

dido á la legía, azufre triturado, creyéndolo venenoso ó confundiéndolo con el fósforo.

ENVENENAMIENTO POR EL ÓPIO Y LA MORFINA

Las intoxicaciones de esta clase que se presentan al exámen forense se han llevado á cabo con el cocimiento de cabezas de adormidera ó con el ópio y sus preparados farmacéuticos, ó bien con el alcalóide más importante y más conocido del mismo, la morfina. El envenenamiento con las cabezas de adormidera resulta, casi sin excepcion, en niños, á los que se da el cocimiento en calidad de calmante ó somnífero, siendo esta peligrosa costumbre tan general que ha costado la vida á muchos niños, hasta el punto que el art. 377 del Código penal califica de falta y aún de delito, el uso del cocimiento de cabezas de adormidera para los niños. Segun la investigacion de Sydenham, Winkler y Menz, cuatro cabezas de adormidera, desecadas estando aún sin madurar, contienen 19 miligramos de morfina; pero con respecto á este dato, hay que tener en cuenta, además de la variabilidad de la proporcion de morfina contenida en las adormideras y el ópio, la circunstancia de que las adormideras desmenuzadas dan mucha más morfina que cuando se emplean enteras, como muchas veces sucede. Tambien es muy variable la cantidad de ópio de las cabezas de adormidera, siendo mucho menor en las maduras que en las verdes. Tambien es venenoso el jarabe de diacodio, que se usa mucho para tranquilizar á los niños. Nosotros hemos hecho la autopsia de varios de ellos envenenados de esta manera, entre los cuales uno á quien habían dado 10 gramos de aquel jarabe. Casi inmediatamente despues de la administracion, cayó en un sueño profundo del que no se despertó más. La autopsia reveló una bronquitis ligera, contraccion de las pupilas, dilatacion de la vejiga urinaria y coagulacion de la sangre. Es raro el envenenamiento con el ópio en sustancia y sus preparados farmacéuticos, el láudano y la tintura simple; y cuando ocurre, es casi exclusiyamente como intoxicacion medicinal. Sólo en Inglaterra son frecuentes los suicidios con esta sustancia. Como dosis mortal del ópio se considera la de 1 á 2 gr., y las Farmacopeas austriaca y alemana fijan la dosis máxima en 15 cg. y la dosis diaria en 50 cg. La morfina y sus sales pueden matar á un adulto en la cantidad de 20 á 40 cg.

La cantidad máxima que fija la Farmacopea austriaca, con respecto á la morfina pura, es de 2 cg. por toma y de 10 por dosis, y con respecto al ace-

tato y clorhidrato, la toma es de 3 cg. y la dosis de 12, que son tambien las cantidades que la Farmacopea alemana fija para la morfina y sus sales, añadiendo la de 6 á 30 mg. para las inyecciones subcutáneas. Los niños reaccionan á los opiados con mucha más sensibilidad que los adultos. Tardieu cita el caso de un niño de cinco años y medio que murió en pocas horas, por haber tomado 20 cg. de ópio, y de otro que sucumbió por solo 5 cg. Taylor ha visto sobrevenir la muerte en niños de pecho, por 3 mg y aún por 2/3 de mg. Asimismo constan casos numerosos de muertes de niños por menos de 6 cg. de morfina. Por otra parte, se han observado curaciones despues de la ingestion de 1 á 1 1/2 gr. de morfina y de 60 á 192 gr. de láudano, como en el caso comunicado por Dobbie en 1870, en que un individuo tomó en ayunas 60 gr. de láudano, presentándose vómitos sólo al cabo de hora y media, sin que resultara siquiera sueño. Tambien es cierto que por el aumento sucesivo de las dosis los individuos acaban por tolerar cantidades enormes de morfina y ópio. Husemann, en Göttingen, cita el caso de una mujer que tomó diariamente 1,25 gr. de morfina, y Credé el de un individuo que tomó diariamente más de 3 gr. Segun refiere L. Hermann, hay una mujer en Zurich, que se inyecta diariamente 1,2 gr. de morfina de una vez.

Los fenómenos tóxicos suelen presentarse en el intervalo de media hora á una hora, sobreviniendo á veces más tarde, y consistiendo al principio en vértigos, pesadez de cabeza, excitacion como de embriaguez, alucinaciones de los sentidos, gran sensibilidad á la luz y al sonido, y á veces tambien, prurito cutáneo (Huseman). Muchas veces hay náuseas y vómitos, pero tambien pueden faltar. Este período de excitacion pasa luego á depresion, presentándose atontamiento y sueño profundo que se hace soporoso. Los reflejos cesan, la respiracion es lenta y despues estertorosa; el pulso frecuente (parálisis del vago), pero débil; las excreciones están suspendidas (parálisis de la vejiga); las pupilas generalmente muy contraidas, dando á este síntoma mucha importancia Taylor y Husemann, y que se ha observado tambien en varios de nuestros casos. En algunos, no fatales, se ha observado una ligera rubicundez y prurito de la piel, dependientes, probablemente, de parálisis vascular. La muerte sobreviene bajo los fenómenos de la parálisis central, unas cuantas horas (de cinco á doce) despues de principiar los fenómenos de intoxicacion, en los niños, por regla general, mucho más pronto que en los adultos.

En algunos casos, los individuos recuperan el conocimiento para volver á caer despues en el estado soporoso, en el cual acaban por morir despues de varias horas y hasta dias. Taylor ha descrito este curso como forma remitente de la intoxicacion por el ópio. Nosotros hemos observado un caso parecido en una jóven que habia tomado 15 cg. de morfina en cloroformo, y nos explica-

mos la reaparición de los fenómenos soporosos por procesos pneumónicos que se desarrollan con suma rapidez á consecuencia de la aspiración de materias vomitadas durante el sopor, á causa de la suspensión de los reflejos. Esta opinión ha quedado confirmada por otro caso en el cual los bronquios de un hombre que había muerto á las ocho horas de haber tomado más de un gramo de morfina pura, contenían hasta las ramificaciones más finas, leche coagulada, que se le había dado como antidoto. En las personas «nerviosas» el envenenamiento con la morfina puede seguir un curso muy anómalo, habiendo observado Pellacani uno en el cual, después de una inyección subcutánea, se presentó trismo y opistótono.

El exámen del cadáver, no ofrece nada característico; sólo en pocos de nuestros casos hemos encontrado una contracción notable de las pupilas, lo cual se explica porque la contracción que suele haber al principio, desaparece en los últimos períodos de la intoxicación. En un caso de suicidio por la morfina, una pupila estaba medio dilatada y la otra contraída. Fenómenos muy constantes son las hiperemias cerebrales y pulmonares, que se explican por la parálisis vascular que la morfina produce. Cuando el ópio ha sido tomado en sustancia ó en forma de láudano, puede encontrarse en el estómago el olor característico, y asimismo un tinte notable azafranado cuando el envenenamiento se ha hecho con el láudano de Sydenham, como hemos observado en un caso en que se dió una onza del mismo, en vez del agua laxante de Viena. Otro caso en que el envenenamiento se hizo con el cocimiento de cabezas de adormideras, pudimos distinguir partículas de las mismas en el contenido estomacal. En los casos muy agudos, la sangre se encuentra líquida y en los subagudos ligeramente coagulada. Cuando la agonía ha durado mucho tiempo y han empezado á desarrollarse procesos pneumónicos ó edema pulmonar, podemos encontrar muchos coágulos de fibrina en el corazón derecho y los vasos pulmonares (1).

Muy parecido á la morfina en sus efectos, es el *cloroformo*, siendo generalmente medicinales las intoxicaciones que se observan. Sobre todo no deja de ser considerable el número de casos en que los individuos han muerto durante la anestesia quirúrgica. Thomayer, en 1882, refirió un caso en que un sujeto bebió un linimento con cloroformo. También se ha empleado el cloroformo, en algunos casos, como medio de embriagarse. El suicidio, tanto por deglución, como por inhalación, se ha observado repetidas veces; habiéndolo ob-

(1) La morfina y sus sales neutras dan, con el percloruro de hierro neutro, un hermoso color azul. Si los cristales ó sus disoluciones se sumergen en cloroformo y se añade un poco de ácido yódico y se agita, se produce un color morado, porque la morfina desprende el yodo y éste se disuelve en el cloroformo. — (Nota del autor).

servado nosotros en tres. En uno de éstos se trataba de una mujer que fué encontrada muerta en su cama y que tenía delante de la boca una esponja que olía á cloroformo, y sobre la esponja un pedazo de hule que estaba atado con un pañuelo anudado en la nuca. Se dijo que el cloroformo le había sido recetado por un médico para inhalaciones; pero por la manera de aplicarlo (que no podía haber sido aconsejado por un médico) y por las demás circunstancias, resultó mucho más verosímil que se trataba de un suicidio. Ninguna duda hubo acerca de esto en el caso de un médico de hospital que, en 1851, fué encontrado muerto en su habitación teniendo un frasco de cloroformo sujetado á la boca con tiras de emplastro adhesivo. En un caso en que hicimos la autopsia en 1877, una joven ciega, de treinta años, se había retirado á su habitación después de una disputa de familia, y diez minutos después, fué encontrada en la cama agonizando, viéndose que había bebido de 35 á 40 gramos de cloroformo. Los casos de asesinato por esta sustancia son sumamente raros: Casper cita uno en el cual un dentista de Berlín, mató así á su esposa y dos hijos y luego á sí mismo.

No se puede fijar con exactitud la cantidad de cloroformo que un hombre ha de ingerir para matarse. La dosis máxima es de 0,5 á 2,0 según C. F. Falck y la máxima al día de 7,5. Taylor ha visto morir á un niño, de cuatro años, por 3 gramos, y á una mujer por 15; mientras que Tardieu refiere que un hombre que tomó 60 gramos, fué salvado mediante la bomba estomacal, necesitando, sin embargo, quince días para reponerse del todo. Pocos momentos después de la deglución, se produce un estado de embriaguez que, en las dosis tóxicas, se convierte en anestesia, inmediatamente ó á los pocos minutos, pudiendo producir la muerte hasta en la primera hora. También se ha observado un curso remitente, análogo al envenenamiento con la morfina (Taylor).

En cuanto á las inhalaciones de cloroformo, se sabe por la experiencia diaria que cuando se procede correctamente, se puede mantener á los individuos en estado de anestesia, durante horas enteras, sin ningún inconveniente. Por otra parte, constan bastantes casos en que la muerte ha sobrevenido á las pocas inspiraciones, si bien el número de estos casos es insignificante, en comparación con el infinito número de anestésias sin ningún accidente (según Richardson, una muerte por 3500 anestésias). Casi en todos los casos, la muerte ha sobrevenido en el período de excitación, cesando de repente los movimientos respiratorios y el latido cardíaco, habiendo rara vez fenómenos de dispnea. La suspensión de la respiración se explica por parálisis refleja del centro respiratorio del bulbo raquídeo, y la parálisis del corazón por estímulo reflejo del núcleo del vago ó por parálisis de los ganglios motores que existen en el corazón mismo. En los más de los casos parece que la causa del accidente estribaba en un estado morbo del individuo (afecciones cardíacas) ó una reacción anormal del individuo contra el cloroformo (1), y, en algunos

(1) Esto era evidente en dos casos en que, últimamente, hemos hecho la autopsia. En uno se trataba de un joven farmacéutico que solía cloroformizarse por una neuralgia facial. Una mañana fué hallado muerto en la cama, con un pañuelo aplicado á la boca y la nariz; en la mesa de noche había un frasco con cloroformo. La autopsia reveló engrosamiento de las meninges internas, hipertrofia excéntrica del corazón izquierdo, intensa granulosidad renal y los fenómenos de sofocación. Ludwig encontró cloroformo en el cere-

casos, puede haber sido la aplicación demasiado repentina, ó mal hecha, del cloroformo, sobre todo, cuando no se procura dar libre acceso al aire.

El exámen del cadáver en los casos en que la muerte fué debida á la inhalación del cloroformo, suele dar resultados negativos. Por regla general, se encuentran los síntomas de sofocación aguda. El olor á cloroformo ya no se percibe; pero la sustancia puede descubrirse aún por análisis química, como sucedió con la sangre de aquella mujer que se suicidó por medio de la esponja empapada en cloroformo. Cuando éste ha sido bebido, puede manifestarse el olor en el estómago. En la mujer ciega que tomó unos 40 gramos de cloroformo, encontramos casi toda la cantidad en el estómago, formando una capa pesada, teñida de verde por la bilis, en el fondo del órgano. En este caso, el epitelio de la faringe, entrada de la laringe y del esófago, era de mal color, en parte desprendido, en parte reblandecido y fácilmente desprendible. La mucosa del fondo del estómago estaba convertida en un trecho como de dos palmas de la mano, en una escara macerada gris, penetrando hasta las capas profundas de la mucosa, cuya parte restante estaba turbia sin equimosis y tapizada de una capa espesa de mucosidades coaguladas, formando una jalea gris, y lo mismo había en la mucosa del duodeno. Era evidente la cauterización de estas mucosas, y se comprende, dada la gran cantidad del cloroformo deglutido, que ya en los labios produce un escozor intenso. También hemos encontrado que la superficie de los órganos, adquiere realmente un color gris turbio al contacto con el cloroformo, contradiciendo la afirmación de que el cloroformo no altera esencialmente los cuerpos albuminosos. En aquel caso no era posible averiguar si el cloroformo contenía tal vez ácido clorhídrico; pero no se puede suponer que haya habido tanto para producir por sí solo el efecto cáustico. También Mygge encontró en 1881 extensas ulceraciones en el estómago y yeyuno de un bebedor que tomó 40 gramos de cloroformo, muriendo de pneumonía cinco días después, y asimismo Reuss en 1880, en una mujer, muerta á las veintisiete horas de haber tomado, con intención suicida, de 50 á 60 gramos de cloroformo.

En los casos en que la muerte es repentina, la sangre queda líquida y oscura, mientras que resulta ligeramente coagulada en el corazón y los grandes vasos, cuando la muerte va precedida de una agonía prolongada; pero por lo demás, no ofrece nada anormal. La putrefacción parece presentarse con rapidez después de la intoxicación clorofórmica, explicándose así la relajación del músculo cardíaco y las burbujas de gas en la sangre, que los autores antiguos consideraban como fenómenos patognomónicos del envenenamiento con el cloroformo.

La posibilidad, afirmada ya por Casper, Langenbeck y otros, de un efecto consecutivo prolongado, y hasta mortal, de las inhalaciones de cloroformo, después de cesar la anestesia, ha sido confirmada en perros por Ungav (1887) y Franmann (1889), encontrándose como causa de la muerte las degeneraciones parenquimatosas, sobre todo del hígado y del corazón. También Ortertay,

bro y los riñones. En el segundo caso se trató de un muchacho, de catorce años, muerto repentinamente durante la anestesia, provocada para la extirpación de los huesos careados del tarso. La autopsia reveló tuberculosis de los vértices, endarteritis deformante, sobre todo en las arterias coronarias, hipertrofia y degeneración grasosa del corazón izquierdo. — (Nota del autor.)

Thiam y Fischer han comunicado observaciones de esta clase. En Berlín se han observado, con corto intervalo, tres casos de efecto consecutivo mortal de la anestesia con el bromuro de etilo en la práctica odontológica, dando una breve noticia provisional Mittenzweig en la *Revista para médicos militares*, 1890. La anestesia no era profunda, ni excesiva la cantidad empleada (unos 20 gr.), los pacientes se despertaron sin notable molestia, pero llegando á casa se sintieron flojos é indispuestos, tuvieron vértigos, perdieron el conocimiento y murieron al cabo de unas treinta horas. En un caso comunicado por Kollman en 1889, se empleó por equivocación, en vez del bromuro de etilo, el de etileno que es sumamente tóxico.

El hidrato de cloral, que ahora se emplea con tanta frecuencia (dosis máxima 4 gramos y dosis máxima 8, según Falk), ha dado ya varias veces ocasión á intoxicaciones (medicinales), por la ingestión de 5 á 8 y hasta de 12,5 gramos, explicándose la rapidez de la muerte por la acción paralizante de la sustancia, sobre todo en los bebedores, lo mismo que con el cloroformo. También nosotros tuvimos ocasión de hacer la autopsia de una demente, que después de tomar de una vez unos 5 gramos, cayó en profundo sopor y murió en pocas horas. En el estómago se percibió un olor evidente á cloral, que también se encontró por la análisis química (la destilación del contenido estomacal con legía potásica dió cloroformo). La mucosa gástrica estaba un poco más inyectada, sobre todo en el fondo, sin presentar otras alteraciones. Tampoco se notó, en lo demás, anomalía alguna.

El alcohol, en estado concentrado, coagula la albúmina y quita agua á los tejidos, de modo que obra como cáustico. Maschka ha publicado un caso de envenenamiento, intencional, de dos niños con alcohol de 30°. Nosotros hemos hecho la autopsia de un carpintero que bebió, con intención suicida, medio litro de laca disuelta en alcohol fuerte, y la de una mujer de ochenta años que se envenenó con tintura de árnica; pero también con las bebidas ordinarias han ocurrido envenenamientos mortales, sobre todo en niños, citando Taylor uno de siete años que murió á consecuencia de haber bebido de 3 á 4 onzas de coñac, y Food habla de un niño que murió después de tomar 2 onzas y media de ginebra. Tampoco es raro la muerte de adultos en estado de embriaguez intensa, tratándose, por lo común, de individuos afectados de alcoholismo crónico, que pagan al fin con la vida su última borrachera, resultando que, en los bebedores, la intolerancia por los alcohólicos aumenta á medida que se desarrollan los fenómenos de la discrasia, de modo que al final bastan cantidades relativamente pequeñas para producir la muerte por parálisis; pero á veces son individuos sanos los que sucumben por el abuso del alcohol, habiéndose observado repetidas veces casos en los que la muerte fué debida á imprudentes apuestas. En semejantes casos, el estadio de depresión de la embriaguez suele presentarse repentinamente. Los individuos caen al suelo sin conocimiento, respiran con dificultad, tienen la cara cianótica y sobreviene la muerte entre convulsiones. En la autopsia se observan los fenómenos de la muerte por sofocación y olor á alcohol, no solo en el estómago, sino también en órganos distantes, como en los pulmones y el cerebro.

Ciertos hidrocarburos, producen un efecto embriagante y vaso-paralítico, mereciendo una mención especial la bencina y las sustancias volátiles del petróleo, los llamados éteres de petróleo, la querosina, ligroina, etc., cuya

accion anestésica es indudable. El petróleo ordinario no es venenoso, causando á lo más cierto malestar, puesto que al ponerse á la venta ha de estar privado ya de aquellas partes venenosas que son las más volátiles y las más inflamables. Cuando en 1885, Reihlen observó la pérdida del conocimiento durante varias horas en una criada, que con fines suicidas habia tomado 150 gramos, seguramente debió ser de algun petróleo que contenia todavia en abundancia los hidrocarburos ligeros. Lewin encontró (1888) que se necesita ingerir grandes cantidades de preparados de petróleo para que resulten fenómenos morbosos, por lo demás muy transitorios. Los experimentos en animales han demostrado que pueden causar inflamacion de las mucosas, sobre todo las partes constituyentes que necesitan más de 250° para hervir, y por ende las clase inferiores de petróleo que las contienen en abundancia.

En 1879 hicimos la autopsia de un niño, que falleció á consecuencia de estrechez del esófago, que decian habiala adquirido, tres meses ántes de morir, por beber petróleo, siendo manifesto el olor á petróleo en el momento de entrar en el hospital. Mas, este caso, no se ha aclarado lo suficiente para servir de comprobante.

Desde que se ha generalizado el empleo del *iodoformo* en cirugía, se han observado numerosos casos de intoxicacion con esta sustancia, comunicando Mikulicz los dos primeros casos mortales en el tomo XVII del *Archivo de Langenbeck*. König pudo en 1882 reunir 48 casos y Grenssing á fines del mismo año, 63. Nada de positivo se sabe acerca de la cantidad del *iodoformo* que puede provocar fenómenos tóxicos por la aplicacion á las heridas, pues se los ha observado á consecuencia de dosis menores de 50 y hasta de 100 gr., mientras que en otros casos, cantidades mucho mayores de 100 g han resultado inofensivas. Parece, pues, que influye menos la cantidad de la sustancia, que ciertos factores individuales desconocidos. Segun Grenssing desempeña un papel esencial la disolubilidad del *iodoformo* en las grasas del punto en que se aplica. Segun König se observan en los casos graves, despues de un aumento repentino de la frecuencia del pulso, insomnio, desasosiego, delirio, manía, melancolía, etc., conduciendo estos fenómenos (á veces al cabo de semanas) al restablecimiento ó á la muerte por parálisis del corazon ó del pulmon, ó bien se presentan los síntomas de una meningo-encefalitis. En la autopsia se encuentra la degeneracion parenquimatosa del corazon, hígado ó riñones, siendo en lo demás el resultado enteramente negativo. En un caso se presentaron fenómenos tóxicos despues de la aplicacion de supositorios estando la mucosa intacta. La cantidad máxima de *iodoformo*, segun las Farmacopeas austriaca y alemana, es de 2 decigramos por dosis y de 1 gr. por dia.

ENVENENAMIENTO POR EL ÓXIDO DE CARBONO

La intoxicacion con esta sustancia puede resultar por la aspiracion de tufo de carbon ó de gas del alumbrado.

El envenenamiento por tufo de carbon se produce, principalmente por cerrarse demasiado pronto la válvula de una estufa, así como por el uso imprudente de carbon encendido en locales ce-

rrados, como cuando se trata de desecar los edificios recién construidos ó, en general, en la calefaccion con el brasero, con el cual puede equipararse la llamada «estufa carbonatada» cuyo uso, en vista de sus peligros, ha sido prohibido tanto en Alemania, como en Austria. También encuéntrase óxido de carbono en la atmósfera de los hornos de carbon, cal y ladrillo, en las fundiciones y establecimientos metalúrgicos (en que los óxidos se reducen por el carbon) en el humo de los incendios (que sofoca á los que lo respiran) y constituye también una parte de los gases de pozos y minas. El tufo de carbon contiene, segun Eulenberg, 2,54 por 100 de óxido de carbono y 24,68 por 100 de ácido carbónico con pequeñas cantidades de hidrocarburos pesados; pero se comprende que la cantidad de óxido de carbono variará segun el combustible, siendo tanto mayor, cuanto menor sea el acceso del aire atmosférico á las materias ardientes, resultando dificultada la oxidacion completa del carbon en ácido carbónico. El óxido de carbono, lo mismo que el tufo de carbon puro, son perfectamente inodoros, de modo que en un espacio pueden acumularse cantidades grandes sin que se noten por el olfato. En muchos casos se revela la presencia de tufo de carbon, por estar mezclado con humo ó materias empireumáticas.

No siempre se halla el carbon en el mismo local en que se verificó la intoxicacion, sino que el gas puede haber penetrado allí desde fuera (de una habitacion vecina ó de locales situados muy bajo) como en el caso referido por Berthol, en que varias personas se envenenaron por aspirar algunos dias seguidos el óxido de carbono procedente de madera que ardía en el interior de una pared. También es posible que los gases de la combustion penetren en el interior de las habitaciones, aunque la válvula de la estufa esté abierta, ya sea por mala construccion, ya por defectos del aparato ó por estar la chimenea obstruida por hollin, ó también por oponerse el viento á la salida de los gases. Accidentes de esta clase pueden suceder fácilmente con el uso del *cok*, porque este combustible es muy rico en carbon y necesita para la combustion completa, de muy buen tiro y porque produce mucho menos humo que la hulla, y por esto llama menos la atencion. La afirmacion de que también las paredes candentes de las estufas de hierro dejan pasar el óxido de carbono, ha sido refutada, puesto que el aire aspirado de estufas candentes á través de una capa de sangre, no ha causado alteraciones esenciales en la misma.

El mayor número de los envenenamientos con tufo de carbon es accidental, siendo casi desconocido en Austria el suicidio con este gas, mientras que es frecuente en Francia, donde sigue aumentando cada vez más. Segun Quetelet, en los años de 1838 á 1844 hubo 1.886 suicidios de esta clase y 215 en el año de 1871. Los crímenes por este medio, son rarísimos. Casper-Liman cita el caso de una mujer que quiso quitarse la vida, y tambien á su hija de seis años, por medio del tufo de carbon.

La accion tóxica del *gas del alumbrado* depende, si no exclusiva, al menos principalmente, del óxido de carbono que contenga, y éste varía segun el método de preparacion y los materiales empleados. Segun Wagner, contenía en 100 volúmenes el gas de hulla de Heidelberg de 5,56 á 5,73 volúmenes de óxido de carbono; el de Bonn, 4,66; el de Chemnitz, de 4,45 á 5,02, y el de Lóndres, de 6,8 a 7,5, mientras que cuatro análisis de gas purificado de leña, arrojaron de 22,30 á 40,28 por 100 de óxido de carbono.

Tambien los envenenamientos con gas del alumbrado, son casi exclusivamente accidentales. Sin embargo, en Viena van aumentando los suicidios con este gas, pues nosotros hemos observado ya siete. En uno se trataba de un lamparista del teatro de la Opera, que una noche se encerró en la «cámara de la batería», donde abrió la espita de un gasómetro y aplicó un tubo, conduciéndolo á un «tambor» usado para la preparacion de la luz Drumont, en el cual se metió cerrando la tapa. Al dia siguiente, se le encontró muerto. En cuatro casos, los individuos habian abierto los mecheros, tres en una pequeña tienda y uno en un escusado, y en otros tres, habian respirado directamente el gas por el tubo de goma del quinqué; uno de los suicidas se lo habia enroscado alrededor del cuello, poniendo en el extremo una especie de mascarilla sujeta en la cara con una cinta de goma. Hasta ahora, no consta que se hayan intentado ó verificado asesinatos por medio de escapes de gas; pero se comprende que cabe en lo posible.

Las intoxicaciones casuales por el gas del alumbrado, resultan rara vez por abrirse ó quedar abiertos los mecheros; más frecuentemente, es por las fugas de gas á través de los desperfectos de la cañería, ya sea por desenchufe de dos tubos, ya por rotura de uno colocado en vacío ó expuesto á gran presion de arriba. En un caso, observado por Taylor, el gas se escapó por una pequeña abertura producida por la introduccion de un clavo en el suelo, que penetró á través de las tablas en un tubo que pasaba por debajo de las mismas. Eulenberg refiere un caso parecido, en el cual un clavo, introducido en la pared, tocó una cañería de gas, dando la fuga por resultado, el envenenamiento de una criada.

Muy importante es el hecho de que el gas de semejante fuga puede atravesar largos trechos debajo de tierra, manifestando, al fin, su accion deletérea, á bastante distancia del punto de escape. La experiencia enseña, que en la mayor parte de las intoxicaciones por gas del alumbrado (especialmente en los

dormitorios) el escape procedía de rotura de la cañería y otros desperfectos de la conduccion subterránea callejera. Resulta, generalmente, que el gas, á causa del espesor del empedrado ó de la poca permeabilidad de las capas del terreno ó por estar el suelo helado, no pudo escaparse directamente hácia arriba, sino que busca lateralmente algun orificio de salida. Además, si tenemos en cuenta que el gas, sobre todo de noche, se halla bajo una presion bastante fuerte, y que las habitaciones calentadas ejercen una aspiracion sobre el gas, comprenderemos la posibilidad de semejantes casos y nos explicaremos el hecho de que, la mayor parte de estos envenenamientos, se verifican en invierno.

Sabido es que hasta las cantidades muy pequeñas de gas del alumbrado, se revelan por el olor especial; pero, á pesar de esto, sucede bastantes veces que este olor, si no es muy intenso, pasa inadvertido. En un caso, comunicado por Pettenkofer, fué tratado de tifus, un jóven envenenado por el gas que habia penetrado en su dormitorio. En otro caso, comunicado por Wallisch, en 1868, la muerte de un individuo fué atribuida á una lesion de la cabeza, siendo asi que fué debida al envenenamiento con gas del alumbrado. Con respecto á esto, Wesche ha llamado la atencion en 1880, sobre el hecho de que el gas, al pasar por capas de terreno, pierde su olor característico; en vista de esto, han hecho experimentos Biefel y Poleck, encontrando que por el paso á través de una capa de tierra de 3,35 m quedan retenidos un 75 por 100 de los hidrocarburos pesados y de las sustancias olorosas de brea contenidas en el gas.

Con motivo de la causa de Peltzar, el Dr. Vlemit y otros, observaron el paso de óxido de carbono al aire de las habitaciones, desde los aparatos de calefaccion por gas. En este caso, quedó encendida una estufa de gas en una habitacion durante siete dias seguidos, encontrándose óxido de carbono en la sangre que habia mezclada con agua en una palangana. Experimentos hechos en el mismo local y con la misma estufa, demostraron que ya á los tres dias, la sangre presentaba la reaccion espectroscópica del óxido de carbono. En 1885 sucedió un caso en Viena, en el cual la muerte de un cochero se atribuyó á una estufa de gas; pero lo probable es que el envenenamiento fuese debido al óxido de carbono que se escapaba, por retropulsion espontánea, de dicha estufa apagada.

Segun los numerosos experimentos hechos (sobre todo por Eulenberg y por Pokrowsky) en animales, basta la cantidad de $\frac{1}{2}$ á 1 por 100 de óxido de carbono en el aire respirable para producir la muerte, como tambien la proporcion de 10 por 100 de tufo de carbon ó de 5 por 100 de gas del alumbrado. Segun las observaciones que constan hasta ahora, parece que tambien en el hombre bastan cantidades pequeñas para producir la muerte (1). El efecto

(1) Gruber encontró en sus experimentos en 1881, que los animales presentan ligeros fenómenos de intoxicacion, sobre todo, aumento de los movimientos respiratorios, en una atmósfera que solo contiene 0,06 por 100 de óxido de carbono, que se hacen más intensos al 0,1 por 100 y al 0,15 se combinan con debilidad muscular. Sin embargo, los animales resisten horas enteras una atmósfera con 0,2 á 0,36 por 100 de óxido de carbono.

tóxico del óxido de carbono y de la mezcla de gases que lo contengan, estriba en que se combina en lugar del oxígeno con la hemoglobina (hemosferina) de la sangre, disminuyendo ó anulando la facultad de la misma de verificar el cambio respiratorio de gases. Esta combinacion es más estable que la del oxígeno con la hemosferina, aunque es posible expeler el óxido de carbono y en parte convertirlo en ácido carbónico, agitando la sangre por mucho tiempo con aire atmosférico. El óxido de carbono mata, pues, por sofocacion, haciendo imposible la absorcion del oxígeno. Por esto los fenómenos que se observan durante la vida, son idénticos á los otros modos de sofocacion, presentándose tanto más rápidamente, cuanto mayor cantidad de gas había en el aire respirable, aún cuando éste contuviese suficiente cantidad de oxígeno. Si no es mucho el óxido de carbono contenido en el aire, puede durar bastante tiempo antes que la sangre absorba tanta cantidad del gas, que se presente dificultad de respirar, y entonces el curso de la intoxicacion es distinto del de los casos agudos. Primeramente se nota dolor de cabeza, vértigo, abatimiento, imposibilidad de permanecer en pié, atontamiento y luego pérdida del conocimiento. Por regla general, sobreviene pronto el vómito. La dificultad de respirar va seguida de una respiracion anhelosa y estertorosa, que se prolonga tanto más tiempo, cuanto más lenta ha sido la intoxicacion. En este caso, la muerte puede sobrevenir sin convulsiones (Pokrowsky). Como, por regla general, la respiracion del gas nocivo se hace durante el sueño, los individuos, ó no vuelven á despertar, ó se despiertan tan atontados, que solo pueden levantarse y dar, tambaleándose, unos cuantos pasos; pero ya no consiguen salvarse. El vómito suele verificarse, sobre todo, en el estado soporoso. Sucede á menudo, que de varias personas que en el mismo local, han estado expuestas durante igual tiempo, á la accion del tufo de carbon ó del gas del alumbrado, unas se encuentran muertas y otras solo privadas del conocimiento. A veces, esto depende de condiciones individuales; pero más frecuentemente se explica por la circunstancia de que los que se salvan, se hallaban próximos á la puerta ó á la ventana, ó en un punto más distante del escape

no; pero si éste alcanza de 0,4 á 0,5 por 100, entonces sigue la intoxicacion un curso muy rápido. El limite de la nocuidad de este gas está, segun Gruber, probablemente, en la proporcion de 0,05 por 100, pero, seguramente, á la de 0,02 por 100. No se verifica la acumulacion, como presume Fodor, porque el organismo elimina el óxido, ya por disociacion, ya por transformacion en ácido carbónico. Con todo, segun Gaglio, el CO no se oxida en la sangre ni dentro, ni fuera del organismo. — (Nota del autor).

del gas. Estos casos tienen importancia, porque ha sucedido, segun dice Zenker, Rokitansky y Skrzecka, que se ha sospechado que el superviviente dió muerte á sus compañeros encontrados sin vida.

Las lesiones cadavéricas, en los más de los casos de envenenamiento por óxido de carbono, son muy características, dependiendo de la alteracion particular que sufre la sangre por la absorcion del óxido. Como la oxihemosferina carbónica posee un color rojo claro que se conserva despues de la muerte, los cadáveres de los que han fallecido á consecuencia de la intoxicacion por el óxido de carbono se distinguen, generalmente, por el color claro de las manchas cadavéricas y de la sangre de los órganos internos, en oposicion al color normal oscuro de la sangre cadavérica. Los órganos presentan, hasta superficialmente, un color claro, que, en los membranosos, es sonrosado, como se vé en la dura madre y las membranas serosas, especialmente el peritoneo. Por la incision sale sangre líquida, de color de zumo de cerezas en las capas gruesas, y rojo claro en las delgadas, llamando la atencion, sobre todo, en las partes donde contrasta con un fondo blanco, como en los cortes del cerebro, en el cual los puntos de sangre se presentan casi como granos de cinabrio.

La reaccion espectroscópica de esta sangre alterada en su color, es tambien distinta que la normal, siendo especialmente característica, y, por lo tanto, importante para el diagnóstico. Si se coloca en el espectroscopio la sangre de óxido de carbono convenientemente diluida con agua, se observan fenómenos de absorcion que no se distinguen esencialmente de los de la sangre normal; mientras que en ésta, como se sabe, las dos fajas de absorcion en el amarillo verde, correspondientes á la oxihemosferina, se confunden en una despues de la adicion de sustancias reductoras (amonio sulfurado), correspondiendo á la hemosferina reducida, las dos fajas permanecen separadas cuando se trata de oxihemosferina carbónica. Tambien reacciona de un modo diferente al de la sangre normal la que contiene óxido de carbono, cuando se la trata con legía sódica, como ha hecho constar primero Hoppe-Seyler. Poniendo unas gotas de sangre normal en un platillo de porcelana, y añadiendo un volumen igual ó doble de legía sódica concentrada, se obtiene una masa de color sucio, que, en capa delgada, parece verde pardo. Pero si la misma prueba se hace con sangre alterada por el óxido de carbono, se obtiene una masa roja, como coagulada, que, aún en capa ténue, presenta el