

Unidad 8

Anoxemias en Particular

I.- ANOXEMIAS POR GASES

Tanto en la guerra, como en la industria o en los hogares, la acción de los agentes gaseosos ha causado numerosas víctimas.

La clasificación de estos gases la haremos de acuerdo con su sintomatología particular.

GASES DE COMBATE

Los gases de combate son:

- a) Los lacrimógenos: bromuro de bencilo, phenylcarbylamina decolorada, yoduro de bencilo, bromocetona, methylethylcetona bromurada.
- b) Los estornutatorios: cianuro de diphenylarsina, syphenylclorarsina, ethyldiclorarsina; los dos anteriores sólidos, este último líquido.
- c) Los sofocantes: cloro, oxycloruro de carbono, cloropicrina, cloroformiato de metilo, monoy diclorados (perlita y superperlita), cetonas bromadas.
- d) Los vesicantes: sulfuro de etilo diclorado (iperita), disuelto en: tetracloruro de carbono, clorobencina, nitrobencina, (Martin).

GASES INDUSTRIALES

Unos provienen de las materias manipuladas (vapores nitrosos); otros del medio en que se trabaja (grisú); o bien en el curso de diversas fabricaciones (altos hornos).

La acción fisiológica y patológica de estos gases sobre el organismo, es muy parecida a la de los gases de combate. La ruptura de un tubo en una fábrica donde se practica la nitración, ocasiona una anoxemia por vapores nitrosos, cuyos efectos tienen gran similitud con los efectos provocados por los gases de combate.

Los gases lacrimógenos

Determinan intenso lagrimeo y prolongada irritación de las vías respiratorias superiores; si la acción se prolonga se observa conjuntivitis y fenómenos generales tóxicos, sensación de fatiga, cefalalgia, vértigos, astenia, etc.

Los gases estornutatorios

Ocasionan violento dolor a nivel del seno frontal, irritación intensa de la mucosa nasal con

secreción abundante; accesos prolongados de estornudos, lagrimeo, fotofobia, conjuntivitis, vómitos; su acción prolongada se acompaña igualmente de fenómenos tóxicos: estupor, astenia, poliuria, trastornos sudorales, baja de la presión arterial, opresión y sensación de constricción en el pecho.

Los gases vesicantes

Determinan fotofobia, lagrimeo, úlceras de la córnea; en las regiones húmedas, la piel se pone roja, tal parece que va a sangrar, después se cubre de vesículas y ulceraciones; hay destrucción de la mucosa de la traquea y bronquios; la traquea ulcerada presenta además congestión intensa seguida de un exudado fibrinoso que forma una espesa membrana; secundariamente aparecen infecciones brónquicas, peribrónquicas y alveolares; el parénquima pulmonar se necrosa; Hay bradicardia o taquicardia y trastornos tóxicos generales. La muerte sobreviene en dos o tres vías, casi siempre por bronconeumonía.

Los gases sofocantes

Producen primero una sensación de opresión, resultante de un movimiento reflejo suscitado por el dolor; hay accesos de tos y vómitos por la irritación causada por el gas sobre las mucosas de las vías respiratorias superiores; si se prolonga su acción, aparece disnea intensa y cefalalgia; a la auscultación se aprecian estertores en los vértices pulmonares, la presión arterial y la temperatura bajan sobreviniendo la muerte.

GAS DE LAS HABITACIONES

La ruptura de los tubos de conducción de gas del alumbrado, o el dejar las llaves abiertas en las estufas de gas, puede producir accidentes mortales; otras veces, en nuestro medio pobre, la combustión incompleta del carbón, de la madera o de la hulla, en espacio confinado, es la que produce graves accidentes o causa la muerte.

Monóxido de carbono (Sinónimo: Oxido de carbono)

Como dijimos, la combustión incompleta del carbón ampliamente usado en nuestro medio pobre, tanto citadino como rural, produce un gas prácticamente sin sabor ni olor, que arde con llama ligeramente azulada; es más ligero que el aire por lo que se difunde rápidamente, dando lugar, en espacio cerrado, a la anoxemia según unos, y a la intoxicación según otros. Para nuestra manera de pensar, hay anoxemia e intoxicación.

Las muertes accidentales aumentan mas en invierno, porque en este tiempo, debido al frío, se cierran puertas y ventanas y se calientan las habitaciones quemando carbón en anafres, no previniendo ni sabiendo el peligro a que se exponen con este procedimiento.

Los motores de automóvil puestos en marcha en lugar cerrado, el gas de alumbrado, pueden dar lugar a esta clase de accidentes. El monóxido de carbono en presencia del aire puede ser respirado, no produciendo mas que una irritación en las vías aéreas, pero en espacio confinado se pone en contacto con la sangre, reemplazando al oxígeno y formando un compuesto definido: la carboxihemoglobina.

El oxígeno y el óxido de carbono se combinan químicamente con la hemoglobina en igual proporción molecular y por consiguiente a iguales volúmenes, solamente que la combinación con el oxígeno desprende pronto su oxígeno, mientras que con el monóxido de carbono es más estable.

Sintomatología. Depende del grado de saturación de los glóbulos rojos con el monóxido de carbono; Nicloux cree que aunque estén saturados no están del todo privados de fuerza para sostener la vida, que basta reemplazar el monóxido de carbono por oxígeno para reasumir su funcionamiento.

El color de la sangre varía con el grado de saturación hasta llegar al rojo cereza. Lo que nos interesa saber es si el monóxido de carbono tiene, o no, acción directa sobre el sistema nervioso: Kobert, Goppert, etc., creen que el monóxido de carbono si tiene acción directa sobre el sistema nervioso central y periférico, y que ésta acción se extiende a los músculos produciendo su degeneración; en cambio, Haggard dice que no hay tal acción sobre estos centros.

La acción del monóxido de carbono es más rápida e intensa cuando forma parte de mezclas gaseosas; así, una mezcla conteniendo monóxido de carbono y ácido carbónico, es mas tóxica que una atmósfera conteniendo monóxido de carbono y oxígeno, y ésta ultima mezcla va siendo mas tóxica a medida que va disminuyendo la cantidad de oxígeno. Estudiaremos diferentes puntos de vista para saber si el monóxido de carbono sólo produce anoxemia, o bien anoxemia e intoxicación secundaria.

Si admitimos a Balthazard y Grehand, ellos han sostenido que el monóxido de carbono mata por anoxemia y no por intoxicación.

Grehand, analizando el gas de la sangre de los animales que han sobrevivido a la anoxemia, ha encontrado: que un perro que ha respirado una mezcla de aire y monóxido de carbono al 1% se encuentra en él, en un momento dado, 23.4 c.c. de monóxido de carbono por 100 c.c. de sangre; que haciendo tomas cada cuarto de hora se ha obtenido respectivamente, 14.5 c.c., 12.6 c.c., 11.4 c.c., 8.4 c.c., de monóxido de carbono, concluyendo que el monóxido fijado sobre la hemoglobina desaparece de la sangre de los animales que sobreviven y respiran aire puro, y que esta desaparición es tanto mas rápida cuanto más oxígeno puro se les hace respirar. En resumen: el monóxido de carbono no es un veneno, puesto que la combinación que se forma con la hemoglobina se disocia fácilmente y, puesto que la hemoglobina se encuentra en aptitud de fijar nuevamente oxígeno, reemplazando al monóxido de carbono.

Según las experiencias de Haldane, las ratas respiran impunemente una mezcla de partes iguales de monóxido de carbono y oxígeno comprimido a la presión de dos atmósferas, en tanto que a la presión ordinaria ellas mueren rápidamente en una mezcla del 1%, Haldane dice al respecto "que la hemoglobina de la rata está enteramente saturada de monóxido de carbono, y que no ejerce por lo tanto ninguna acción tóxica, y que el animal vive gracias al oxígeno disuelto en su plasma sanguíneo en favor de la supresión", concluyendo por lo tanto que el monóxido de carbono es un gas inerte, que

sólo disminuye la cantidad de oxígeno puesta a disposición de los tejidos, produciendo anoxemia.

Las experiencias de Haldane fueron repetidas por Mosso en gatos, monos, etc. Habiéndose obtenido las mismas conclusiones. Por lo tanto, ellos dicen que el monóxido de carbono no constituye un veneno del protoplasma a la manera del arsénico, el fósforo, etc., y que obra únicamente suprimiendo la propiedad de la hemoglobina para fijar oxígeno y transportarlo a la intimidad de los tejidos. Wehmeyer suministró nuevas pruebas, estudiando la acción del monóxido de carbono sobre animales privados de hemoglobina, notando que el monóxido de carbono obró como un gas inerte, mientras tenía oxígeno suficiente; hizo la prueba contraria, suprimió todo el oxígeno y los puso en un medio que había monóxido de carbono puro, comportándose únicamente como en un medio cualquiera privado de oxígeno. En una palabra, que el monóxido de carbono produce la muerte por el mecanismo de la anoxemia.

Los que pensamos en su acción también tóxica, hablamos de trastornos mentales, convulsiones, elevación de la temperatura, parálisis, contracturas, lesiones tróficas, amnesias, albuminurias, etc. Es muy probable que el monóxido de carbono no obre solamente sobre los glóbulos rojos, sino que llevado por el plasma sanguíneo ejerza acción sobre los centros nerviosos y musculares: se sabe que una de las consecuencias de la anoxemia es trastornar profundamente el funcionamiento celular. Bajo la influencia de estos trastornos funcionales múltiples, efectuados en los diferentes sistemas celulares, es muy probable que se formen venenos secundarios en el organismo, creando la variedad de síntomas tóxicos observados con el monóxido de carbono.

SINTOMATOLOGÍA DE LA ANOXEMIA E INTOXICACIÓN POR EL MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

La dividiremos según su rapidez y evolución en tres grupos:

1.- Anoxemias sobreagudas.

Son causadas por mezclas gaseosas muy ricas en monóxido de carbono; ejemplos: la ruptura de un grueso tubo de gas de alumbrado; un golpe de gris en una catástrofe minera; en estos casos, la muerte llega tan rápidamente que no da lugar a más que un período convulsivo que dura dos o tres minutos, muriendo el sujeto; (anoxemia pura).

2.- Intoxicación aguda.

En una primera fase hay cefalalgia, constricción de los maseteros, disminución de la agudeza visual y auditiva, alucinaciones, siendo el fenómeno habitual la tendencia al sueño; momento en que las facultades intelectuales están intactas, en que los músculos responden; en una palabra, en que todavía, si se quiere, se puede huir del peligro; pero no se hace, viene una segunda fase en la que todavía hay lucidez intelectual, pero los músculos ya no responden, sobre todo los de los miembros inferiores; en estas condiciones es imposible huir del peligro por propio pie; después la respiración se torna irregular, tipo Cheyne-Stokes, aumenta la frecuencia de los latidos

cardiacos, se aprecia alza de la tensión arterial; en este momento sobreviene la pérdida del conocimiento, cesando la respiración; hay paro cardíaco y el individuo muere sin agonía.

En otras ocasiones, cuando el individuo ha sido retirado a tiempo, puede curar más o menos rápidamente; a veces pasan días para que la obnubilación desaparezca, persistiendo la cefalalgia por mucho tiempo, así como los calambres, sobre todo en los miembros inferiores.

El médico legista debe conocer estas fases; a menudo el diagnóstico es Retrospectivo.

3.- Intoxicación crónica.

Para que se produzca esta clase de intoxicación, es menester que el monóxido de carbono obre a dosis débiles, Pero de una manera continua, a veces pasa inadvertida, (cocineras y planchadoras que usan carbón).

Sintomatología.

Hay anorexias, digestiones difíciles, crisis de disnea asmatiforme, insomnio, debilidad general, adelgazamiento, fatiga con vértigos, cefalea, diplopía, anemia secundaria.

AUTOPSIA

Los cadáveres tienen la piel rosada, labios y livideces con igual coloración; en una palabra, parece que el cadáver aun tiene vida. Al abrir las cavidades se encuentra el mismo tinte rosado en las vísceras, en particular en el estómago a intestino delgado; los músculos tienen color rosa vivo; la sangre en venas y arterias tiene color rojo grosella; cuando se toma sangre del corazón y se conserva por meses, presenta los caracteres espectroscópicos de la carboxihemoglobina. En las mucosas gástricas a intestinal, hay veces que se aprecian sufusiones sanguíneas.

Pero las lesiones características se observan en los pulmones, hay edematización generalizada del parénquima pulmonar con zonas rojo vivo; esto se conoce con el nombre de edema carminado, observándose en los pulmones las manchas subpleurales y subpericardiacas de Tardieu en numero de 10 a 20, núcleos e infartos mas a menos voluminosos, que da a los cortes aspecto atigrado.

El perito legista, por las circunstancias como se produjo la muerte, podrá presuncionar si se trata de un accidente o de un suicidio; los casos de homicidio son los más difíciles de dilucidar,

Toxicología.- El examen espectroscópico de la sangre de los individuos muertos por monóxido de carbono es un excelente método de investigación, con la única condición de que la sangre contenga suficiente cantidad de monóxido de carbono.

DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂). (Sinónimo: ácido carbónico)

El ácido carbónico es uno de los gases mas comunes en la naturaleza por el gran numero de procesos que lo proporcionan, ya sean estos naturales o artificiales, respiración, fermentaciones, combustiones, exhumaciones, etc., Es mas pesado que el aire y por lo tanto poco difusible, razón por la cual se le encuentra en pozos, cisternas, cuevas, etc.; En general en lugares confinados, adonde es peligroso entrar sin las debidas precauciones. Una de las maneras más sencillas para evitar accidentes, es ir provisto de una vela encendida; si ésta se extingue, hay presencia de gas. Es celebre la "gruta del perro", en la que los hombres no experimentan ningún malestar, en cambio el perro, animal de poca talla y que por lo tanto respira en capas inferiores, muere rápidamente.

En los lugares adonde hay gran cantidad de desprendimiento de ácido carbónico, no son raros los accidentes, (fermentación alcohólica).

De acuerdo con las investigaciones de Paul Bert, el ácido carbónico es un gas tóxico; si se colocan animales de laboratorio en un espacio confinado que contenga ciento por ciento de ácido carbónico, estos animales mueren en dos o tres minutos por paro cardiaco.

Sabemos que el ácido carbónico a dosis normales es un estimulante del sistema nervioso, obra particularmente a nivel del bulbo, sobre los orígenes del neumogástrico, sirviendo de contrario del corazón; disminuyendo el ácido carbónico en cantidad, la excitación del neumogástrico es insuficiente, se aceleran los latidos cardiacos; en ausencia de ácido carbónico, (acapnia), se presentan los accidentes observados en los aeronautas, que consisten desde la simple cefalalgia hasta la perdida del conocimiento. En cambio, cuando hay exceso de ácido carbónico, excita con demasía el centro bulbar, trayendo como consecuencia el paro cardiaco.

GAS DE LAS LETRINAS

Este envenenamiento se debe al desprendimiento de hidrógeno sulfurado, gas sumamente tóxico (H₂S).

Las experiencias de Chaussler y Dupuytren han demostrado que: Bastan 0.7 c.c. por litro para causar la muerte inmediata de un ave de mediano tamaño; Que 1.25 c.c. por litro causan la de un perro, y que 4 c.c. por litro causan la de un caballo. Por esto, a los obreros qua traten de vaciar una fosa séptica, es necesario prevenirles que primero procuren la mejor ventilación de la misma. Sabemos que debajo de esa costra qua se forma en las fosas, hay hidrógeno sulfurado que puede determinar la brusca pérdida del conocimiento y la muerte, precedida de convulsiones y contracciones. Los obreros caen como una masa de plomo cuando respiran este peligroso gas.

Por otra parte, también sabemos qua las materias fecales que se encuentran en las fosas son ricas en amoniaco (NH₄), el que se combina con el hidrógeno sulfurado dando lugar a un sulfhidrato de amoniaco (NH₃S), que esta lejos de poseer las

propiedades tóxicas del hidrógeno sulfurado, y que, por lo tanto, es mucho menos peligroso.

CO = Monóxido de
carbono CO₂ = Dióxido de
carbono H₂S = Hidrógeno
sulfurado NH₄= Amoníaco
NH₃S= Sulfhidrato de amoníaco