesado los efectos anestésicos del primero. El concilia un sueño pronto, prolongado y reparador, durante el cual se disipa la mayor parte de la impresion dolorosa que produjeran los instrumentos del cirujano, y ocupa la mayor parte del tiempo que tardan, de ordinario, en extinguirse por sí solas las variadas sensaciones que dejan tras sí todas las operaciones.

Pero ademas de esto, el cloral pone á dormir el dolor de las enfermedades mas crueles, haciendo dormir á las personas que las padecen. Hasta aquellas otras que no encuentran descanso á su espíritu, no por dolor sino por exaltacion de sus ideas ó por la presencia de alucinaciones, como los maniacos, logran con frecuencia hallar en el cloral una tregua á los sufrimientos de su alma. Por fin, los que

naturalmente son escasos de sueño ó que por la viveza de su imaginacion lo espantan fácilmente, pueden hallar en esta sustancia el medio fácil de procurar reposo á su inteligencia fatigada y reparar sus fuerzas.

El cloral no obra ciertamente en la economía como el cloroformo, á pesar de que algunos autores (Personne, Bricheateau y otros) hayan pretendido producir la anestesia con el cloral; porque si en el mas alto grado del sueño que éste produce se pierde la sensibilidad y todo movimiento, no es mas sino porque el animal en quien se ha ministrado una fuerte dosis se encuentra en inminente peligro de muerte ó próximo á morir, cuyo efecto no seria permitido buscar para practicar una operacion dolorosa. Fuera de esto, los animales conservan la sensibilidad tactil, algunas veces hasta exagerada, y corresponden á las impresiones dolorosas con movimientos reflejos bien determinados: despiertan de su sueño, se quejan y procuran huir; cosas muy diferentes de las que pasan en la anestesia, la cual, cuando es completa, sin necesidad de que sea peligrosa ó mortal, priva al individuo de toda sensibilidad y movimiento, ó si se advierte algun reflejo, éste es corto y muy pasajero.

El sueño del cloral es de suyo pronto en venir (diez á quince minutos), con tal de que se hayan ministrado las dosis convenientes, pero se prolonga muchas horas; mientras de que el sueño anestésico del cloroformo tarda, en el mayor número de personas, mas tiempo en aparecer, y se prolonga solo tanto tiempo cuanto se quiere conservar al individuo en la anestesia; pues aunque vuelvan de ella lentamente, recobran pronto la sensibilidad y los movimientos voluntarios. Nunca con el cloral la excitacion del cerebro precede al sueño como precede dicha excitacion á la anestesia, ni se ven los movimientos convulsivos que frecuentemente produce el cloroformo, ni los vómitos que éste determina: así es que por su modo de obrar en la economía, son totalmente diferentes un cuerpo del otro.

Sin embargo de esto, algunos autores, y Personne en particular, han pretendido que los efectos producidos por el cloral dependian de que este cuerpo, entrando en circulacion, se descomponia por los álcalis de la sangre en formiatos alcalinos y cloroformo, el cual por su accion especial sobre el cerebro determinaba el sueño. El referido autor pretende, ademas, haber encontrado el cloroformo por las reacciones químicas, en la sangre y otros líquidos de los animales á quienes ha ministrado el cloral, así como asegura que cuando por via de experimentacion mezclaba en un brocal cierta cantidad de cloral á la sangre recientemente obtenida por medio de una sangría, y conservada á la temperatura del cuerpo, no se desprendia olor alguno de cloroformo; pero que luego que se hacia pasar una corriente de aire al traves de la mezcla, inmediatamente aparecia el olor característico de aquel. Agregó tambien, por boca de Mr. Bussy, que nunca se encuentra en la orina ni cloral ni cloroformo, por mas que lo haya así dicho Mr. Bouchut.

Sobre el valor que tenga este experimento y las opiniones de su autor, podrá juzgar el lector mas adelante, cuando haga la apreciacion de mis experiencias y de las consecuencias que de ellas deduzco: entre tanto, voy á exponer las propiedades químicas del hidrato de cloral y á estudiarlo bajo el punto de vista de la química legal; porque si hasta este momento no se sabe en México que alguna persona en quien se hubiere administrado dicha sustancia por motivo de alguna enfermedad, haya sucumbido á su accion tóxica, ni que alguno lo haya empleado como instrumento de homicidio ó de suicidio, sin embargo, siendo muy cierto que el hidrato de cloral es capaz en ciertos animales (los conejos) de producir, en alta dosis, la muerte, sea que se les ministre por la boca ó se les introduzca á la sangre por inyeccion sub-cutánea, veo como cosa muy útil anticiparme á indicar los medios mas convenientes que seria necesario emplear para descubrir este veneno en el cuerpo de un hombre, y si es posible anunciar tambien cuál sea la sustancia inocente á que podria recurrirse para socorrer, en caso de envenenamiento, á una persona que por accidente ó por malicia hubiese tomado una fuerte dosis del hidrato de cloral.

El cloral hidratado $C^4 H Cl^3 O^2 + H^2 O^2$ contiene 64,35 de cloro por 100. Cuando está puro es completamente blanco y cristalizado en largas agujas prismáticas entrelazadas y apretadas unas contra otras, y poco friables, ó formando, por el modo de su preparacion, placas de un blanco cristalino, cuadrangulares, delgadas, lisas de un lado y escabrosas del otro, como grasosas al tacto, en cuya sustancia apenas se pueden distinguir algunas formas cristalinas. Su olor á la temperatura ordinaria es fuerte y picante, recordando algo el del cloroformo y el del cloruro de cal: yo lo encuentro mas semejante con el olor de los pepinitos ó meloncitos de maceta: su sabor, un poquito dulce al principio, despues se vuelve algo amargo y poco ácre, y se parece tambien al de los pepinitos. Expuesto al aire libre por mucho tiempo se volatiliza completamente á la manera del alcanfor; pero si la atmósfera está saturada de humedad, se resuelve en un líquido. Al vacío seco se concreta en una masa, y al aire libre tambien seco puede cristalizar con mas regularidad. Funde entre $+ 46^\circ$ y $+ 50^\circ$ constituyendo un líquido incoloro, extremadamente limpio y muy refringente, y hierve á $+ 97^\circ$. Prensado entre papel de filtro no deja mancha alguna.

El hidrato de cloral es completamente soluble en pequeña cantidad de agua; tambien lo es en el alcohol, el éther, el cloroformo, el sulfuro de carbono, la benzina y las grasas. La solucion acuosa casi no tiene olor; su accion sobre los papeles reactivos es ácida, pero ninguna tiene el azotato de plata. Tratada en frio por unas gotas de una solucion acuosa de potasa ó sosa, por la lechada de cal ó por un carbonato alcalino, ni cambia de color ni se desprende algun gas; pero se produce cloroformo en la proporcion de 72,2 por 100, que se separa por peque-

ñas gotitas que van al fondo del líquido, un formiato que se disuelve, y un poco de cloruro alcalino que depende de la destruccion de una parte del cloroformo. La solucion aun concentrada del cloral, puesta á la ebullicion con el óxido rojo de mercurio, no sufre cambio alguno. Tampoco se descompone mezclándolo al ácido sulfúrico concentrado frio ó hirviendo.

El hidrato de cloral, quando se halla en mezcla con las materias orgánicas de los alimentos ordinarios, no les comunica olor ni color especial; pero si se diluyen en agua y se someten á la destilacion, recibiendo el producto sobre ácido sulfúrico concentrado, se destila el cloral, que mezclándose á los vapores de agua es absorbido por el dicho ácido. Recogiendo el producto de la destilacion y volviéndolo á destilar en otro aparato, se recoge un producto que consiste en una agua clara, de un olor dudoso de cloral y de un sabor algo amargo. Poniendo á evaporar este producto sobre ácido sulfúrico, debajo de una campana, se obtiene un residuo cristalizado en agujas entrelazadas muy brillantes, que desprenden el olor propio del cloral, que se volatilizan lentamente y que en un aire húmedo entran en delicuesencia.

Como se ve, el hidrato de cloral tiene la importantísima propiedad de descomponerse, en contacto con los álcalis ó los carbonatos alcalinos, en cloroformo y formiatos; y como el cloroformo sea hoy un cuerpo muy fácil de demostrar químicamente en caso de envenenamiento, dicha propiedad puede aprovecharse para hacer manifiesta la presencia del hidrato de cloral en caso semejante. Este ha sido el punto de partida de las variadas experiencias que he emprendido sobre conejos, á quienes he ministrado el hidrato de cloral á dosis tóxica, siendo evidente para mí, como para Mr. Liebreich, que en los de mediana talla es mortal la dosis de dos gramos; lo cual es un poco diferente de lo que resulta de las experiencias de Dieulafoy y Krishaber. Para estos señores la dosis mortal es de tres gramos y medio.

En tal concepto, he ministrado por la boca la dosis de dos gramos disueltos en agua pura, y á veces mas, valiéndome de una sonda de goma elástica, ó bien he empleado las inyecciones sub-cutáneas. Los conejos, entrando á los pocos minutos en un sueño profundo, han muerto poco mas ó menos á las cuatro ó cinco horas, ó mirando que estaban próximos á morir los he matado despues de este tiempo por la seccion de la médula oblongada.

He juzgado que si el hidrato de cloral se descompone en la sangre por los álcalis que ésta contiene, como dice Personne, el cloroformo que resultara lo habría de encontrar acumulado principalmente en el cerebro, despues en el hígado y por último en la sangre; pues como es sabido, en el envenenamiento por el cloroformo, este cuerpo se halla, segun los trabajos de Ludger, Lallemand, Perrin y Duroy, en la proporcion de 3,92 para el cerebro, 2,08 para el hígado y 1,00 para la sangre: luego empleando el aparato mismo que sirve para demostrar el clo-

roformo acumulado en estos órganos, debía esperar el llegar á la demostracion del envenenamiento por el cloral.

El aparato de que me sirvo consiste en un matraz sobre baño de maría, provisto de dos tubos codados, uno inmergente que se continúa hácia afuera con un fuellecito de mano, y otro tubo emergente ó de desprendimiento que entra bien ajustado á un tubo de porcelana, el cual por su otra extremidad recibe otro tubo de desprendimiento tambien codado que sumerge dentro de una probeta que contiene, hasta la mitad de su altura, una solucion de nitrato de plata. El tubo de porcelana se coloca horizontalmente sobre una parrilla de fierro, y se cubre de carbonos ardiendo para calentarlo hasta el rojo. En el matraz se introduce, reducido á papilla delgada, el órgano donde se sospecha haber cloroformo, y cuando el baño de maría se ha calentado á mas de 50° y el tubo de porcelana está bien enrojecido, se comienza á enviar al matraz una corriente de aire, por medio del fuelle, para que se establezca otra corriente de aire mezclado á vapores de agua, del matraz á la probeta; y si hay cloroformo en los órganos que se analizan, que sus vapores, al pasar por el tubo enrojecido, se descompongan al mismo tiempo que el vapor de agua con quien van mezclados, transformándose en ácido clorídrico y ácido carbónico; de modo que los vapores del primero, al atravesar la solucion de nitrato de plata, formen un cloruro de plata.

Nunca que he sometido al aparato descrito los cerebros de los conejos que he envenenado con el hidrato de cloral, me han producido la menor cantidad de cloruro de plata; y para hacer la contrapruéba, cuando he puesto despues á la papilla formada por estos mismos cerebros una sola gota de cloroformo, siempre he obtenido los copos característicos de dicho cloruro. Cuando he envenenado los conejos por medio de las inhalaciones de cloroformo, con motivo de otras esperiencias, sus cerebros tambien me han demostrado que contenian dicha sustancia, por la formacion, en el referido aparato, de un cloruro de plata.

En otras veces, los hígados de los conejos han sido el objeto de mis esperiencias. Despues de cortados en menudos pedazos, de triturados en un mortero, de pasados por expresion al traves de un canevá y bien lavado el residuo, he colocado la papilla resultante en el matraz del aparato, y en seguida lo he puesto á funcionar. Tampoco en estas esperiencias he obtenido indicio alguno de cloroformo.

Con la sangre recogida de la vena cava inferior de los conejos que acababan de morir he repetido las mismas esperiencias, y nada han producido que indicase la menor cantidad de cloroformo.

Me ha parecido entonces seguro que el hidrato de cloral absorbido y en circulacion con la sangre no era transformado en cloroformo, como se ha dicho, y presumí que pasaba sin descomposicion á obrar sobre el cerebro, órgano que racionablemente se puede suponer ser el sitio donde reside la facultad del sueño. Supu-

Se tambien que se habria de encontrar en gran cantidad en el hígado, por ser este un órgano tan vascular; que la sangre, como el vehículo que lleva los venenos hasta ponerlos en contacto con todos los órganos, deberia contener tambien una cantidad demostrable, y por último, que en la orina se hallaria no menos cantidad que en la sangre, por ser el líquido escrementicio á donde van á parar muchos de los venenos para su eliminacion fuera de la economía. Con tal idea, y recordando que el hidrato de cloral mezclado á una solucion alcalina ó con la lechada de cal se transforma en cloroformo y formiato alcalino, mezclé aisladamente en el matraz del aparato descrito, unas veces potasa cáustica y otras lechada de cal, con las papillas formadas en nuevas experiencias con los cerebros, hígados y sangre de otros conejos envenenados por el cloral; y habiendo practicado las operaciones con el mayor cuidado, no obtuve indicio alguno de cloroformo. La misma operacion practicada con la orina y en los mismos términos, tampoco me dió cloroformo. ●

Entonces me figuré que la materia orgánica interpuesta á la mezcla del hidrato de cloral y de la potasa ó de la cal, se opondria á la transformacion de aquel en cloroformo y formiatos, y para cerciorarme, trituré un pedazo de carne cualquiera con el hidrato de cloral, y agregué despues una solucion alcalina; puse la mezcla en el matraz del aparato y lo dejé funcionar. En el acto se manifestó la existencia del cloroformo, por la abundancia de copos de cloruro de plata que se formaron en la probeta donde habia la solucion de nitrato de plata.

Visto lo ocurrido, tuve que prescindir de la idea que habia concebido de que el hidrato de cloral circulaba sin descomposicion en la sangre y se iba á acumular al cerebro y al hígado, ó se eliminaba por la orina, y me imaginé que tal vez en el estómago sufría una completa transformacion en otra cosa que no es el cloroformo, y en tal concepto procedí á envenenar algunos conejos con una solucion de hidrato de cloral, directamente por la boca, y cuando murieron espontáneamente ó que los maté despues de cuatro ó cinco horas, extraje las materias contenidas en sus estómagos, las colé por expresion y las lavé con suficiente agua sobre un canevá. El líquido resultante lo mezclé con una lechada de cal, y poniendo la mezcla en el matraz del aparato, hice funcionar á éste, y en el acto se vió enturbiarse la solucion del nitrato de plata, comenzando á precipitarse en copos blancos característicos; lo cual no dejó la menor duda de que en el estómago permanecia, á lo menos una parte del hidrato de cloral sin descomposicion alguna, á pesar de que hubiera quedado en contacto con el quimo por cuatro ó cinco horas, y alguna vez hasta por veinticuatro.

Pero mirando que de la probeta donde se hallaba la solucion de nitrato de plata, al traves de la cual pasaban los productos de la descomposicion que se verificaba en el tubo enrojecido, se desprendian vapores densos, me apliqué á olerlos con

mucha atencion, y pude percibir, ademas del olor picante del ácido clorídrico, otro olor evidentemente etéreo y dulce, acaso como de flores. El Sr. D. Manuel Roman, cursante del último año de medicina, que en muchas de estas experiencias me ha ayudado de una manera eficaz é inteligente, tambien se acercó á oler muchas veces, y percibió los mismos aromas. Diré de paso que en varias de las experiencias anteriores, en que no habiamos podido descubrir el menor vestigio del cloroformo, tambien percibimos el mismo aroma, aunque sin mezcla de vapores picantes.

Entonces nos pusimos á discutir sobre lo que podria ser este gas aromático, y convenimos, en que cualquiera que fuese su nombre debia de contener precisamente cloro, puesto que en ninguna de las experiencias referidas, excepto las que se hicieron con los quimos extraidos de los estómagos, se habia encontrado indicio alguno de cloro, á pesar de que el cloral habia pasado evidentemente en sustancia ó transformado á impregnar el cerebro y los demas órganos de los conejos. Para cerciorarnos dispusimos el aparato de la manera siguiente.

En lugar del tubo de desprendimiento que parte del de porcelana y sumerge en el nitrato de plata, pusimos otro codado que sumergió en una probeta profunda, cuyo fondo contenia como tres centímetros cúbicos de ácido sulfúrico concentrado: de esta probeta, bien cerrada por un tapon, partia otro tubo bi-codado que iba á sumergir dentro de otra proveta pequeña que contenia una solucion de nitrato de plata: en el matraz se puso una papilla formada por el cerebro de un conejo envenenado con dos gramos de hidrato de cloral, y muerto despues de una hora de un sueño profundo. Se puso á funcionar el aparato, y despues de un largo rato comenzó á emblanquecer la solucion del nitrato de plata y á precipitarse algun polvo blanco.

Se continuó la operacion por mucho tiempo, agregando despues á lo contenido en el matraz, la papilla formada con el hígado, bazo y sangre del mismo conejo. El nitrato de plata se enturbiaba mas y mas, y mayor cantidad de polvo blanco se precipitaba en la probeta. Por otro lado, el ácido sulfúrico no se ennegrecia ni manifestó precipitado alguno; pero aplicando el olfato mientras que funcionaba el aparato, á la probeta que contenia el nitrato de plata, volvimos á percibir el mismo aroma de flores que habiamos notado en otras operaciones.

Desmontado el aparato y reconocido el precipitado blanco que se formó en la solucion de nitrato de plata, vimos que no era un cloruro, puesto que se disolvia completamente en el ácido nítrico; que no era un cianuro, pues que tratado por el ácido sulfúrico ó por el nítrico no daba el olor característico; que no era un sulfuro de plata, puesto que se disolvia en el amoniaco al frio, y convenimos en que era un carbonato de plata, por disolverse instantáneamente tanto con el ácido nítrico como con el amoniaco. Creemos, pues, que el ácido carbónico provenia

aquí de que la corriente de aire, que por mas de una hora estuvo atravesando las papillas contenidas en el matraz, arrastró juntamente con el vapor de agua algunas partículas de la materia orgánica, las cuales, descomponiéndose al mismo tiempo que dicho vapor, al pasar por el tubo enrojecido, produjeron cierta cantidad de ácido carbónico suficiente para precipitar un carbonato de plata.

¿Mas qué cuerpo es este de aroma tan suave y tan fugaz que ha herido nuestro olfato en las diversas experiencias practicadas? De seguro que este cuerpo no es cloroformo, ni cloral, ni hidrato de cloral; tampoco parece que sea un éther clorado ó aceite cloralcohólico, puesto que éste en contacto con el ácido sulfúrico concentrado, lo ennegrece y desprende ácido clorídrico (Liebig). No es un hidrato de óxido de acetila (aldeida), porque preescindiendo de que ninguna accion le hemos encontrado sobre el nitrato de plata, el cloro que abandonara al transformarse el cloral en aldeida, habia de manifestar su presencia en la misma solucion de plata, y es para mí de toda evidencia que no habia cloro libre en las diversas experiencias practicadas, sea con la papilla sola de los órganos de los conejos envenenados, sea con la que se habia mezclado á una solucion de potasa ó á la lechada de cal. De consiguiente, creo que el cuerpo de que se trata es un compuesto clorado de radical orgánico; que si no me es posible caracterizar por sus reacciones propias, á lo menos puedo indicar algunas de sus propiedades negativas, que son: 1ª la de no descomponerse al contacto de la potasa ni del hidrato de cal: 2ª la de no dejar su cloro en libertad al contacto del tubo de porcelana enrojecido, y en presencia del oxígeno é hidrógeno nacieses que provienen de la descomposicion del vapor de agua con quien viene mezclado al pasar por dicho tubo: 3ª la de no descomponerse al atravesar una columna de ácido sulfúrico concentrado: 4ª la de no dejarse robar su cloro al pasar por la solucion de nitrato de plata. Queda solamente para caracterizar hoy este compuesto clorado, esperando nuevos estudios de parte de las personas que tengan mejor instruccion que la mia, únicamente el olor de flores muy suave, entre etéreo y aromático.

Antes de llegar á este punto del análisis, me habia ocurrido la idea de buscar en los residuos de los tratamientos hechos con la potasa á las papillas formadas con los cerebros ó los hígados, si por acaso habria en ellas algun formiato, y con tal fin tomé el residuo de una papilla del hígado de un conejo muerto por el cloral, y que habia servido para buscar el cloroformo en el aparato respectivo: lo volví á triturar con agua destilada, y lo puse á filtrar; el producto lo evaporé al aire libre y lo reservé para estudiarlo en mejor oportunidad.

Como á las tres semanas volví á ocuparme del producto de mi residuo; lo disolví en agua destilada, lo filtré y puse á evaporar parte del líquido al calor de la lámpara y parte al aire libre. Uno y otro residuos los traté aisladamente con el alcohol á 63°, Cartier; decanté con cuidado y puse á evaporar estos alcoholes

sobre ácido sulfúrico concentrado. Cuando la evaporacion fué completa me encontré con un residuo en ambos, formado por cristales en agujas largas, afectando una disposicion peniforme. Estos cristales eran prontamente deliquescentes al aire, y se disolvieron en muy pequeña cantidad de agua. Repartí la solucion en cuatro pequeñitos tubos de reaccion, y traté lo contenido en el primero por el ácido sulfúrico diluido: no dió efervescencia ni desprendia olor alguno; pero cuando lo calenté ligeramente, percibí un olor dudoso de ácido fórmico que no picaba la nariz; otras veces me pareció al del vinagre comun. El contenido del segundo lo traté por el proto-nitrato de mercurio: en el acto formó un precipitado blanco, el que calentado pasó á gris, reduciéndose el mercurio. Al del tercero le puse una solucion de sublimado corrosivo que tambien precipitó en blanco, y calentado se redujo el mercurio. El contenido del cuarto lo traté por el nitrato de plata, que en el acto produjo un coágulo blanco, y á los pocos minutos tomó una parte de él un color moreno y gris: calentado, la reduccion de una parte de la plata fué muy notable y abundante. Entonces añadí á esta mezcla ácido nítrico humeante, el cual hizo desaparecer inmediatamente la plata, dejando un precipitado blanco coposo: este precipitado no se disolvió aun haciéndolo hervir en el mismo ácido nítrico. Cuando se hubo enfriado la mezcla decanté todo el ácido y lavé el precipitado con el agua destilada, dividiéndolo despues en dos partes; una la traté por el amoniaco en frio, que la disolvió en el acto completamente, y la otra la puse al sol, que la hizo tomar inmediatamente un color violado.

Por otro lado, en nueva, aunque muy pequeña cantidad de una solucion concentrada de los cristales referidos, busqué la potasa y la encontré por medio: 1º del cloruro de platino, que me dió un precipitado granugiento, cristalino, insoluble en el alcohol, de cloro-platinato de potasa; y 2º el tartrato ácido de sosa, que produjo un precipitado abundante de cristales prismáticos oblicuos de tartrato acido de potasa.

En vista de las reacciones referidas, puedo racionalmente suponer que el cuerpo cristalizable que he descubierto en los residuos del hígado de un solo conejo, envenenado por el hidrato de cloral, es un cloro-formiato de potasa. Que la potasa viene aquí de la que se puso en el aparato con el fin de descomponer el cloral que pudiera hallarse *in natura* en la trama del hígado, y el cloro y el ácido fórmico, de que en el mismo hígado se habian acumulado durante la vida dichos cuerpos formando un compuesto, que no es el tri-cloruro de formila ó cloroformo, porque lo habriamos encontrado en el aparato; pero que debe probablemente ser uno de los otros dos cloruros de formila que ha descubierto Mr. Regnault y admite Mr. Lebig; es decir, el proto ó el bi-cloruro de formila.

Pues bien, aquel cuerpo gaseoso de aroma de flores que se ha percibido cuando funcionaba el aparato, ¿no será alguno de estos cloruros? A la verdad que me es

difícil contestar á mi propia pregunta. Pero basta á mi objeto decir que en los conejos envenenados por el hidrato de cloral, se pueden extraer del hígado, obrando de la manera que he procedido, un cuerpo cristalizabile derivado del cloral y dotado de propiedades positivas características, y otro cuerpo gaseoso de olor entre etéreo y de flores, de propiedades negativas.

Pero no porque me haya sido imposible descubrir de una manera positiva el hidrato de cloral ó alguna de sus transformaciones conocidas, en la sangre, la orina y ciertos órganos del conejo, habremos de creer que estamos privados de algun medio seguro de reconocerlo en el cadáver cuando hubo envenenamiento por el hidrato de cloral. Desde luego, si esta sustancia ha servido de instrumento para el suicidio ó para el homicidio, no ha de haber sido propinada sino por la boca, en solucion ó mezclado con los alimentos, y de consiguiente se ha de encontrar en las materias contenidas en el estómago y tal vez en los intestinos; lo cual es seguro, puesto que en mis experiencias ha permanecido una gran parte de él sin alteracion en medio del quimo, en los conejos que habian sobrevivido á su ministracion de cuatro á cinco horas, y que aun permaneciendo en contacto con el mismo quimo por cosa de veinticuatro, aun se encontró el hidrato de cloral. Así es que, operando en caso de envenenamiento por el hidrato de cloral, sobre las materias contenidas en el estómago, y si es necesario de los intestinos, se puede demostrar hasta la evidencia la sustancia que lo ha producido, operando de la manera siguiente: Se recogerán las materias que hubiere en el estómago, y se lavará éste con suficiente cantidad de agua; se mezclará todo y se colará por un canevá fino, lavando el resíduo con varias aguas sobre el mismo filtro. La papilla que resulte se pondrá en el matraz de un aparato semejante al que ha servido para mis experiencias, y que tengo ya descrito; se agregará al mismo matraz una lechada de cal en cantidad igual; se mezclará todo bien y se pondrá á funcionar el aparato.

Es claro, que si hay hidrato de cloral en el matraz, se ha de descomponer en cloroformo y formiato de cal: el cloroformo, que es muy volátil, se desprenderá con cierta actividad cuando el baño de maría se haya elevado á mas de 50° , y se ha de mezclar con los vapores de agua que á esa temperatura se desprenden dentro del matraz: así mezclados, el cloroformo y los vapores de agua, empujados por la corriente de aire que se introduce en el aparato, se trasladarán al tubo enrojado, donde el cloroformo se descompondrá en cloro y carbono, y el vapor de agua en oxígeno é hidrógeno: combinándose en el acto el hidrógeno con el cloro y el oxígeno con el carbono, resultará una mezcla de ácido clorídrico y ácido carbónico, que siguiendo mezclados su curso por el resto del aparato llegarán á la solucion del nitrato de plata, donde al atravesarla, el primero se combinará con la plata y el segundo se perderá al aire libre. Este cloruro de plata, si está bien

caracterizado, nos demostrará que en el matraz se produjo cloroformo, y que éste no puede venir, en las condiciones en que se opera, mas que del hidrato de cloral que allí se habia introducido en mezcla con las materias extraidas del estómago del cadáver de una persona que se sospechaba haber muerto envenenada. (1)

Otro punto que queda por estudiar, que aunque toca mas bien á la toxicología que á la química legal, es el de cuál seria el mejor antídoto en caso de envenenamiento por el cloral. (2) Para la resolucion de esta cuestion se puede partir, como para la investigacion químico-legal, de la propiedad que tiene el hidrato de cloral de ser transformado en cloroformo y formiato por los carbonatos alcalinos; y como entre ellos hay el bi-carbonato de sosa, que es un cuerpo perfectamente inocente aun en alta dosis, cuando se toma por la boca, disuelto en suficiente cantidad de agua, me ocurrió como el mejor antídoto en semejante caso. Es cierto que el cloroformo que se produce tiene de por sí una accion tóxica; pero esto solo sucede cuando penetra á la economía por inhalacion y en gran cantidad, mas para que produzca el mismo efecto cuando se toma por la boca, es necesario que se ingiera al estómago en mucha cantidad: esta diferencia depende probablemente de que se absorbe con mas lentitud por la mucosa gástrica que por la mucosa pulmonar, lo cual ha de ser debido en parte á que aquella es menos vascular, y en parte á que el contacto del cloroformo y su permanencia sobre dicha mucosa deben producir cierta inflamacion que se opondrá á la rápida absorcion.

Si esto es así, las cortas cantidades que sucesivamente vayan pasando á la sangre, no tiene duda que podrán producir la anestesia; pero al mismo tiempo no se acumularán en ella, por la continua pérdida que con toda libertad se ha de efectuar á la superficie pulmonar. Así es que la ministracion del bi-carbonato de sosa en caso de envenenamiento por el cloral no debe infundir grandes temores; porque si á un sueño mortal se sustituye la anestesia ordinaria, ningun peligro ha de resultar.

Esta teoría la pude confirmar mediante una experiencia que, aunque única, es ya bastante significativa. Tomé á las diez del dia un conejo mediano y le puse á descubierto el esófago, por donde introduje una sonda delgada hasta el estóma-

(1) Escluyo absolutamente la idea de que el hidrato de cloral obre como veneno corrosivo en virtud solamente de su accion local sobre el estómago, porque en las inspecciones cadavéricas de los conejos que he envenenado no se encontraron sobre la membrana mucosa de dicho órgano mas que dos ó tres manchas grandes de color escarlata, sin hinchazon, sufusiones sanguíneas ni reblandecimiento alguno. Diré de paso, que el cerebro y el hígado me parecieron en su estado normal; ni anémicos ni congestionados.

(2) Oscar Liebreich ha descubierto, segun se lee en el Diario de Farmacia y Química (Mayo de 1870), que el nitrato de estrigina es el antídoto del envenenamiento por el cloral y por el cloroformo, y lo propone ministrar en inyeccion subcutánea.

go, para ministrarle una solucion que contenia dos gramos de cloral; fijé dicha sonda por medio de una ligadura, y puse un taponcito al orificio de su pabellon. Como á los quince minutos el conejo estaba ya profundamente dormido, y lo dejé tranquilo hasta una hora despues, en que volví para introducirle por la misma sonda una solucion como de ocho gramos de bi-carbonato de sosa, retiré la sonda y puse una ligadura: el conejo continuó durmiendo profundamente, pero á las tres de la tarde comenzó á despertar dando gritos y haciendo movimientos de sus miembros como para desatarse, pues los tenia ligados unos contra otros. Así continuó hasta las diez de la noche, en que estaba tan despierto, que habiéndole soltado las ligaduras de los miembros estuvo capaz de sentarse, aunque vacilaba y se caia de lado. Toda la noche gritó é hizo ruido, y á las ocho de la mañana de otro dia le ví muy listo, bien sentado y que se movia como en su estado normal; pero á la hora y media despues le sobrevino un ataque epileptiforme en el cual sucumbió, viniéndole mas tarde una rigidez cadavérica notable. No sé explicar de qué provino este ataque, pero me temo que haya dependido de la ligadura del esófago.

Alguno podrá decir que tambien sin haber ministrado el bi-carbonato podria haber comenzado á despertar el conejo á la hora en que lo hizo, como se ve en muchas experiencias que han hecho los autores; pero yo contestaria que con esta dosis he visto á los conejos morir á las cuatro ó cinco horas, ó cuando menos prolongarse el sueño profundo por mas de diez horas. Sin embargo, esta cuestion merece que se hagan nuevas y variadas experiencias para resolverla.

Se notará que en este conejo abrí el esófago y por allí introduje al estómago tanto el cloral como el bi-carbonato de sosa, lo cual fué porque momentos antes otros dos conejos á quienes ministré por la boca el cloral, y despues de una hora de sueño profundo vine á darles, tambien por la boca, el carbonato de sosa, se asfixiaron en el acto, yéndoseles la solucion de éste en parte á los bronquios, sin dar muestra de haber sentido cuando les pasó por la laringe. Comprendí que durante el sueño cloral se pone insensible la glotis, así como la mucosa de la laringe y de los bronquios, de manera que ni la primera se cierra en el momento de la degluticion para impedir que el líquido se introduzca al canal aereo, ni la otra se resiente de su contacto. Así es que, sin tos alguna y de la manera mas tranquila, se fueron muriendo mis conejos cuando todo el canal aereo quedó repleto de la solucion alcalina.

Esta observacion está enseñando dos cosas muy importantes para el tratamiento de este envenenamiento: 1ª Que cualquiera que sea el antídoto que se quiera ministrar por la boca, deberá hacerse, para evitar la asfixia, por medio de una sonda esofagiana. 2ª Que no seria prudente dar algun vomitivo, pues si éste llegare á producir su efecto, es muy posible que las materias salidas del estómago vinieran á introducirse á las vias respiratorias y produjeran la asfixia.

Todo lo que llevo expuesto se puede resumir en las siguientes proposiciones:

1ª El hidrato de cloral en dosis convenientes produce un sueño profundo; pero si la dosis es excesiva puede determinar una anestesia mortal: de consiguiente, el cloral es un veneno.

2ª No obra como anestésico en el sentido que se dá á esta palabra al hablar de los cuerpos que gozan de esta propiedad.

3ª El cloral no se transforma en el estómago ni en la sangre en cloroformo, y de consiguiente, no es porque goce el cloral en los aparatos de química de la propiedad de transformarse, en presencia de los alcalinos, en cloroformo y formiatos por lo que produce el hipnotismo, sino por una propiedad especial.

4ª Tampoco se acumula el cloral en el cerebro, el hígado ó la sangre.

5ª No se elimina por la orina ni como cloral ni como cloroformo, lo cual se ve tambien apoyado por las experiencias de Personne.

6ª Al penetrar en la sangre sufre el cloral una transformacion desconocida, y bajo esta forma es como circula por todos los órganos y viene á obrar sobre el cerebro.

7ª Dicha transformacion desconocida revela la existencia de dos compuestos clorados, que gozan de ciertas propiedades químicas negativas; uno que no corresponde á alguno de los cuerpos clorados que hasta hoy se han estudiado por la química, y otro que puede considerarse como un cloruro de formila.

8ª Probablemente alguno de estos nuevos compuestos clorados es el que, obrando sobre el cerebro de un modo especial, produce el hipnotismo.

9ª En caso de envenenamiento por el cloral, es posible demostrar su presencia en el estómago y tal vez en los intestinos, tanto por un medio directo para obtenerlo cristalizado, como por un medio indirecto que produzca cloroformo; el cual es fácil reconocer aun en poca cantidad y en medio de las materias orgánicas, valiéndose de un aparato semejante al que he descrito.

10ª Es probable que el bi-carbonato de sosa sea el antídoto propio del envenenamiento por el cloral; pero es necesario propinarlo con ciertas precauciones: es tambien probable que en caso de dicho envenenamiento no deban emplearse los vomitivos, y que seria mejor usar de la bomba aspirante inglesa.

México, Julio 6 de 1870.

LUIS HIDALGO CARPIO.

