1882

Intoxicacion por el Fosforo.

Exmo. Sr.

Para el mas completo conocimiento de la intoxicacion fosfórica conviene estudiar: 1º= la presencia del fosforo en la sustancia sospechosa: 2º= dicha sustancia es ó nó tóxica?: 3º= medios de que podemos valernos para determinar si la sustancia es tóxica en la proporcion encontrada: 4º= absorcion y modo de obrar de esta sustancia, ó sean algunas consideraciones sobre la fisiologia de la intóxicacion: 5º= cuadro clinico de su intoxicacion, ó sea su patologia: 6º= algunas palabras sobre las lesiones que determina,

ó sobre la necropsia de la intoxicacion.
7º = y último, consideraciones generales y terapéutica. Este plan es estenso y no he de abusar de vuestra benevolencia en su desarrollo; así pues, procuraré limitarme en lo que sea posible.

"Determinar la presencia del fosforo en la sustancia sospechosa." Si no hubiese de detenerme demasiado para decir siquiera algunas palabras sobre los puntos propuesto, yo empezaria este esponiendo las condiciones morales é intelectuales que ha de tener siempre el químico, y muy especialmente el médico-legista cuando como tal actua; yo consignaria que debe estar adornado de conocimientos teoricos especiales tanto de química orgánica como inorganica, que debe poseer destreza en las operaciones, estar dotado de una escrupulosidad estrema y de una exactitud esquisita, tener costumbre en el calculo sobre todo tratandose de análisis cuantitativo, y otra multitud de condiciones, cuya esplanacion sea me permitido pasar por alto en obsequio á la brevedad. Como material disponible debe poseer una caja completa de reactivos de cuya pureza no pueda sospecharse, si bien es casi una necesidad tratandose de análisis muy delicadas, ensayar previamente el reactivo antes de emplearlo como tal; asimismo debe disponer de tubos de ensayos,

sustentáculos ó soportes, capsulas, lamparillas, soplete, frascos, matraces, retortas, vidrios de reloj, tubos en U., varillas de cristal, papel filtro, &c., en una palabra debe poseer todo el material de un laboratorio, lo mas completo que le sea posible.

Con todo esto preparado, el médico legista está yá en condiciones de proceder á la practica de la operacion, y aun cuando la marcha que hay que seguir es siempre la misma tratandose de un mismo orden de sustancias, sin embargo, las operaciones preliminares varian, segun que el veneno no esté mezclado con otras sustancias y sea sólido; que no esté mezclado y sea líquido; que no esté mezclado y sea gaseoso; que esté mezclado y la mezcla sea enteramente líquida; que esté mezclado y la mezcla sea en parte líquida y en parte sólida; que esté mezclado y la mezcla sea enteramente sólida; que esté contenido en los organos del sugeto envenenado; que esté contenido en sus líquidos ó materias procedentes de él: pero como no debemos desde este momento convertarnos á ninguno de los casos presentes, veamos si de un modo general podemos determinar la sustancia que produce la intóxicacion ó sea la presencia del fosforo en el individuo envenenado, puntos que primeramente importa descifrar al médico legista.

Sabido es que son muchas las maneras como podemos obtener el veneno del individuo intoxicado, ya en las materias arrojadas

por el vómito y las cámaras, ya en las contenidas en el interior de los organos, bien en el tejido de los mismos á donde van á parar, ó bien en el torrente circulatorio formando diversas combinaciones con los principios de la sangre si ya ha sido absorvido: todo esto, hijo de diversas circunstancias que son; el mas ó menos tiempo de la ingestion del veneno, su mayor ó menor solubilidad, la via por donde se ha absorvido, la forma en que se ha administrado, y otras muchas que hacen que el veneno sea mas ó menos ligero en la marcha que tiene que seguir para producir sus estragos, y que á la vez varian la conducta analitica.

Fundado en esto mismo, puede suceder que el veneno que se estudia se presente al análisis en diferentes estados; en el de sustancia ó de fosforo propiamente tal, ó bien habiendo ya formado algunas combinaciones que pueden ser las de acido fosforoso ó hipofosforoso, acido fosforico ó hipofosfórico y la de sal ó fosfato.

Girtanos de tipo el fosforo en sustancia por ser lo que mas frecuentemente se presenta en la practica sin que por esto dejemos de decir siquiera dos palabras de cada uno de los demas, siguiendo siempre el orden de frecuencia que hemos manifestado.

Muchos y muy variados son los medios de que dispone la ciencia para descubrir el fosforo en sustancia así como

tambien el método que debemos seguir en su análisis. Si se nos dá, como es lo mas probable, mezclado con otras sustancias, debemos primeramente apelar al examen físico que es indudable arrojará alguna luz á la ardua tarea que emprendemos: este examen debe hacerse todo lo mas atentamente posible, extendiendo la sustancia para ver si encontramos fragmentos del cuerpo ó pedazos de cerillas, que en caso afirmativo iremos separando del resto por el medio que nos sea mas fácil; no olvidemos que dicho análisis se ha de hacer siempre en la oscuridad por si al remover las sustancias logramos que aparezca la fosforescencia fenómeno que podemos acentuar mucho mas si calentamos aquella de un modo gradual sobre un cuerpo cualquiera, pudiendo á la vez fijarnos en el color de los vapores que se desprenden así como en su olor característico, esto solo, es á veces suficiente para demostrarnos la presencia del cuerpo sobre todo si la fosforescencia es tan acentuada que llegan á presentarse puntos luminosos talmente, con dificultad se encontrará otro en la practica del análisis toxicológico en q. solo por sus caracteres organolepticos llegemos á adquirir una certeza casi absoluta de su existencia. Puede suceder q. el fosforo por encontrarse disuelto entre los liquidos que con alguna frecuencia vienen acompañando á los materia-

les sólidos, ó por cualquier otra circunstancia, no se haga tan facilmente visible á los ojos del investigador, por tan solo los caracteres anteriormente expuestos; en este caso, se hace necesario que á lo antes dicho se unan otras maniobras que fundadas en la poca solubilidad que dicho metaloideo tiene con el agua, sobre todo á una baja temperatura en cuyo caso se hace ya insoluble, nos venga á poner de relieve su presencia. Consisten estas maniobras en tomar una porcion de las sustancias entregadas para el análisis y tratarlas con un poco de alcohol ó eter, teniendo la precaucion de agitar el todo con una varilla para q. como soluble que es en dichos cuerpos la disolucion se haga completa; ya así, se pasa á la filtracion del licor que nos ha resultado y cuando lo obtengamos completamente limpio basta solo agregar una pequeña cantidad de agua para que veamos aparecer en el fondo del vaso que lo contenga un fino precipitado pulverulento que es el fosforo disuelto en el licor alcoholico ó etéreo. Si en vez de agregar inmediatamente el agua elevamos de un modo gradual la temperatura del licor, veremos centellear en su superficie porciones de fosforo; así mismo, si se le prende fuego arderá con su caracteristica llama y si le apagamos antes de terminar todo el lí-

quido, é introducimos una tira de papel azul de tornasol le cambiará en rojo demostrando su acidez. Tratandolo con el nitrato de plata dá un precipitado que primero es amarillo, luego moreno y al fin negro demostrando que la plata es reducida por el fosforo. Tambien se puede hacer presente el fosforo tratando las materias dadas para el análisis, con el acido sulfúrico ó con el sulfuro de carbono, en cuyos liquidos se disuelve, pero ambos metodos ofrecen algunos dudas é inconvenientes que no harian mas que complicar la marcha analitica, por cuya causa me abstengo de entrar en detalles acerca de su descricion. Pero si alguna duda aun nos quedara sobre los resultados obtenidos, el aparato de Mitscherlich vendria á desvanecerla, pudiendose asegurar q. es el mejor medio de comprobar su existencia.

Se conoce bajo este nombre un aparato muy sencillo modificado por varios autores, q. puede montarse de muy distinto modo pero que esencialmente consiste en una redoma, matraz ó frasco á cuya boca se adapta un tapon de cauchut atravesado por un agujero, por el cual pasa un tubo que poco introducido se dirige hacia arriba y despues de un corto trayecto se hace horizontal para descender verticalmente, atravesando un refrigerante en esta porcion, y cuya punta termina en una probeta; este es el modo mas sencillo y mas pronto

de montar el aparato: pero ademas podemos procurar que el matraz, balon, ó lo que se emplee, esté sostenido por un soporte para q. podamos colocar debajo una lampara Berzelius sustituyendo á algun baño de arena ú otra cosa, puesto que siempre tenemos que operar á una temperatura elevada; tambien podemos hacer que el refrigerante tenga dos tubos uno que llegue hasta el fondo y otro que parta desde cierta altura de su estremidad superior, el primero sirve para recibir agua que le dá un frasco colocado por encima y conducirla al interior del refrigerante, y el segundo para desalojar este refrigerante antes que el agua caiga al esterior. Dispuesto el aparato y situado en un lugar oscuro para q. los resultados de la operacion sean mas manifiestos, pues está basado en la propiedad que el fosforo tiene de producir fosforescencia, empieza el análisis colocando en el balon ó matraz parte de la sustancia sospechosa mezclada con la cantidad de agua destilada necesaria á hacer una papilla, y se le acidula con un poco de acido sulfúrico; hecho esto se coloca el todo á la accion de la llama de una lampara de Berzelius, ó al calor de un baño de arena como antes hemos dicho, calentandolo bien para que haga aparecer la ebullicion de la mezcla lo mas pronto posible, al presentarse este fenómeno el agua y el fosforo que en ella se encontraba disuelto por la accion del acido sulfúrico se evaporan, y los vapores de la primera arrastran á los del segundo, enfilando ambos por el tubo situado en la boca del frasco cuyo trayecto recorren,

y al llegar á la porcion descendente, ó sea la que se encuentra colocada dentro del refrigerante, se vé aparecer el reflejo fosfórico señal inequívoca de la presencia del cuerpo: como es de suponer, los vapores condensados al pasar por el agua, son recogidos en la probeta g. se encuentra por debajo del final del tubo, donde suelen encontrarse algunas partículas de fosforo que pueden reconocerse muy facilmente. Como hemos dicho antes, este medio es el mejor y mas seguro para manifestar la presencia del fosforo, y tanto mas, cuanto que, el aparato de Mitscherlich es tan sumamente sensible que pueden demostrarse en él las mas mínimas cantidades del cuerpo, baste decir que una milésima de fosforo ó una cerilla fosfórica mezclada en cien gramos de sustancia dan reflejo luminoso por espacio de una hora.

Sin embargo hasta ahora hemos venido discurriendo en hipótesis de que al hacer las primeras investigaciones descubrimos por los caracteres físicos del líquido que examinamos, ó por los datos necroscópicos en el cadaver, algunos vestigios que sin ser característicos del fosforo podian inducirnos á sospechar su presencia. El procedimiento en estos casos es sencillo relativamente segun podemos deducir de la exposicion que llevamos hecha: pero pudiera tambien suceder que encontrandonos ante un cadaver ó un producto patológico cualquiera, en el que como médico-legista fuéramos preguntados si exis-

tia ó nó algun agente toxico, y si habia sido él la causa de la muerte, no pudiéramos descubrir por el examen físico indicios de ninguen veneno en particular, necesitaríamos entonces proceder por un método analítico siguiendo la marcha que para ello señalan los autores.

Claro es, que en este caso nos veríamos incluidos dentro del quinto supuesto que anteriormente manifestamos ó sea que la sustancia tóxica esté mezclada con otras y la mezcla sea en parte líquida y en parte sólida; por que ante el cadaver tendríamos que recoger los materiales para el análisis del contenido gastro intestinal mas principalmente donde por lo regular estan mezcladas, como suede tambien tratandose de los productos patológicos.

Concretandonos por tanto al caso supuesto empezaremos la operacion examinando atentamente las propiedades físicas de la mezcla, su color, olor, &c.ª, que pueden haberse alterado á causa de las reacciones químicas ejercidas por el veneno sobre los otros líquidos, pues si bien hay algunos que no producen tales efectos, en cambio la mayor parte al obrar sobre ellos pueden hacerles variar sus caracteres organolepticos: pero dandonos esto, indicios muy vagos é insuficientes debemos seguir la operacion, procediendo inmediatamente á separar la parte sólida de la líquida, por cualquiera de los métodos conocidos, ya sea la decan-

tacion ya la filtracion: una vez separada examinaremos el líquido procurando averiguar si su naturaleza es orgánica ó inorgánica, ó ambas cosas á la vez. Entre los varios medios que para ello podemos emplear hay uno muy sencillo y quizás el mas comun de todos, y consiste en evaporar parte del licor que analizamos y ver si el residuo que seguimos calentando se ennegrece ó nó por la accion del calor; las sustancias orgánicas carbonizandose se colorean en negro y si en el momento en que empieza la descomposicion se coloca sobre la boca del tubo el papel de tornasol enrojecido á poco recobra su color azul, porque desdoblandose la sustancia en nitrógeno é hidrogeno, la gran afinidad de estos cuerpos favorecida por su estado naciente hace que se combinen dando lugar á la formacion de amoniaco que como álcalis que es devuelve el color azul al papel de tornasol enrojecido por un acido. Hay algunos otros medios tales, como la detonacion de la sustancia orgánica con el nitrato de potasa derretido en un crisol: la decoloracion con el permanganato de potasa KO^{7}, los cuales omito en atencion á la brevedad. De este primer ensayo que hemos practicado resultan datos afirmativos, es decir, que se carboniza el residuo, que dá olor empireumático y que desprende amoniaco. Mas como la reaccion que se ha presentado no solo aparece en el caso de ser orgánica la sustancia toxica, sino

tambien en el de que siendo inorgánica esté mezclada con líquidos que contengan sustancias orgánicas en suspension, de aquí que, tratemos ahora de descifrar ambos puntos: fijándonos en la naturaleza del líquido sobre que operamos estamos autorizados á creer que existan en él partículas alimenticias, células de epitelium y productos propios de la secrecion intestinal, datos que nos inclinan al último de los supuestos que hemos hecho, debiendo por tanto emplear alguno de los medios conocidos para separar dichas sustancias. Entre ellos contamos con la carbonizacion ó incineracion, y con la diálisis; pero preferimos como mas manuable el tratamiento por el alcohol; no detenniendonos á hablar de la decolorazcion previa del líquido, no solo porque las operaciones necesarias para ella son mas ó menos espuestas á error, pudiendo perderse al practicarla alguna cantidad de la sustancia tóxica que buscamos, quedando suspendida en los filtros &c., sino ademas porque al separar las sustancias orgánicas suelen estas arrastrar en gran parte á las materias colorantes evitando así otras operaciones previas.

Procediendo pues desde luego á la separacion de dichas sustancias en el licor que analizamos nos valdremos para ello del alcohol puro y concentrado, el cual coagula una gran parte de la sustancia orgánica, se separa esta por me-

dio del filtro de papel, y el liquido filtrado se echa en una retorta de vidrio que á su vez se coloca en un baño de maria á la temperatura de sesenta ú ochenta grados; al cuello de la retorta se adapta un recipiente que se sostiene á una baja temperatura por medio de esponjas empapadas en agua fria, y se hace destilar hasta que el material de la retorta quede enteramente desecado. Las sustancias volátiles son llevadas al recipiente donde se condensan y las fijas quedan en la retorta. Para continuar nuestro análisis veamos si la sustancia tóxica está en el liquido del recipiente, y en caso contrario la buscaremos en el residuo de la retorta.

Empezaremos averiguando la reaccion y supongamos que esta sea acida, en este caso nuestro papel queda reducido á averiguar si en el liquido hay alguna sustancia tóxica que sea capaz de determinar esa reaccion. Para ello tratamos el licor con el acido clorhidrico y no habiendo efervescencia ni desprendimiento de un gas picante podemos asegurar que ninguno carbonato existe; así como tambien aseguramos que no haya ninguno sulfuro, por no presentarse igualmente la efervescencia, ni desprenderse un gas fétido de olor de huevos podridos que seria el sulfhidrico desalojado por el clorhidrico. Echamos entonces en la disolucion el acido sulfhidrico, y agre-

lla no toma un color amarillo rojo, pues no es un cromato: no lo adquiere tampoco amarillo con el mismo acido, podemos asegurar que no sea un arsenito ni un arseniato.

Visto que con el acido clorhidrico ni con el sulfhidrico hemos obtenido reaccion y que sin embargo el licor que ensayamos enrojece el papel de tornasol demostrando su acidez, pasamos inmediatamente á neutralizarlo con el amoniaco, de cuya operacion nos podemos asegurar por la aplicacion de los papeles azul y rojo que no seran alterados en su color. Cuando estemos convencidos de esta neutralizacion se le trata con el cloruro bárico y conseguimos un precipitado que no es amarillo, ni con el acido clorhidrico se tiñe á la disolucion en rojo que nos pueda demostrar que exista algun cromato, sino que es blanco; y como son varios los cuerpos que con el cloruro bárico puedan dar este precipitado blanco, ensayamos entonces con los reactivos especiales empezando con el nitrato de plata, con el que con el que alcanzamos un precipitado amarillo, que no puede ser de un arsenito ni de un arseniato, por haberlo demostrado antes el acido sulfhidrico; siendo pues un fosfato por ser el único que con el nitrato de plata nos puede dar tal precipitado.

Para demostrar su presencia mas clara aun, hariamos entonces cuanto llevo dicho en el caso de que la sustancia nos fuera conocida, por los residuos que vieramos emplearíamos el aparato de Mitscherlich.

Caso de que la reaccion hubiera sido alcalina, emplearíamos los medios para analizar las bases, los cuales no expongo por no ser asunto directo de mi tesis.

"Dicha sustancia es ó nó toxica?"

Apenas si seria disculpable hacer un análisis toxicológico en un caso médico legal y no tratar de averiguar siquiera sea con muy ligeras consideraciones si la sustancia encontrada es ó nó toxica. Antes de pasar á esponerlas brevemente, fijemos el valor de la palabra veneno.

Casi puede decirse que hay tantas definiciones de él, cuanto son los autores que se han ocupado de esta materia: pero nosotros prescindiendo su enumeracion por no extendernos demasiado, citaremos á Mata que en la última edicion de su Medicina Legal dice que veneno es, toda sustancia que, aplicada al interior ó exterior del cuerpo vivo, es á la dosis en que se emplee habitualmente capaz de quitar la vida ó de alterar la salud, sin obrar mecánicamente y sin reproducirse, y sos-

tiene que hay una diferencia esencial entre el medicamento y el veneno. Husemann en su Terapéutica sostiene lo contrario diciendo que no solo no hay esa diferencia esencial que él hace extensiva hasta el alimento, sino que ademas en muchos casos concretos es imposible, ó por lo menos muy dificil, establecer el límite entre el alimento y el medicamento, y entre este y el veneno. Y esta misma idea sostiene tambien entre otros, Pau Martin, en sus nociones preliminares al estudio de la Terapéutica. Y ello es indudable, que no solo muchas de las sustancias q. se consideran como venenos, por no decir todas, entran en el campo de la materia médica y tienen numerosas aplicaciones en terapéutica, sino que tambien hay algunas otras que figuran al mismo tiempo en los tres grupos, tal como el cloruro de sodio, á la vez alimento, medicamento y veneno, hasta el punto de ser la sustancia de que se valen comunmente los Chinos para suicidarse.

El verdadero criterio que debe seguirse para distinguir un oficio ó efecto de otro, tal vez no sea mas que la dosis en que se le emplee en cada caso concreto, como consigna sabiamente el Dr. Mata cuando la define: sin echar quizás de ver, que admitida

su definicion, no era posible afirmar que entre uno y otro grupo hubiese una diferencia esencial.

El querer defender y vindicar para la Toxicologia su autonomia de ciencia, encontra de la pretencion infundada de M. Tardieu, ilustre Decano de Facultad de Paris, es lo que le hace quizas al citado autor de medicina legal avanzar demasiado en la sustentacion de su tesis; pero no por eso ha de ser menos errónea la opinion de Tardieu fundada en argumentos de poca monta y los cuales no analizo por no importarme este punto de una manera directa; ni menos acertada la definicion que del veneno da el Dr. Mata. Y si la dosis en que se emplee es el criterio que debemos tener para juzgar si una sustancia es ó nó toxica, en este grupo debemos incluir indudablemente la sustancia en cuestion, el fosforo, por mas que frecuentemente se le emplee como medicamento: y que bien sea por el uso que de el se hace al fabricar las cerillas fosfóricas, ó bien por ser el que se encuentra mas á la mano del público, es el tóxico de que se hace uso mas frecuente en los envenenamientos.

El fosforo es un cuerpo simple, metaloideo, sólido á la temperatura ordinaria, fusible á los 44 grados: le

hay de cuatro clases: incoloro, blanco, negro y rojo.

El incoloro es traslúcido, de aspecto córneo, flexible y blando, algunas veces quebradizo y desprendiendo olor aliáceo: se inflama á menos de cien grados, desprendiendo vapores blancos formados de acido fosforoso y fosfórico; si se frota se inflama pronto y brilla mucho, con vapores blancos de acido fosforico anhidro: no brilla en el aire comprimido, ni en el oxigeno á la presion ordinaria; brilla mas en el aire rarefacto: le impiden que brille en la oscuridad los hidrocarburos, el aceite de petróleo, la esencia de trementina, el eter, el alcohol, hidrogeno carbonado &c., insoluble en el agua y en el alcohol, pero se disuelve en el sulfuro de carbono, los aceites y las grasas; el acido nitrico y el agua regia le disuelven tambien transformandolo en acido fosfórico: se combina con el cloro, yodo y bromo.

El blanco es el mismo que el anterior, solo que ha perdido su trasparencia alterandose por la luz solar, tambien le puede alterar el arsenico; los quimicos no estan de acuerdo sobre su verdadero estado, considerandolo de distintos modos, creyendose la opinion mas fundada, la de Rose, que cree que contiene agua al estado higroscópico.

El negro es el incoloro en estado alo-

trópico; se obtiene calentando el incoloro en un tubo cerrado por un estremo que contenga agua destilada, hasta llegar á una temperatura de sesenta ó setenta grados, y enfriandolo despues bruscamente.

El rojo ó amorfo, es opaco, no cristaliza, insoluble, duro y frágil, pudiendose pulverizar, no tiene olor ni fosforescencia, no se funde ni se inflama, es debilmente atacado por el azufre y él no ataca al acido nitrico: el clorato de potasa triturado con el fosforo rojo produce una detonacion seguida de calor y luz.

"Medios de que podemos valernos para determinar si la sustancia es tóxica en la proporcion encontrada."

Comunmente basta determinar en Toxicologia la presencia de la sustancia; pero casos hay en que es necesario ademas calcular la cantidad, no bastando á veces el análisis cualitativo, sino siendo tal vez necesario el cuantitativo, sobre todo si sentamos el principio de que la sustancia es ó nó tóxica segun la dosis á que se le emplee.

De aquí la necesidad de conocer este segundo aspecto de la cuestion en el que apenas voy á detenerme para decir dos palabras.

Si por el analisis el cuerpo se aisla mecido á un reactivo que le pre-

cipita, se emplea el metodo directo pesandole despues de previamente preparado para ello, ó se utiliza en caso contrario el metodo volumétrico valiendonos de una disolucion titulada y averiguando siempre la cantidad por la ley de los equivalentes.

Fijandonos en nuestro caso, la determinacion de la cantidad de fosforo encontrada en el liquido seria bien sencilla necesitandose ~~solo~~ un poco de paciencia y de tiempo para realizarla.

Tenemos en lienzo que examinarnos un precipitado de fosfato de plata formado á expensas del nitrato argentico que en el introdujimos; le filtramos á traves de un papel cuyo peso nos sea conocido, desecamos el precipitado en la estufa de Gay-Lusac, ó por algun otro medio en que podamos graduar la temperatura, á fin de impedir que esta sea muy elevada y se volatilice la sal descomponiendose previamente; y despues de conseguido esto, pesamos el residuo ya seco descontando de su peso el del papel filtro, y recordando los equivalentes del fosfato de plata, y del fosforo solo, tenemos todos los datos para formar una proporcion cuyo cuarto termino nos dé la cantidad de fosforo que hay en un grano de fosfato, siempre que la cantidad que se analiza nos sea conocida; y la cual, plantearemos así: equivalente del fosfato de plata es á equi-

valente del fosforo, como un grano &.
es la unidad de peso que comun-
mente se toma es á 0, ó sea á la
cantidad de fosforo que tenga el gra-
no de fosfato. Multiplicando des-
pues por esta cifra el número de
granos del fosfato representado por
el peso del precipitado desecado se
tiene la cantidad de fosforo que hay
en la porcion de liquido ó sustancia
que hayamos analizado, y por me-
dio de otra proporcion muy sen-
illa se averigua despues la que haya
en el liquido total.

"Absorcion y modo de obrar de
esta sustancia, ó sean algunas consi-
deraciones sobre la Fisiologia de la
intoxicacion."

El Médico Legista debe conocer
ademas la absorcion y modo de obrar de
las sustancias tóxicas que comprueba
en sus análisis, es decir, debe poseer
nociones suficientes sobre la Fisiologia
de la intoxicacion de las sustancias &.
se le proponen, cuestion harto dificil
de resolver en la mayoria de casos y mu-
cho mas en el presente: voy pues á
emitir algunas consideraciones
sobre ella, ciñendome al caso con-
creto del fosforo, tanto por que no
incumbe: de presente la cues-
tiones generales relativas á la ab-
sorcion cuanto por el temor

de ser prolijo.

Cualquiera que sea el estado en que se absorva el fosforo, es el hecho que esta absorcion tiene lugar en todas las mucosas, asi como en las heridas, úlceras y sitios escoriados, pero mas preferentemente por la mucosa digestiva donde encuentra grandes cantidades de jugos que puedan disolverle sobre todo si es ingerido en sustancia.

Inmediatamente que el fosforo es puesto en contacto con nuestro organismo, empieza á combinarse con el agua, los álcalis, tejidos orgánicos y oxigeno, dando lugar á nuevas combinaciones que mas tarde son absorvidas pasando al torrente circulatorio.

En este primer trabajo el fosforo obra inflamando los tejidos, quemando y desorganizando hasta el punto de perforar aquellos con quienes se pone en contacto: no faltan autores que pretendan demostrar el ser todo esto falso, pero se fundan para ello en esperimentos que no tan solo son erróneos, sino incompletos; los mas creen que se presenta esta accion local, y se la esplican por el calórico que se desenvuelve al verificarse las distintas combinaciones con el oxigeno, jugos y tejidos con quienes se pone á

obrar: determinando todo esto en algunos casos tales trastornos locales, que acarrean la muerte del individuo.

A las pocas horas de ingerido se comprueba su existencia en la sangre, pero no en la linfa, lo que hace sospechar quizás su absorcion preferente por las venas mas que por los vasos quiliferos, y demostrandose despues su presencia en todos los tejidos de la economia.

La accion del fosforo en el organismo pertenece á los puntos mas oscuros y mas difíciles de la Fisiologia Toxicológica. El descenso de temperatura como uno de los efectos de la intoxicacion por el fosforo habla en favor de la disminucion de un cambio nutritivo, que ha sido tambien demostrada por la disminucion del ácido carbónico eliminado, cuando se ingieren dosis tóxicas de él.

Sabemos que el fosforo y sus compuestos son sumamente ávidos de oxigeno, y tenemos por cierto, que todo cuerpo que goza de tal propiedad si pasa al torrente circulatorio se oxida á expensas del oxigeno necesario á la sangre para sus combustiones y oxidaciones, trastornando asi la Nutrítosis, y alterandose profundamente las funciones mas esenciales á la vida. Tal vez influya esta disminucion de oxidacion, si nó por sí,

al menos por el elemento primitivo en que se determina, pues se cree que el fosforo en la sangre se fija de preferencia en los glóbulos rojos, mucho mejor que en el suero; como lo prueba que al hacer pasar una corriente de hidrogeno fosforado por la sangre defibrinada, este liquido adquiere un color negruzco y presenta la raya de la hemoglobina reducida. Sin embargo pudiera creerse que esto no fuera razon bastante, por considerarse muy pequeña la cantidad de oxigeno necesaria á las distintas transformaciones que experimenta el fosforo. Mas sea de ello lo que quiera, el fosforo al fin se elimina principalmente por el riñon, y ademas por la piel y mucosa intestinal, así como tambien por algunas secreciones. Su depositacion en los orgãnos internos, como el higado por ejm. parece solo durar poco tiempo, y generalmente termina en poco ~~dias,~~ por mas que algunas veces se retarda un periodo de tiempo mas largo.

"Cuadro clinico de su intoxicacion ó sea su patologia."

Seame permitido bosquejar nomas el cuadro clinico, ó patologia de la intoxicacion, quinto punto de los que me propuse analizar.

ni es uno mismo el sindrome clínico en todas las intoxicaciones, sino que este varia segun que aquella sea aguda ó crónica. En la intoxicacion aguda de la sustancia de que me ocupo, tampoco es constante el cuadro sintomatológico; pero casi siempre hay cara animada que poco á poco vá cambiando, demostrando cuanto padece el aparato digestivo; malestar general, ansiedad y agitacion, dolores vagos y erráticos en los musculos y en la region lumbar; sed viva y sequedad de fauces q. cada vez se vá haciendo mas intensa é inextinguible, nauseas en un principio seguidas de eructos aliáceos, y despues vomitos de materias mucosas y biliosas, mezcladas á veces con sangre, de las cuales se desprenden vapores blanquecinos, presentandose en la oscuridad fosforescencia sobre todo en los primeros vómitos; dolor intenso con sensacion lenta de calor y á veces quemante en el epigastrio, cólicos y deyecciones pardusca y peliculosas; tanto los vómitos como las evacuaciones, suelen detenerse á la veinte y cuatro horas, para reaparecer despues con exacerbacion de los dolores, y sintomas de peritonitis: aparecen sintomas de ictericia limitados á los ojos ó estendidos á todo el cuerpo; el pulso en un principio acelerado,

fuerte y febril, luego se vá haciendo lento y deprimido. A los tres ó cuatro dias hay cefalalgia, insomnio, palabra lenta y dificil, gran debilidad, calambres, perturbaciones de la sensibilidad, delirio, convulsiones ó sincopes ó ambas cosas sucesivamente, gran descenso de temperatura, sucumbiendo el enfermo en uno de estos accidentes.

En la intoxicacion crónica, empieza á presentarse mas ó menos disfrazado el cuadro de la aguda, y al aparecer los sintomas ictericos y nerviosos, toman una gran rapidez en su evolucion todos los demas, acentuandose mucho los vómitos y las diarreas, estas se hacen albinas é involuntarias, y hay retencion de orina; el pulso se pone filiforme, apareciendo manchas equimóticas en todo el cuerpo y sobre todo en los ojos, y el enfermo cae en un estado caquectico de la sangre que hace se presenten hemorragias pasivas por todas partes que acaban con el enfermo despues de varios meses de sufrimientos.

"Algunas palabras sobre las lesiones que determina, ó sobre la necropsia de la intoxicacion."

He aquí en dos palabras cual sea la anatomia patológica

de la intoxicacion por esta sustancia. El cadaver presenta al exterior un color subictérico, manchas equimóticas en el tronco y extremidades, olor fétido, ojos hundidos y rodeados de un círculo azul, conjuntiva rojiza, encias y esmalte de los dientes con matiz azulado, y los vasos cutáneos en relieve.

En el interior del cráneo presenta los vasos de la dura madre llenos de sangre, y derrame amarillento y espeso que los une con las membranas.

En la cavidad torácica, la faringe y esofago suelen presentar una especie de papilla parda; los pulmones ingurgitados, manchas equimóticas y derrame sanguineo en la pleura y pericardio; el corazon flacido, pálido y vacio, ó con poca sangre muy liquida ó algo viscosa, transformacion adiposa en toda la víscera ó solo algunas granulaciones diseminadas.

En el abdomen hay todas las lesiones de una gastro-enteritis intensa, y no es raro hallar los intestinos gruesos perforados, y vestigios de una peritonitis; el epiplon tiene un color rojo oscuro, y las venas epiploicas y mesentéricas llenas de sangre; pero lo mas notable es el estado del hígado y riñon que presenta tambien la esteatósis ó degeneracion grasienta que se vé en el corazon,

estan reblandecido friable y conservan la impresion del dedo, y estan en un todo con la transformacion grassa ó solo presentan varias granulaciones. Esta esteatosis se presenta tambien en la lengua y musculos de la vida animal, y glandulas, sobre todo en las del estómago.

Aqui puede decirse que termina el cometido del Medico Legista, tanto en la practica del análisis y reconocimientos necesarios, como en las nociones mas ó menos indispensables para entender bien y saber decifrar los datos encontrados; pero importa mucho aun tener presente en todos los casos el tratamiento conveniente en estas intoxicaciones, y asi es que vamos á terminar exponiendo ligerisimamente el último punto propuesto.

"Consideraciones generales, y Terapeutica".

La primera indicacion es facilitar el vómito aun apesar del estado en que se encuentran las vias digestivas; y como no tiene contraveneno debemos proceder inmediatamente á dar sustancias que le impidan su contacto con los tejidos, su combinacion con el oxigeno, su disolucion y difucion, y que neutralicen los principios que se formen; el almidon y la magnesia pueden llenar esta indicacion, y sobre todo la última, por que ademas de

envolver al fosforo tiene la propiedad de saturar los ácidos que se forman y evita su disolucion. Si se llega tarde á socorrer al enfermo, podemos administrar un purgante, pero que no sea oleoso por que facilitaria la intoxicacion, y como ya se habran presentado los fenómenos flógisticos, se emplea el tratamiento adecuado en estos casos: algunos esperan disminuir las perturbaciones generales con el acetato de amoniaco, pero no se ha visto que dé gran resultado; en cambio la esencia de trementina parece dar alguno segun los experimentos de Personne hechos sobre el particular, y admitidos por Andraut, basados en la propiedad que tiene la trementina de producir vapores que impidan al fosforo ser luminoso; Hamelin logró por la esencia de trementina, hacer desaparecer los últimos accidentes de esta intoxicacion en un individuo envenenado hacia tres dias, pero que la ictericia no se habia presentado. Tambien se ha recomendado el carbon, y puede emplearse con la trementina para que mientras ella obra sobre el fosforo en circulacion, el lo haga sobre el no absorvido.

Resumiendo Excmo. Sr. todo lo

dicho resulta.

1º Que para determinar la presencia del fosforo se necesita: ademas de conocimientos especiales en el Médico Legista y del material quimico indispensable para el análisis, realizar las operaciones preliminares necesarias. Si se trata del fosforo en sustancia mezclado con otras materias se apelará primero al examen fisico buscando los pequeños fracmentos de fosforo que se reconocerán por los caracteres organolepticos del mismo y sobre todo por la fosforescencia en la oscuridad. Si se encuentra disuelto en los liquidos, se practican algunas maniobras, que fundadas en la poca solubilidad de este metaloideo, sobre todo en el agua á una baja temperatura, nos pongan de relieve su presencia. El nitrato de plata produce en esas disoluciones un precipitado amarillento primero, despues moreno y al fin negro. El ácido sulfúrico y el sulfuro de carbono lo disuelven. Y si quedara alguna duda acerca de su existencia, se hará uso del procedimiento de Mitscherlich que detenidamente hemos expuesto.

Concluidos los procederes fisico-quimicos expuestos, se seguirán con los quimicos propiamente dichos: en los que, se separa primero la parte sólida de la liquida; se averigua despues la naturaleza orgánica ó inorgánica del liquido ó

de la mezcla; se separan las materias orgánicas de las sustancias minerales por los medios conocidos, y se averigua últimamente si el elemento tóxico se encuentra entre las materias inorgánicas ó en el líquido primitivo por medio de los reactivos anteriormente expresados.

2ª Que para demostrar si una sustancia dada es ó nó tóxica, es menester partir del concepto ó de la definicion que se admita del veneno; inclinandonos nosotros á creer que la dósis ó la condicion de cantidad del mismo, tiene en esto una grandísima importancia.

3ª Que los medios de que podemos valernos para determinar la proporcion tóxica de la sustancia, son los que componen su análisis cuantitativa. Estos son dos: el método directo en el cual se aisla y se separa el fosforo de la mezcla mediante los apropiados reactivos, para pesarlo directamente despues de aislado; y el método volumétrico, para el que es preciso preparar una disolucion titulada al efecto.

4ª Que el fosforo se absorve por las mucosas, heridas, úlceras y sitios excoriados, y principalmente por la mucosa digestiva. Que al ponerse en contacto con los tejidos se combina con la materia de estos inflamandolos y hasta desorganizandolos.

Que á las pocas horas de ingerido se encuentra en la sangre, no en la linfa, y mas tarde en todos los organos de la economia. Que el fosforo reduciendo la hemoglobulina de la sangre y apoderandose del oxigeno de los tejidos disminuye las combustiones orgánicas y altera profundamente la nutricion. Que su eliminacion se hace por el riñon y por otras secreciones, y que su depósito en organos como el higado desaparece despues de mas ó menos tiempo.

5º= Que los sintomas principales de la intoxicacion aguda son: malestar general, dolores vagos, sed viva, nauseas y vómitos de materias que muchas veces presentan fosforescencia en la oscuridad; dolor y sensacion de calor en el epigastrio; cólicos y deyecciones pardescas y peliculosas; y despues sintomas de peritonitis. Hay tambien ictericia; pulso frecuente y febril al principio que mas tarde se deprime. A los tres ó cuatro dias hay cefalalgia, debilidad, calambres, delirios, convulsiones, sincopes y gran descenso de la temperatura hasta que sucumbe el enfermo. En la crónica se presentan todos esos sintomas con estremada lentitud.

6ª= Que entre las lesiones necroscópicas de esta intoxicacion se encuentran ademas de las señales del habito exterior que se deducen de la sintomatologia, las meninges inyectadas y el liquido cefalo raquideo

espeso y amarillento. En el torax, la faringe y esofago cubiertos de una papilla parda; los pulmones ingurgitados, manchas equimóticas y derames sanguineos en la pleura y pericardio, el corazon flaxido y con degeneracion grasienta.

En el abdomen lesiones de gastro enteritis y vestigios de peritonitis. Y el higado, el riñon y otras glandulas atacadas de esteatósis.

7ª Que las indicaciones que hay que llenar en la terapeutica de esta intoxicacion son: la espulsion del veneno por el vómito; impedir contacto con el estómago por el almidon y sobre todo por la magnesia. Mas tarde se puede emplear algun purgante no oleoso. Y por último se puede hacer uso sin que sean verdaderos contravenenos del acetato amónico, de la esencia de trementina, y últimamente del carbon acompañado de la indicada esencia.

He dicho.

Germán Castro y Barba.

Madrid 4 Octubre 1882.