

Tesis DR

08

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN MARCOS.

FACULTAD DE MEDICINA.

Aplicaciones del Oxígeno a la Terapéutica

TESIS

PRESENTADA POR EL LICENCIADO

CONSTANTINO X. CARVALLO

PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR EN DICHA FACULTAD.



LIMA

IMPRESA DE J. FRANCISCO SOLIS
PLAZUELA DE SANTO TOMAS NUM. 255

1881.

FACULTAD DE MEDICINA

No. de ingreso

No. de la clasificación



Señor Decano, Señores Catedráticos:



A necesidad del aire para la realizacion de las funciones vitales y el serio trastorno que su falta ó la alteracion de su pureza ocasionan en ellas, produjeron en el ánimo del observador grande impresion desde el primer momento en que quiso darse cuenta de su manera de ser. He allí sin duda la causa de haber sido el aire objeto de estudio desde la mas remota antigüedad y de haber sido considerado como uno de los cuatro principales elementos de la Naturaleza.

Pasando por alto las ideas mas ó ménos precisas que de su existencia y de su accion sobre el organismo se ha tenido desde Demócrito hasta fines del siglo pasado, solo apuntaré aquí los trabajos de algun resultado á partir del 8 de Marzo de 1775, en que Priestley

descubrió la superioridad vital del oxígeno (cuya existencia había comprobado un año antes) sobre el aire atmosférico.

Convencido desde entonces de que había descubierto el principio vital de la atmósfera pensó hacer algunas aplicaciones de él y propuso emplearlo para purificar el aire de los departamentos y de las salas donde había acumulación de personas.

Después pensó en que podía ser utilizado como agente terapéutico y se dijo: "El aumento de fuerza y vivacidad que adquiere en este aire la flama, hace conjeturar que sería particularmente saludable á los pulmones en ciertos casos de enfermedad, cuando el aire comun no fuese suficiente para evacuar pronto los effluvios pútridos."

Priestley sentó así las bases de las aplicaciones médicas del oxígeno, que se han enriquecido después con los resultados de un sinnúmero de otros experimentados. Así: Morozzo anunció que el oxígeno volvía á la vida los animales asfixiados y que por consiguiente se le debería emplear en dichos casos. Ingenhousz atribuyéndolas fiebres á la existencia de un aire pútrido, propuso tratarlas por inhalaciones de oxígeno. Chaussier imaginó aparatos para volver á la vida por medio del oxígeno á los recién nacidos asfixiados y á los ahogados, reconociendo también el empleo de este gas en la tisis, sobre todo en su principio.

Estos ensayos llamaron la atención de los médicos y hacia 1781 muchos de ellos consideraron al oxígeno como un específico contra la tisis pulmonar. Las experiencias de Chaptal y de Fourcroy demostraron que no era así desgraciadamente. Once tísicos fueron tratados por Fourcroy: desde luego alguna mejoría se dejaba sentir, la respiración era mas franca y la tos disminuía pero después el mal se aceleraba de una manera formidable y una fiebre intensa que amenazaba ser inflamatoria obligaba á no seguir el tratamiento.

Estos resultados condujeron á una exageración inver-

sa, se concluyó porque el oxígeno era un gas irritante, deletéreo, no obstante de que las observaciones de Lavoissier y Seguin les habían permitido admitir que el oxígeno puro no tiene acción nociva sobre la economía. En estos últimos tiempos Demarquay y Leconte se han entregado á nuevas investigaciones sobre el valor terapéutico de este gas y han llevado sus experiencias hasta la Cirujía obteniendo felices resultados.

En 1851 Bouchardat lo ha empleado con éxito en la glicosuria.

En los últimos 30 años han aparecido en Inglaterra y otras naciones muchas obras que tratan del empleo médico de este gas. Diariamente se insertan en los diarios de medicina observaciones importantísimas sobre el mismo objeto.

Todas estas consideraciones y el no haberse pronunciado aún la última palabra sobre el valor terapéutico del oxígeno, me han animado á emprender su estudio en la estrecha esfera en que puedo hacerlo sin mas anhelo que estimular á nuestros prácticos, que disponen de mas elementos que yo, á generalizar el uso de agente tan útil como el de que me voy á ocupar.

Pero para proceder con método, dividiré esta exposición en tres partes: En la primera me ocuparé de la preparación del gas y de las maneras de administrarlo; en la segunda, de sus efectos sobre el organismo en el estado de salud, y en la tercera de sus aplicaciones terapéuticas.

I

Preparacion y modos de administrar el Oxígeno.

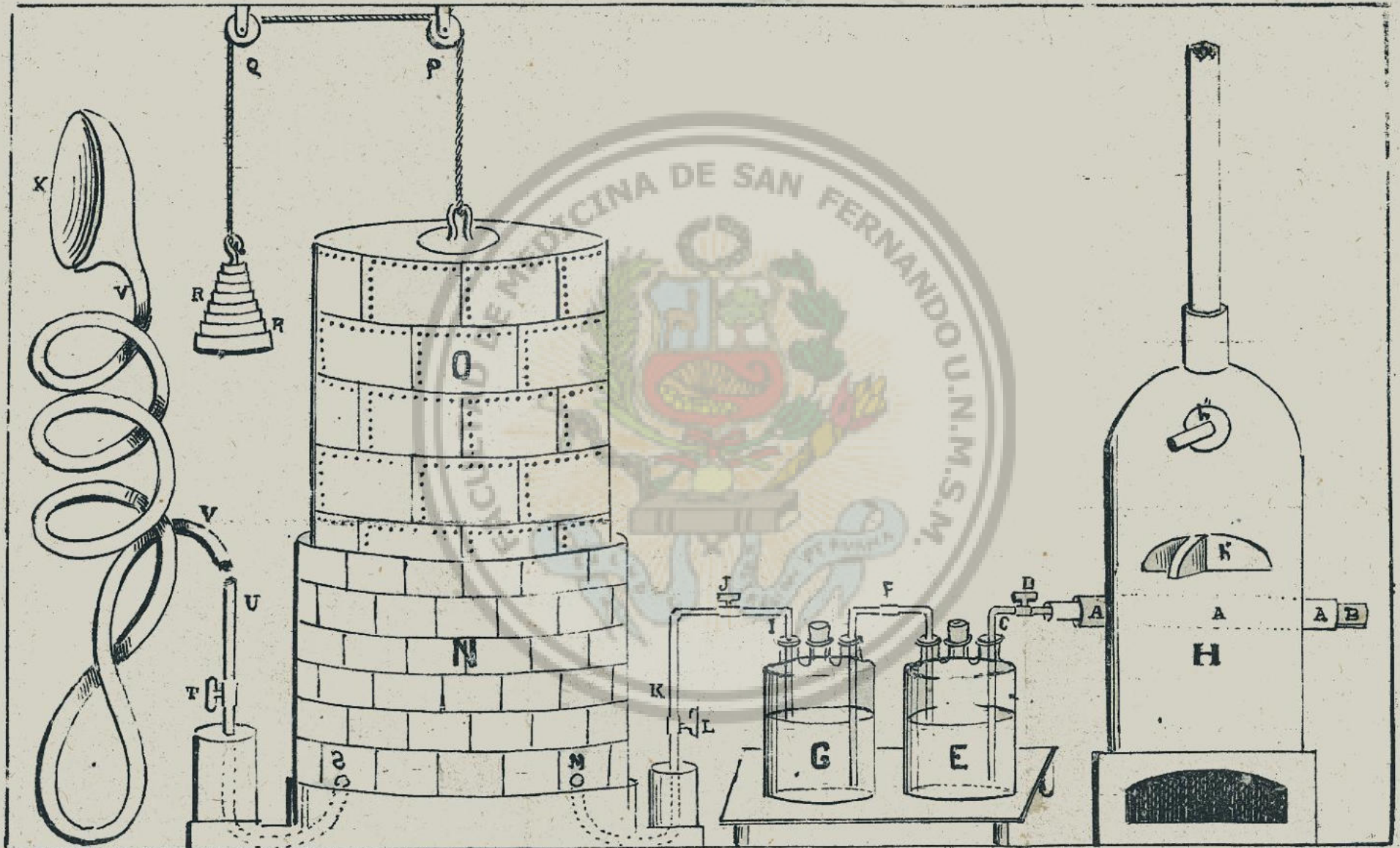
Para que un agente terapéutico pueda generalizarse fácilmente se requiere que un método económico de preparación rinda un producto de incuestionable pureza. La falta de algunas de estas condiciones en los diferen-

tes métodos de preparación señalados hasta hoy para el oxígeno, han sido la causa de que en diferentes épocas se halla abandonado el empleo médico de este gas.

Al principio se le obtenía del peróxido de mercurio; pero aparte de lo costoso de esta sustancia, venía alguna salivación mercurial en el enfermo que alarmaba al experimentador. Después se hizo uso del peróxido de manganeso, calentado solo ó con ácido sulfúrico; pero las impurezas de ambos productos requerían mucho esmero en la purificación del gas obtenido, lo que contribuía á elevar el costo. Mas tarde se echó mano del hipoclorito de calcio que tratado por la cal suministra de 40 á 50 litros de oxígeno por cada quilógramo de sustancia; pero el desprendimiento abundante de cloro, que exige su retención con grandes cantidades de aguas alcalinas, han hecho abandonar también este procedimiento, que además rinde poco. Finalmente, después de ensayar la descomposición del peróxido de cobre, del permanganato de potasio, del bicromato etc. procedimientos mas costosos aún, se ha echado mano del clorato de potasa que calentado suministra como el 40 por ciento de gas puro en peso. Mas este procedimiento es muy peligroso, tanto porque el perclorato que desde luego se forma es explosivo á altas temperaturas, cuanto porque una capa de esta sal infusible impide que una gran cantidad del clorato se descomponga, pudiendo dar como resultado fractura del aparato y explosiones las mas veces muy peligrosas.

Estos defectos inducen á buscar algun otro procedimiento que esté exento de ellos y que sea adaptable entre nosotros. Tal creo que es el de la *barita*, que á una alta temperatura tiene la propiedad de sobreoxidarse en presencia del aire, y á otra mayor desoxidarse fácilmente. Tiene también la ventaja de no exigir mas gasto que el del combustible, una vez armado el aparato, pues la sustancia empleada permanece inalterable y el oxígeno que por este medio se obtiene es muy puro.

6a



Voy á describir el aparato que propongo para realizar este último procedimiento refiriendo mi descripción al grabado que acompaño, que es obra del inteligente y laborioso señor Antonio Robles á quien debo profunda gratitud por su generoso y gratuito ofrecimiento.

En uno horno corriente de reberbero H, provisto de dos respiraderos h y h", se coloca una cantidad de barita en un tubo de porcelana A, que está abierto en sus dos estremidades, la primera a' recibe un tapon B que puede quitarse á voluntad, segun se quiera ó nó que penetre el aire atmosférico, la otra estremidad a" presenta otro tapon atravezado por un tubo de vidrio C que despues de pasar tambien por la tapa de una de las tres bocas del frasco E termina cerca de su fondo, este tubo tiene una llave D que sirve para hacer comunicar á voluntad el tubo de porcelana con el frasco E, frasco lavador y en el cual se coloca con tal fin una solucion de potaza cáustica.

El tubo F pone en comunicacion este primer frasco con el segundo C que es tambien lavador y que contiene una cantidad de ácido sulfúrico. Este segundo frasco es atravezado en una de sus bocas por el tubo de desprendimiento IK provisto de las llaves J y L y que conduce á un gazómetro ordinario NO, cuya campana O suspendida por una cadena que pasa por las poleas fijas P y Q, puede subir ó bajar segun la cantidad de gas que encierre, merced á las pesas R, R', & que le sirven de contrapeso.

Dispuesto así el aparato se obtiene la preparacion del modo siguiente; colocada la *barita* en el tubo de porcelana A, se abre el tapon B, se cierra la llave D y se enciende el horno, estando tapados sus respiraderos, hasta que la barita llegue al rojo oscuro que es cuando se sobreoxida fijando el oxígeno del aire. Verificado esto se cierra la estremidad a' y se abre los respiraderos, el aire que por ellos penetra aviva el fuego del horno, aumentase la temperatura y la barita llega al rojo blanco que es cuando se reduce; se abre

entonces la llave D y el oxígeno desprendido se dirige al frasco lavador E donde pierde las sustancias extrañas que pudiera contener, tales como ácido carbónico, cloro, compuestos sulfurozos y arsenicales y que son retenidos por la solución de potasa cáustica que allí se encuentra; asciende entonces en forma de burbujos á la superficie y encontrando la abertura del tubo F sale por él hácia el frasco G donde el ácido sulfúrico se apodera de la humedad que pudiera contener. Depurado el oxígeno y abiertas las llaves J y L, pasa al gazómetro, y á medida que se va allí acumulando eleva por su presión la campana O, siendo en este momento cuando se colocan las pesas R, R', las que por la relación conocida entre el peso y el volúmen, indican el volúmen de oxígeno que se va obteniendo.

Para obtener una cantidad de gas no hay sino retirar una pesa y la campana desciende por su propio peso, comprimiendo al gas y obligándolo á buscar salida, pero como para evitar que retroceda por el tubo M K I se cierra ántes la llave L, no teniendo otra salida que la que se le ofrece por la abertura S del tubo US, sale por él á condición de estar abierta la llave T de este tubo, que es aguzado en su estremidad para que la salida del gas sea regular. A esta estremidad se adaptan los depósitos portátiles, que ya describiré, y que sirven para llevar el gas donde se quiera.

Este es el procedimiento de preparación que adopto, el aparato no puede ser mas sencillo y permite instalarlo con economía en todos los establecimientos farmacéuticos. Suministra además un gas al abrigo de impurezas y no ofrece mas gasto que el de combustible; puesto que la cantidad de *barita* sirve indefinidamente. Por todas estas razones encarezco este procedimiento, que sería de desear se implantase por lo ménos en algunas de las muchas boticas de esta capital, donde respecto de la preparación del oxígeno se ha querido mantener un misterio, sin duda para elevar el precio del artículo, privando así á la Terapéutica de un recurso tan eficaz y poderoso.

Después de haberme ocupado de la preparación del gas oxígeno para los usos médicos, voy ahora á indicar el modo de administrarlo.

Mr. Galante ha construido depósitos de Caucho herméticamente cerrados de capacidad perfectamente graduado en litros y que contienen de 20 á 40 litros de gas. Estos depósitos presentan dos tubos colocados el uno cerca de su base y lleva una llave de interrupción y además una embocadura dispuesta de tal manera que se ajusta perfectamente al tubo aguzado U del aparato de preparación. El otro tubo nace de la parte superior, lleva también una llave de interrupción y termina en una embocadura que sirve para aplicarla á la boca y practicar las inhalaciones. Estos aparatos han constituido hasta hace poco tiempo el *aparato inhalador*; pero hoy han recibido las modificaciones que paso á esponer. Teniendo en consideración que la permanencia del gas en depósitos de Caucho pudiera dar lugar á que tome el olor *sui generis* de esta sustancia y también para evitar la sensación desagradable que sobre la mucosa bronquial produce el polvo de *talco* que se usa en la fabricación de esos aparatos y que pudiera ser arrastrado durante las inhalaciones, el Sr. Limousin, farmacéutico de París, ha propuesto hacer pasar el gas por un frasco lavador de agua donde se purifica y se refrezca remediándose así los dos inconvenientes anteriores. Ofrece además la modificación de que nos ocupamos, la ventaja de poder unir á la acción del oxígeno la de ciertas sustancias especiales que se disuelven ó ponen en suspensión en el agua de dicho frasco, tales como la breá, el cloroformo, el yodo, el ácido carbónico &c.

Conocido ya el aparato, para hacer las inhalaciones se procede del modo siguiente: lleno de oxígeno el depósito de caucho, el enfermo adapta á su boca la embocadura del tubo inhalador y abierta la llave que la pone en comunicación con el depósito, hace inspiraciones profundas. A cada esfuerzo inspiratorio se vé que el depósito se vacía deprimiéndose y se juzga por esta depre-

sion de la cantidad de oxígeno inhalado. Hace después el enfermo una espiración y para impedir que los productos de ésta entren en el aparato, se le cierra los labios y se le hace espirar por la nariz; pero para mayor seguridad se comprime entre el pulgar y el índice el tubo de cacho cerca de la embocadura en el momento de la espiración.

II

De los efectos fisiológicos del Oxígeno.

La Fisiología enseña, que la sangre que ha servido á la nutrición de nuestros órganos y recibido los productos de desasimilación, se ennegrece, pasa al estado de sangre venosa, se hace ya impropia para virificarlos y en seguida vuelve por conductos especiales (las venas) hácia las cavidades derechas del corazón y de allí pasa á los pulmones. Aquí se encuentra en presencia del aire, reaccionan uno sobre otro ambos fluidos: la sangre abandona al aire el ácido carbónico y el vapor de agua excedentes; el aire le dá una parte de su oxígeno y merced á este cambio osmótico, que constituye la *hematosis*, la sangre se regenera, recupera sus propiedades necesarias para el mantenimiento de la vida y se hace propia para la nutrición, para las secreciones, para las excitaciones de todo género, y volviendo entonces por otras vías (las venas pulmonares) á las cavidades izquierdas del corazón, es enviada hácia todos los órganos llevándoles invívito el calor y la vida.

Vemos pues aquí que el elemento regenerador de la economía, el que repara sus fuerzas perdidas y le suministra nuevos elementos de vitalidad es el oxígeno, como lo habia ya demostrado Priestley. Mas para apreciar mejor esa influencia vital, se hace necesario estudiarla con relacion á cada una de las funciones del organismo.

Accion del oxígeno sobre la sangre y la circulacion.—

Desde el descubrimiento de Priestley se han venido repitiendo con éxito mas ó menos preciso, las experiencias sobre la accion que el oxígeno ejerce en la composicion y cualidades de la sangre. Hoy se sabe que dadas las condiciones necesarias de presión y temperatura especiales y en virtud de una afinidad química especial tambien, la *hemoglobina* que es la materia colorante del glóbulo sanguíneo y que impregna su estroma, fija el oxígeno y forma con él una combinacion que es la *oxyhemoglobina*. La presencia de esta sustancia dá á la sangre su color rojo, la hace arterial, le da sus propiedades vivificantes. Por el contrario, privando á la sangre de su oxígeno, lo que se consigue por el vacío ó agregándole algunas gotas de una solución de sulfidato de amoníaco se reduce su hemoglobina, desoxydándose; en este caso la sangre se emagrece, se hace venosa, se vuelve impropia para el mantenimiento de la vida. Tal es la importante accion del oxígeno sobre la sangre.

Ahora bien, ejerciendo el oxígeno una accion tan importante sobre la sangre y teniendo en consideracion el papel de este líquido sobre el organismo, fácil es colegir que su accion se dejará sentir sobre todas las funciones.

Así este gas obra sobre las contracciones del corazón y por tanto sobre la circulacion en general, como lo manifiestan las numerosas esperiencias de Cyon. El ha visto que la inyeccion de sangre ó de *serum* oxygenado en un corazón recién desprendido de un animal, despierta sus contracciones, las que desaparecen por la inyeccion de sangre ó *serum* cargados de ácido carbónico. La presencia de la sangre oxygenada favorece pues los latidos del corazón y esta accion es debida á la *oxyhemoglobina* ó al oxígeno que obra sobre los ganglios automotores del corazón, regularizando sus contracciones. Tal ha sido igualmente el resultado de las investigaciones de los señores Demarquay y La Passe sobre los efectos de las inhalaciones de oxígeno. Ellos han visto

que al penetrar el aire vital en las vías respiratorias el pulso se acelera generalmente y se hace más concentrado.

Acción del oxígeno sobre la nutrición. — Del estudio que acabamos de hacer, se desprende, que el oxígeno constituyendo los glóbulos sanguíneos y acelerando su circulación tiene que influir poderosamente sobre toda la nutrición; pues aumentando el número de hematias y renovándose constantemente en la intimidad de nuestros órganos, serán más numerosas las combinaciones y descomposiciones que constituyen la nutrición, tal es la razón del aumento de calor y de los productos de desasimilación que se observa como consecuencia de las inhalaciones del oxígeno. Kollman después de haber inhalado 12 litros de oxígeno ha visto que en 300 gramos de sus orines solo encontraba 122 miligramos de ácido úrico en vez de 236 miligramos que era la cantidad normal; lo que prueba que las combustiones habían sido más activas bajo la influencia del oxígeno.

Experiencias repetidas demuestran también que el termómetro acusa una elevación de 1 á 2 grados centígrados en la temperatura del individuo sometido á la influencia del oxígeno.

Este aumento del calor animal y de los productos de desasimilación, que son los efectos obligados de la nutrición intersticial, ponen en evidencia el efecto que produce el oxígeno sobre la nutrición.

Acción del oxígeno sobre los sistemas muscular y nervioso. — El oxígeno, regenerando la sangre y activando en consecuencia la nutrición, contribuye también á mantener la irritabilidad muscular y la excitabilidad nerviosa; y nada más natural, pues una sangre generosa y que acude veloz á la intimidad de los tejidos, los nutre con perfección y les asegura su actividad funcional.

Brown Sequard ha realizado preciosas experiencias en este sentido. Ha visto que los tejidos contráctiles y nerviosos después de haber perdido sus propiedades vitales, las recobraban bajo la influencia de la sangre car

gada de oxígeno. Ha probado también que este gas aumenta las propiedades vitales de la médula espinal, de los nervios motores y sensitivos. Al efecto ha ligado las arterias carótidas de un perro, sobre las clavículas, y ha podido demostrar el curioso espectáculo de una cabeza muerta sobre un cuerpo lleno de vida. Por un fenómeno inverso, ha vuelto gradualmente la vida á esta cabeza inanimada restableciendo el curso de la sangre en dichas arterias. De la misma manera y por inyección de sangre oxigenada ha hecho reaparecer la irritabilidad en miembros amputados, ó en cabezas separadas de sus cuerpos.

Peró aparte de estas experiencias ¿quién no ha visto sobrevenir la parálisis, como la anestesia y la analgesia en un órgano privado del riego sanguíneo, ya por una ligadura ó por cualquier otro obstáculo á la circulación? Nada pues mas indispensable que el oxígeno para el cumplimiento de las funciones encomendadas á los nervios y á los músculos y en general sobre todos los sistemas, órganos y funciones; pues el estudio que hemos hecho de la acción de este gas sobre la sangre ha podido exonerarnos de estudiar detalladamente la acción de este gas sobre cada órgano y cada función en particular. Nada mas natural que él tenga gran influencia sobre todos ellos, desde que produce tan profundas modificaciones en el líquido nutritivo, siendo este una condición *sine qua non* de la actividad vital.

Para completar el estudio de los efectos fisiológicos del oxígeno y ver en conjunto su acción sobre la economía voy á describir lo que se observa en un individuo que inhala este gas; advirtiéndole sí de antemano que no todos los individuos sienten las mismas impresiones lo que depende evidentemente de su idiosincrasia, de su estado de salud, de su sexo, edad, temperamento, constitución y demás particularidades somatológicas.

La inhalación del oxígeno produce desde luego una ligera sensación de calor en la boca, que se comunica á la laringe y se extiende despues por todo el pecho,

sensacion que es bastante agradable para el mayor número de individuos; y si bien algunos experimentan una sensacion desagradable y aun irritante, depende esto, como ya lo hemos indicado al ocuparnos de la preparacion de este gas, de las impurezas que lleva consigo. Esta sensacion de calor se comunica muy pronto al hypogastro, pero desaparece generalmente algunos instantes despues que se ha cesado de respirar el oxígeno. Debemos sin embargo advertir que esta sensacion puede faltar, como tambien exacerbarse si las vias respiratorias están enfermas. En la piel hay siempre sensacion de calor y aún tendencia al sudor. El pulso se eleva generalmente, las pulsaciones aumentan; pero hay ocasiones en que su frecuencia aumenta y sufre mas bien una pequeña disminucion; pero el fenómeno mas constante es la concentracion que experimenta.

Los efectos sobre los sentidos son poco marcados; del lado del sistema nervioso central se siente muchas veces una especie de embriaguez, las personas nerviosas acusan sensaciones de comezon en la extremidad de los dedos, agitacion y muchas veces un estado de particular satisfaccion. Otros sienten una necesidad de accion muscular y aún verdaderos movimientos convulsivos. Ciertas personas han acusado dolores mas ó ménos vivos en el trayecto de algunos ramos del nervio trifacial, tales como en los nervios supra y suborbitarios y en el temporal.

Del lado de las funciones digestivas señalaremos como un hecho muy importante y general, el desarrollo del apetito.

Por parte de las secreciones y demás funciones orgánicas nada indicaremos como positivo; pues si verdadera es la influencia que sobre ellas ejerce el oxígeno, sus manifestaciones son no obstante muy variables segun los individuos.

Comprobada la influencia del oxígeno sobre la economía humana voy, para terminar, á ocuparme de su accion sobre los fenómenos morbosos.

III

De las aplicaciones terapéuticas del oxígeno.

El hombre no puede vivir, si no introduce constantemente una gran cantidad de oxígeno en su economía; gracias á él quema ó mejor dicho, digiere los alimentos que ingiere para nutrirse. Que el oxígeno le falte y todas sus funciones se trastornan; la enfermedad y la muerte son su consecuencia: el calor animal sufrirá un descenso notable, las secreciones serán profundamente alteradas; la circulación languidecerá desde que la sangre no imprimirá ya al corazón y á los vasos el estímulo que necesitan; se detendrán la asimilación y desasimilación que constituyen el círculo vital; la inteligencia, la sensibilidad y el movimiento se modificarán profundamente, pues la médula espinal y el cerebro no serán ya vivificados por una sangre apropiada. He allí pues al oxígeno ocasionando por su falta un gran trastorno en el organismo; lo que nos manifiesta cuan necesaria es su acción para nuestra existencia. No debe extrañarnos por esto que desde los tiempos más remotos se halla pensado introducirlo en la Terapéutica; por el contrario, debe sorprendernos que no se halla tratado de sacar de él todo el partido posible y que está llamado á prestar.

En efecto, este gas tiene las más variadas aplicaciones terapéuticas; y para mayor claridad las dividiré en dos clases: aplicaciones á la medicina y aplicaciones á la cirugía; deduciendo ambas del estudio que hemos hecho de sus efectos fisiológicos y de los hechos observados hasta hoy.

Pero el oxígeno no solo reporta beneficios, como agente terapéutico, sino también como medio higiénico y profiláctico.

Así la Higiene dá reglas sobre la extensión y aérea-

cion de las habitaciones, porque así asegura para sus moradores una cantidad suficiente de aire y que renovando debidamente, suministra la cantidad de oxígeno necesaria para su respiración. Prohíbe la acumulación de personas en una habitación y el depósito de sustancias orgánicas ó vegetales, porque el aire se haría impuro y por tanto impropio á la hematosis y á sus beneficios. Prescripciones son estas que, hoy mas que nunca, deberían observarse en Lima, que por las condiciones excepcionales de la guerra, se ha visto en la necesidad de recibir en su seno á los habitantes de las poblaciones circunvecinas y en que la población se encuentra en un estado de completo y lastimoso desaseo.

Por otra parte, los individuos que están obligados á ocupar habitaciones estrechas, que viven aglomerados ó que habitan lugares mal sanos, recibiendo la influencia de efluvios ó miasmas, se encuentran en un medio impuro, los cambios respiratorios no se realizan en la medida fisiológica necesaria y la sanguinificación es imperfecta. Tal sucede también á los que se encuentran lánguidos, debilitados, anémicos por el trastorno nutritivo que ha producido en ellos una grave enfermedad. En tales circunstancias y á fin de conjurar el inminente peligro en que se encuentran de contraer cualquiera enfermedad, se recomienda el cambio de habitación ó el cambio de clima ó que se dirijan á las riberas del mar, con las que se les somete á la acción de un aire mas puro ó se les hace respirar bajo una presión atmosférica mas fuerte: lo cual aumenta la cantidad de oxígeno absorbido. Tales son los casos que nos ponen de manifiesto el poder profiláctico del oxígeno.

Y bien, hoy que el paso de las huestes invasoras ha sepultado en ruinas el Barranco, Chorrillos y Miraflores que eran los lugares do se llenaba tan imperiosa indicación y en que por las razones antedichas abundan en Lima los que la reclaman ¿no sería conveniente la instalación de un establecimiento neumático donde estos desgraciados fueran á inhalar el oxígeno para obtener

así una arterialización artificial de su sangre, ya que no les es dado tomar el oxígeno en sus condiciones naturales? Veamos ahora las aplicaciones verdaderamente terapéuticas del oxígeno.

Recordando el importante papel que hemos visto desempeñar á este gas en la constitucion de la sangre, nada mas natural que emplearlo para combatir aquellos estados morbosos que tienen por causas una modificacion en la cantidad ó calidad del liquido sanguíneo, tales como la *Anemia*, *Asfixias*, *Caquexia palúdica*.

Anemia. La Anemia no tomada en su sentido etimológico sino como un estado particular del organismo caracterizado por una alteracion cuantitativa de la sangre, puede ser consecuencia de estados morbosos muy distintos; así: puede sobrevenir despues de una hemorragia, ó á consecuencia de una dispepsia que no permitiendo una digestion regular no suministre los materiales necesarios á la reconstitucion de los glóbulos sanguíneos, ó á consecuencia de una alimentación insuficiente, ó despues de una larga enfermedad, ó en una convalecencia & . & . En todos estos casos las inhalaciones de oxígeno llenan una indicacion capital, pues suministran el elemento constitutivo indispensable de los glóbulos. Pero no basta por sí solo este gas, que no es el único agente formador del glóbulo sanguíneo: es necesario el concurso de las materias plásticas ó albuminosas, y del fierro, que es uno de los principios esenciales de la materia colorante de la sangre. Para combatir pues estos estados prescribiremos el fierro y los alimentos reparadores; pero estos para llenar el objeto que con ellos se quiere alcanzar, necesitan ser quemados por el oxígeno: he allí pues por qué las inhalaciones de este gas completan el tratamiento de las anemias.

Asfixia. El estado de asfixia resulta de la falta de oxígeno en la hemoglobina ya por que el gas no llegue en cantidad suficiente, ya por que haya sido arrojado de ella por ciertos principios deletereos que tienen la propiedad de fijarse sobre los glóbulos rojos y reducir la hemoglobina.

En ambos casos el empleo de las inhalaciones de oxígeno está perfectamente indicado: en el primero porque suministran el gas cuya falta condujo á la asfiscia; en el segundo, porque el oxígeno en cantidad suficiente se fija nuevamente sobre el glóbulo, y en muchos casos se apodera de los glóbulos que aun no han sido atacados é impide la reduccion de su hemoglobina.

En estos casos que son verdaderos envenenamientos, lo mismo que en el envenenamiento por los gases carbónicos y otras sustancias deletereas, las inhalaciones de oxígeno están perfectamente indicadas; ellas no obran sobre la causa, esto es neutralizando el efecto producido por el gas deletereo lo que no es posible ya, sino que el oxígeno, obrando con una energía superior á la del aire ordinario, viene á restablecer y animar la hematosis y la circulacion de la sangre que habian sido turbadas.

El oxígeno viene tambien propuesto para combatir el envenenamiento producido por los anestésicos y muy especialmente por el cloroformo. El Sr. Duroy dice que este gas no solo debe ser empleado cuando la aplicacion del cloroformo produzca un verdadero envenenamiento sino siempre que se use para cualquiera operacion; pues con las inhalaciones se hará desaparecer rápidamente la enervacion, la pesadez á la cabeza, la reaccion inflamatoria, y en general todos los accidentes secundarios mas ó menos graves y de mas ó menos duracion, que quedan inevitablemente despues del empleo del anestésico.

Las inhalaciones de oxígeno han sido tambien empleadas para procurar volver á la vida á los ahogados; y ya he dicho que el Sr. Chaptal construyó con este fin aparatos especiales. Sin embargo, en estos casos, dada su urgencia, la respiracion artificial provocando movimientos apropiados es el recurso mas oportuno y eficaz que puede emplearse.

MALARIA Y CAQUEXIA PALÚDICA.

La *Malária*, veneno desconocido en su esencia pero

que es engendrado por la descomposicion de las materias vegetales estancadas en sitios húmedos, parte bajo la forma de efluvios que envenenan la sangre constituyendo la infeccion palúdica, que reviste diversas formas clinicas: fiebres intermitentes, remitentes y caquexia palúdica.

Aún cuando el sulfato de quinina es el específico contra el paludismo, el Sr. Foley, teniendo en consideracion que la Malária ejercía su funesta accion sobre la sangre, llegó á creer que las inhalaciones de oxígeno tendrían una feliz influencia no como agente único al tratamiento sino como medio adyuvante, con este fin sometió á su observacion cierto número de obreros que se ocupaban en la desecacion de pantanos, haciéndoles inhalar diariamente dos litros de oxígeno y vió que el número de los ataques de fiebres intermitentes decreció notablemente. Esperiencias que bien podrian repetirse entre nosotros donde la Malária se manifiesta endémicamente.

Pero en los individuos que llegan al estado de Caquexia y que presentan los caracteres de una Anemia profunda es en los que, por las razones que dejé apuntadas al ocuparme de la Anemia, está mas racionalmente indicado el empleo de las inhalaciones de oxígeno como medio auxiliar de tratamiento.

PIEBRE TIFOIDEA.

El veneno generador de la fiebre tifoidea aunque desconocido, se cree no obstante que está contenida en los productos de la descomposicion de las materias animales; produce una intosecacion pútrida especial cuyas lesiones principales se encuentran en los órganos hematopóyeticos y tienen por consecuencia una alteracion notable de la sangre. De esta alteracion ha nacido la idea de emplear las inhalaciones de oxígeno para combatir los funestos efectos de la infeccion tífica. El oxígeno

no llena indicacion causal, no vá á obrar sobre el venenoso tífico, pero sí á reparar sus trastornos.

Así se empleará en el curso del segundo período, cuando por los progresos de la adinamia el organismo presente una especie de paralización en sus funciones: moderada la circulación, se manifiestan las congestiones viscerales; ingurgitado el pulmon, hematoza imperfectamente la sangre, y esta sangre poco oxygenada, amenaza asfixiar al enfermo, que se ofrece cianótico y presa de una disnea intensa; entónces es cuando las inhalaciones del oxygeno serán seguidas de buen efecto.

En estas condiciones se hizo inhalar el oxygeno á una niña N. CH. [calle de Moquehna N.º 91] cuando recaía sobre su estado el pronóstico mas desfavorable; la excitacion que se obtuvo, fué tan viva que la familia, justamente alarmada, se opuso á la continuacion de tan saludable y eficaz medicacion; pero es el caso que desde ese momento las fuerzas se levantaron, la respiracion se hizo mas tranquila, el pulso se regularizó, la temperatura ofreció al dia siguiente un descenso regular que unida á la remision de los demás síntomas continuó en los dias siguientes hasta hacerla entrar francamente en un período de coalescencia, seguida de feliz éxito.

FIEBRE AMARILLA.

En esta pirexia como las anteriores si no llena el oxygeno la indicacion causal, viene no obstante á remediar los desórdenes engendrados por la causa patogénica. Sin embargo, quizá en esta enfermedad viene á llenar una indicacion importantísima, pues se ha observado que durante ciertas epidémias y en algunas de fiebre amarilla, ha habido una carencia casi absoluta de *ozono* [ú oxygeno electrizado] en la atmósfera. Entre los pocos casos que ha llegado á mi conocimiento, solo puedo referirme á las observaciones de nuestro antiguo disector el Dr. José María Zapater quien, durante la epidemia de fiebre amarilla que reinó en esta capital el año de 1868,

observó con un *ozonómetro* ideado por él que faltaba casi por completo el *ozono* en la atmósfera. Esto le sugirió la idea de emplear el *oxygeno* para combatir este flagelo y obtuvo muy buen éxito, empleándolo durante el segundo período de la enfermedad, en inhalaciones de 3 á 8 litros diarios.

Del efecto producido por el *oxygeno* sobre la nutrición deduciremos su empleo en la *Diabetes*, *Albuminuria* y *Tísis pulmonar*.

DIABETIS Y ALBUMINURIA.

Merced á las inhalaciones de *oxygeno* se consigue someter la masa de la sangre, un cierto número de veces, á la acción de ese gas vivificante; de lo que resulta que cada glóbulo sanguíneo exhala mas fácilmente el ácido carbónico de que estaba impregnado y se carga completamente de toda la cantidad de *oxygeno* que puede absorber; hay pues una exhalación mas considerable de ácido carbónico y un transporte mayor de *oxygeno* en todo el organismo, de donde resulta una excitación de todas las funciones y una combustión mas rápida y mas completa de los elementos hidrocarbonados y de las materias azoadas. De estas consideraciones se desprende el buen efecto que se ha obtenido de la aplicación del *oxygeno* al tratamiento de la *diabetes* y de la *albuminuria*. Las observaciones que se han practicado han dado por resultado el aumento de la *urea* y del ácido úrico.

Si pues los productos de desasimilación aumentan, los azucarados y albuminoideos han sido combustiónados y por tanto desaparece esa condición patogénica de estas dos enfermedades.

TÍSIS PULMONAR.

Las primeras esperiencias que se hicieron con el objeto de introducir el *oxygeno* en la *Terapéutica*, versa

ron sobre la tisis pulmonar. Ya se creía por unos haber descubierto el verdadero medio de detener la marcha de esta terrible enfermedad; ya por otras se declaraba al oxígeno como un gas irritante é incendiario, que apresuraba el curso del mal. Hoy la generalidad de los autores conviene en que el oxígeno solo puede ser útil al principio de la enfermedad, facilitando los cámbios respiratorios, produciendo una hematosis mas completa y suministrando así los medios de nutrición para un organismo cuyas fuerzas decaen. Pero en los periodos avanzados de la enfermedad es completamente nocivo su empleo; pues exacerba el movimiento fébril y apresura la marcha de la enfermedad.

Asma.—Las inhalaciones de oxígeno para combatir esta enfermedad, fueron practicadas por Hill y Bedoes en otro tiempo y últimamente por el señor Goublier. De las experiencias de estos autores resulta que el oxígeno puede y con magnífico éxito combatir los accesos de asma; pero él no previene las recidivas; esto es, no realiza una curación radical.

DE LAS APLICACIONES DEL OXYGENO À LA CIRUJIA.

Segun las numerosas observaciones de los señores Demarquay y Leconte tocante á la acción del oxígeno sobre las heridas, resulta que es nocivo; pues retarda la cicatrización por el estímulo que ocasiona en la circulación, contribuyendo á mantener el estado de congestión ó hyperemia que es una de las condiciones patogénicas de toda herida.

La única aplicación que ha dado resultados felices ha sido la de la gangrena simétrica de las estremidades. Reynaud admite que la condición patogénica de la gangrena localizada en la falta de oxígeno; fundándose en esto, Laugier ha sometido las estremidades gangrenosas á una atmósfera constante de oxígeno, y bajo su influencia ha conseguido maravillosas curaciones que han ia-

ducido á otros observadores á entrar en esta nueva via en que han obtenido tambien igual suceso.

Con las precedentes indicaciones dejo recorridas las principales enfermedades en cuyo tratamiento se ha empleado el oxígeno. Desde luego os llamará la atencion ver que en enfermedades tan importantes y en las que se ha estudiado mucho la accion de este gas, como la tisis pulmonar, me concrete á unas cuantas líneas. Mi objeto no es otro que dar aquí una idea del estado actual de la Terapéutica pneumática en lo tocante al oxígeno; que de otra suerte, trascribiendo aquí todos los tratados emprendidos sobre tan importante cuestion, habria tenido como llenar algunos volúmenes, y no era ciertamente ese mi objeto.

Al terminar, séame permitido protestaros una vez mas de mi gratitud por vuestra benevolente atencion, escuchando la lectura del incompleto trabajo á cuya elaboracion no ha guiado otra mira que la de poner de manifesto los preciosos recursos que el arte de curar puede obtener del empleo del oxígeno.

SEÑORES DOCTORES.

Lima, Noviembre 26 de 1881.

Constantino T. Carrallo.

V.º B.º

Odriozola.

FACULTAD DE MEDICINA

BIBLIOTECA

No. de ingreso 13179

No. de la clasificación

- 24 -



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Facultad de Medicina
UBHCD