

FACULTAD DE MEDICINA
BIBLIOTECA
No. de ingreso.....
No. de la clasificación.....

284

(Duplicada)

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL EMPLEO DEL
OXIGENO EN EL TRATAMIENTO DE LA SEPTICEMIA GASEOSA.

POR

JOSE B. ARCE D.

TESIS PARA EL BACHILLERATO EN MEDICINA.



ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL EMPLEO DEL OXÍGENO EN EL TRATAMIENTO DE LA SEPTICEMIA GASEOSA.

Sr. Decano:

Srs. Catedráticos:

En el grupo de afecciones que Pirory designaba con el nombre de septicemias, caracterizadas según él "por la alteración de la sangre á consecuencia de la acción de materias pútridas de diversas clases", grupo de afecciones mal definidas y que trabajos posteriores comprobaron plenamente, se encuentra una que durante mi práctica hospitalaria he visto y cuya curación creo haber llevado á cabo, tal es la septicemia gaseosa, de ^a la que quiero presentaros unos pocos casos.

Confundida durante mucho tiempo en el gran grupo antes citado, no comienza á tener personalidad sino cuando Pasteur por sus estudios que tanta influencia tuvieron en la ciencia, descubre el vibrion séptico; no obstante que ya en 1607, Fabricio de Hilden la describía como una complicación bien distinta de las heridas.

Numerosos autores, nos hacen conocer esta complicación dando descripciones de ella tan magistrales que nada nuevo podría decirnos; pero si bajo el punto de vista patogénico, sintomático y anatómico-patológico pasa esto; quiero bajo el punto de vista de su tratamiento, daros cuenta de lo que he obtenido con el oxígeno, bajo la forma de inyecciones subcutáneas en unos pocos casos clínicos.

Idea es ésta que no es propia, sino del Dr. Nemedio Fernandez Concha, quien durante nuestra práctica hospitalaria ha tenido las bondades del maestro y los consejos del amigo, para hacernos seguir

el camino cuya meta no sé si la alcanzaré, pues vuestro fallo lo decidirá, pero al darlo no alvideis que siempre fuisteis benévolos para con vuestro discípulo.



I

CAUSA Y SÍNTOMAS DE LA SEPTICEMIA GASEOSA.

Antes de ocuparme del resultado obtenido con el oxígeno, permítidme recordar á grandes rasgos la causa y síntomas de la septicemia gaseosa.

La septicemia gaseosa, gangrena fulminante, gangrena gaseosa, septicemia gangrenosa, & es una terrible complicación de las heridas que se han manchado con tierra ó con sustancias en putrefacción, es producida por un microbio especial descrito por primera vez por Pasteur con el nombre ^{de} vibrión séptico é identificado por Arloing y Chaveau.

Aislado y cultivado por Pasteur ofrece una cierta semejanza con el bacilo antraxis; tiene por término medio de 3 á 4 micras de longitud por 1 micra de anchura y se presenta aislado ó reunido de dos en dos ó en cadenas; bajo la forma de filamentos de una longitud de 15 á 40 micras puede encontrársele en la sangre serpeando entre los glóbulos rojos á los que separa con un movimiento lento, flexuoso debido á cirros. Es esporulado y las esporas no se forman sino en los bacilos aislados, no en los filamentos; los bacilos se ^hinchán ya en su parte media, ya en una de sus extremidades para producir una espora ovoidea de coloración azulada. Es anaerobio y tanto que sus esporas no germinan en presencia del oxígeno siendo él rápidamente muerto por este gas.

Las culturas del microbio se hacen en el nitrógeno ó el anhídrido carbónico, Pasteur las obtuvo en caldo y Liborius y Roux en medios sólidos. Se desenvuelven bien á la temperatura de 37°, liquefactan rápidamente la gelatina y serum sólidos, atacan el amido y

la dextrina, los azúcares y sustancias nitrogenadas, dan lugar á desprendimientos de gases, anhídrido carbónico, hidrógeno, hidrógeno sulfurado y producen alcohol, ácido fórmico, acético, butírico, &c.

Los procedimientos de coloración lo tiñen bien, se decoloran por el Gram.

Roux y Chamberland han encontrado un producto, veneno séptico, como resultado de su vitalidad en los medios de cultura y en el organismo que invaden; como lo han demostrado tomando serosidad del tejido celular y músculos de cuyes muertos de septicemia; y separándolo de los microbios por filtración, han producido con él todo el cuadro clínico de la enfermedad. El mismo resultado han conseguido con los productos de cultura aunque con menor energía en sus efectos y empleando ciertos artificios.

Esta toxina posee propiedades quimiotácticas negativas. El calentamiento á 85° durante dos ó tres horas disminuye su actividad de un modo manifiesto y sus propiedades llegan á ser quimiotácticas positivas.

El vibrión no forma esporas durante la vida del ser atacado.

Las esporas puras, lavadas y por tanto privadas de toxina ó por calentamiento á 80°, no se desenvuelven en los tejidos vivos y sanos. Pueden ser inyectadas en fuertes dosis sin accidentes, siendo englobadas por los leucocitos que afluyen en número considerable al sitio de la inoculación. Hay que notar, que con todo, esto tiene su límite que llega cuando los leucocitos no pueden englobar mas esporas; quedando algunas libres la enfermedad se declara, depende pues esto del número de leucocitos que ^{el} animal puede enviar al sitio atacado. Cuando se inyecta junto con las esporas sustancias quimiotác-

ticas negativas, ~~se~~ se desarrolla la infección.

En cuanto ~~ale~~ ~~habitat~~ ~~del~~ ~~vibrión~~ ~~séptico~~ ~~está~~ ~~muy~~ ~~esparcido~~; se le encuentra en la tierra vegetal de donde lo retiró Pasteur; en las sustancias alteradas y al abrigo del aire: existe tal vez en el intestino al estado normal, donde no ejerce su papel nocivo gracias al epitelio intestinal y á los jugos digestivos. Invade el cadaver entero algunas horas despues de la muerte.

Veamos ahora lo que produce en el ser que ha tenido la desgracia de que sus heridas se infecten con él.

El envenenamiento por el vibrión séptico se caracteriza por síntomas generales graves. Algunas veces el herido no sale del choc traumático, cuando ya la infección se ha apoderado de él; pero otras, es presa bruscamente de escalofrios, con una temperatura de 40°; 41° y aún mas, de agitación, delirio y en ciertas circunstancias de decaimiento moral y físico.

Los heridos según Sallerón, sufren de desaliento, tienen el sentimiento de un fin próximo; la agitación es exesiva, la respiración anódiosa, hay aritmia cardiaca y disnea. La facies del enfermo se altera, las facciones toman la expresión del colérico, los ojos se escavan, la lengua está seca y fuliginosa, el pulso pequeño, bate 120, 150; algunas veces se ve sobrevenir diarrea, vómitos, sudores profusos de un olor acre y penetrante y las orinas son raras y albuminosas.

Los síntomas locales son todavía mas notables. La herida es asiento de un dolor profundo, de una constricción que el enfermo atribuye al apósito, esta dolorabilidad arranca gritos al enfermo, intermitentes, hasta que la sensibilidad con los progresos del mal se em-

bota. El aspecto de la herida se modifica, la membrana granulosa no se organiza ó se ulcera, en lugar del pus franco queda una sanie^s fétida de color variable; los alrededores se hinchan, llegan á ser enfisematosos y crepitantes, la piel toma una coloración amarillenta, lívida y este tinte y edema avanzan rápidamente hácia la raiz del miembro. El tejido celular se deja infiltrar por una serosidad sanguinolenta que tiene gases y es rica en gérmenes. En la piel se ven aparecer tractus lívidos que siguen las venas y la coloración varía del tinte lívido, color hoja muerta, al del bronce florentino y es raro, cuando un miembro es tomado, que deje ^{de} observarse el color oscuro que Velpeau había designado con el nombre de erisipela bronceada.

La crepitación enfisematosa avanza y puede percibirse claramente con el dedo; el desenvolvimiento de gas es de tal modo rápido algunas veces que el oído armado de un estetoscopio podría percibir claramente un verdadero burbujeo en el interior de los tejidos como lo dice Terrillón. Algunas veces el enfisema no tiene esa marcha fulminante y tan sólo se nota en los alrededores de la herida. Forgue hace notar que, edema, enfisema y esfacelo son síntomas dominantes que se agrupan, se suceden según modos variables dando tipos clínicos de gravedad casi igual.

Ahí donde la gangrena ha invadido los tejidos, estos pierden su sensibilidad y puede hacerse las incisiones mas profundas sin dolor. La temperatura en las partes invadidas es baja y Trifaud ha observado un descenso de 8 á 10°.

A medida que la enfermedad avanza el enfermo se encuentra en una indiferencia resignada, una quietud apática de que las operaciones, la amputación misma, no son capaces de sacarlo. Con todo, él dá

respuestas favorables, tiene un conocimiento de lo que le rodea, una tranquilidad que impone. Algunas horas más ya habrá terminado la agonía inconsciente y será definitiva la cadaverización ya comenzada.

La curva febril no tiene nada de característico, podemos considerar la fiebre como constante, si bien sin ningún ciclo.

II

LAS INYECCIONES DE OXÍGENO EN LAS SEPTICEMIAS GASEOSAS.

Vamos á ocuparnos en este capítulo del uso mismo de las inyecciones de oxígeno, teniendo siempre presente la observación clínica de nuestros enfermos y cuya historia hallareis al final de este trabajo.

VENTAJAS É INCONVENIENTES DE LAS INYECCIONES.- Desde luego, el uso de las inyecciones hipodérmicas de sustancias medicamentosas data desde la fecha en que Lafargue inició este método y que Wood completó en 1853; empleada primeramente para la curación ó tratamiento de las neuralgias, su uso se extendió rápidamente y los mas diversos medicamentos fueron administrados bajo esta forma. Como se sabe, la inyección hipodérmica tiene por fin hacer penetrar en el tejido celular subcutáneo la ó las sustancias medicamentosas para que actúen sobre el organismo.

Conocidas son las ventajas de las inyecciones corrientes como las de cafeina, esparteina, &; veamos, si tratándose de las inyecciones de oxígeno, pasa lo mismo.

El tejido celular sabemos que absorbe con rapidez y que es una

de las vías que mas difícilmente pierde su poder, pudiéndose afirmar que el agente terapéutico penetrará en la sangre y producirá allí sus efectos; introducido pues, el oxígeno en el tejido celular subcutáneo, como mas adelante lo diremos, la rapidez de su absorción debe, siguiendo la ley general, ser bastante activa. Colocada la absorción subcutánea despues de la absorción pulmonar podemos tomar á ésta como límite, "la mucosa respiratoria, dice Manquat, absorbe los gases, las sustancias volatilizadas y los líquidos pulverizados muy rápidamente. Los experimentos de Colin (de Alfort) han demostrado que la mucosa respiratoria absorbe el agua y las sustancias disueltas en ella, casi tan rápidamente como los gases. Una inyección de 40 gramos de agua en la traquea de un perro no determina accidentes graves!"

Pero este límite creemos que no podemos alcanzarlo nunca por las condiciones anatómicas distintas que hay entre el aparato bronquio-pulmonar y el tejido celular subcutáneo; pues en este último, hay un conjunto de elementos, fibras conjuntivas, células de la misma clase, células grasas, & & que si bien no están separadas del oxígeno, sino por su membrana de envoltura al través de la cual puede realizarse la absorción, la falta de especialización para una función semejante, nos hace sospechar ya que las cosas no pasarán como en el aparato pulmonar.

Otra cosa que abona nuestra manera de pensar sobre la absorción mas ó menos rápida del oxígeno, es, que para que ella se realice se necesita de la difusión al través de los elementos anatómicos, difusión que es rápida en el tejido conjuntivo y que, dadas las condiciones en que se realiza la inyección de este gas, resulta favorecida.

El oxígeno ademas lo empleamos á una cierta presión, lo que fa-

cilitaría su difusión y por tanto su absorción.

El estado de saturación del elemento absorbente que en este caso es la linfa, sangre y elementos anatómicos, puestos en inmediato contacto con el oxígeno, no favorecería la absorción de este gas, que como sabemos, se encuentra siempre en cantidad tal como la que necesita para sus cambios metabólicos.

Así pues; hay factores que favorecen la absorción del oxígeno y los hay también, que la contrarían. ¿Cuál es pues, el grado de absorción que de estos factores resulta? De una manera categórica no podemos contestarla, pues se necesitaría una experimentación bien conducida, que midiera la cantidad de gas inyectada y el tiempo que tarda en desaparecer ó ser absorbida, cosa que no lo hemos hecho; pero sí podemos afirmar que él debe ser bastante alto, puesto que para curar á nuestros enfermos nos hemos visto obligados á repetir las inyecciones de oxígeno en gran número, notando siempre que la cantidad apreciada de un modo aproximado, era siempre menor al día siguiente de haber practicado la inyección.

Todo cuanto hemos dicho de la absorción del oxígeno podemos aplicarlo á su eliminación, añadiendo que tal vez esto se realice bajo la forma de compuestos que muy bien pueden resultar de las oxidaciones que como elemento noble por exelencia realiza el oxígeno en los mismos elementos con que está en contacto.

Empleado el oxígeno tal como nosotros lo hemos hecho (el producido por las farmacias y encerrado en balones), resulta su estado de pureza bastante garantido para que nos permita tener la convicción de que él debe actuar como elemento oxígeno.

Daño el resultado ⁿalvagador que de su uso hemos obtenido en

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Facultad de Medicina

UBHCD

nuestros enfermos, la manera fácil de su empleo, el que la septicemia gaseosa sea siempre una de las más terribles y mortíferas complicaciones en que las intervenciones quirúrgicas más cruentas no sean siempre seguras en su éxito; hacen de las inyecciones de oxígeno uno de los medios más ventajosos al que debemos recurrir sin vacilaciones de ninguna clase.

Entre los inconvenientes que podemos señalar á las inyecciones se encuentran: el dolor siempre más ó menos intenso producido por la distensión de los tejidos, dolor que se agrega al que el enfermo experimenta por el hecho mismo de su infección como ya lo hemos dicho; el largo tiempo que algunas veces transcurre para la reabsorción completa del enfisema artificial producido y que necesita de una compresión más ó menos moderada y prolongada, sobre todo tratándose de órganos que como las bolsas son sumamente distensibles.

En cuanto á los accidentes locales, como flemones, infecciones distintas, que podrían agregarse á la primitiva, por el hecho de la inyección, no los hemos observado y podrían evitarse fácilmente con una asepsia minuciosa y con sujeción al manual operatorio que indicaremos. El accidente general más digno de tomarse en cuenta sería la introducción directa del oxígeno en una vena y por tanto una embolia mortal; pero este accidente se evita fácilmente teniendo la precaución de introducir primero la aguja y después adaptarle el tubo conductor del oxígeno; precaución que sabemos se toma en otra clase de inyecciones.

INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA LA INYECCIÓN.- El instrumental empleado para practicar nuestras inyecciones es de lo más sencillo. Una aguja de Dieulafoy n° 2, un balón de oxígeno tal como el que se expende en

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Facultad de Medicina

UBHCD

las farmacias y un tubo de caucho que una la aguja con el balón; tal es lo que nosotros hemos usado.

La aguja y el tubo de caucho deben ser convenientemente desinfectados antes de su uso.

La descripción del balón me parece inútil hacerla puesto que es corriente emplear el oxígeno que contiene en algunas afecciones como la neumonía, por ejemplo, tanto en la práctica hospitalaria como en la práctica civil.

Es conveniente hacer pasar el oxígeno del balón al través de un algodón estéril colocado en el tubo de unión de éste con la aguja, para de esa manera hacer que el polvo y gérmenes que pudiera contener el oxígeno, no vayan á depositarse en el seno de los tejidos al practicar la inyección. Para realizar esto, colocamos una especie de ampollita de vidrio que comuniqué por un lado con el balón de oxígeno y por el otro con el tubo al que la aguja se encuentra adaptada; este reservorio ó ampollita está llena de algodón estéril.

MANUAL OPERATORIO.- Como en todos los casos en que se debe practicar una inyección, lo primero que debemos hacer es asegurarnos de la permeabilidad de la aguja así como de su desinfección por los procedimientos habituales; hecho esto, y dispuesto convenientemente el aparato, se pasa á escoger el sitio donde debe practicarse la inyección y á practicar esta misma.

Se comienza por delimitar la zona que separa los tejidos sanos de los que están invadidos por la gangrena; lo que se conoce al exterior en la superficie de los tegumentos por la coloración hojosa que toman estos y á una distancia que varía de 5 á 10 cm. por en-

cima de este límite, aseptizada convenientemente la piel, se introduce la aguja por el procedimiento clásico de formar un pliegue en la piel y hacerlo paralelamente á la base de este pliegue; seguros de no haber caído en una vena, se adapta á la aguja el tubo que comunica con el balón de oxígeno y entónces se empieza á ejercer sobre éste una presión moderada, pero suficiente, para provocar la penetración del oxígeno. A medida que esto sucede, la presión que hay que ejercer sobre el balón es cada vez mayor y así se vé que los tejidos van distendiéndose formándose un enfisema artificial con la crepitación característica, que despues, cuando la cantidad de gas es considerable, será reemplazada por una rinitencia bastante marcada y que se extiende mas ó menos lejos del sitio enfermo, al que debe rodear por todos lados como formándole una atmósfera, para que la gangrena, en su avance centrífugo, con relación al sitio donde radicó la primera vez, encuentre siempre esta atmósfera artificial formada.

Realizada la inyección, se retira la aguja y la pequeña solución de continuidad se obtura con un poco de colodion simple.

Tal es la técnica que en nuestros casos hemos empleado, que como se vé, es sumamente sencilla, no exigiendo sino un poco de tiempo, pues la penetración del gas se hace de una manera lenta y la distensión progresiva de los tejidos opone una resistencia cada vez mayor que se vence, como lo hemos dicho, con una presión cada vez mayor sobre el balón.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LAS INYECCIONES DE OXÍGENO.

En los casos de septicemia gaseosa, según el resultado obtenido en nuestros enfermos, vemos que hay una indicación precisa de emplear

el oxígeno y esto, de una manera precoz y sistemática tal como nosotros lo hemos hecho.

En cuanto á las contraindicaciones, los pocos casos por nosotros tratados no nos permiten formular de sí las alteraciones profundas del organismo, producidas por estados diatésicos anteriores á la infección séptica, pueden contraídicar el empleo de las inyecciones de oxígeno.

¿CUÁL ES LA CANTIDAD DE GAS QUE DEBE INYECTARSE EN CADA INYECCIÓN?.—Pregunta es ésta que no puede contestarse de una manera matemática, pues ella es variable dependiendo del sitio en que la afección radique, de la mayor ó menor distensibilidad de los tejidos del enfermo, de la intensidad que adquiera la infección porque sabido es que no todos los tipos clínicos de gangrena presentan el mismo grado de gravedad existiendo al lado de formas graves rápidamente mortales, formas mas ó menos atenuadas.

Por lo que hace á la cantidad que nosotros hemos empleado, lo hemos hecho de tal manera que los tejidos que rodean al sitio enfermo se pongan tensos, lucientes, renitentes, dando á la percusión el sonido que daría un parche de tambor y esto en una extensión de 10 y aún mas centímetros; así, en el enfermo número 2, en que la lesión inicial radicaba en el tercio superior de la pierna, la atmósfera de oxígeno formada artificialmente llegaba hasta un poco mas arriba del pliegue inguino-crural, de modo que todo el muslo tenía en el tejido celular subcutáneo, oxígeno. ^{En} El enfermo n° 3, en que la afección se encontraba en el tercio superior del muslo, el enfisema artificial producido por el gas se extendía hasta muy cerca del ombligo por la par-

te anterior y por toda la región glútea por detrás. Hay que indicar además, que tanto en uno como en otro enfermo, las bolsas con su tejido celular fácilmente distensible estaban enormemente hinchadas, si se me permite la expresión.

Como se ve, la cantidad era variable y no podemos hacer un cálculo exacto de cuánto gas empleamos de una sola vez para alcanzar tal resultado.

En cuanto al enfermo n° 1, no conocemos tampoco la cantidad de gas inicial, pero sí la cantidad que se gastó durante todo el tratamiento que fué de 15 litros.

Si no conocemos la cantidad precisa de gas empleado en la primera inyección ¿puede decirse que ella no tenga un límite? ó en otras palabras ¿podemos, por ejemplo, inyectar gas indefinidamente y no influye esto de una manera dañosa en el enfermo produciendo quizá alteraciones? Creemos que llevada á sus últimos límites la inyección, es decir, cuando si, por ejemplo, para curar una gangrena que radique inicialmente en el pié, producimos el enfisema artificial que alcance el pliegue inguinal; además de producir una mortificación al enfermo, esta dosis masiva de oxígeno ni apresurará la curación ni hará que él se emplee tan sólo una vez según lo que creemos de la acción del oxígeno en las septicemias gaseosas.

NÚMERO DE LAS INYECCIONES.- ¿Es necesario tan sólo una inyección de oxígeno para alcanzar la curación? Nuestras observaciones nos permiten **obntestar** por la negativa; pues en todas, las inyecciones de oxígeno se repitieron, en algunos casos hasta dos veces por día, una en la mañana y otra en la tarde; esto, hasta que los síntomas

de la infección llegaban á tal punto que nos permitieran pensar que ella estaba dominada y cuando esto, sucedía, nos limitábamos tan sólo á mantener un ligero enfisema que si la temperatura y demas síntomas penosos desaparecían, no era provocado nuevamente.

Tenemos formada una opinión respecto á la cantidad y número de veces que hay que hacer la inyección de oxígeno, y es el mantener una atmósfera artificial de él en el seno de los tejidos que rodean al sitio afecto, todo el tiempo que la infección dure aunque para ello se hagan múltiples inyecciones con una tensión suficiente para producir por la percusión, el sonido de parche de tambor que para nosotros es de gran importancia clínica, pues por este solo hecho podemos decir, que la cantidad de gas es suficiente para el objeto que nos proponemos.

III

PAPEL TERAPÉUTICO DEL OXÍGENO.

Tratemos ahora de darnos cuenta cómo obra el oxígeno en las septicemias gaseosas, teniendo presente su acción; 1°, sobre el microbio productor de la afección y 2°, sobre el elemento invadedo ó sea el organismo.

Acción sobre el microbio.-Como todos los seres vivos, los microorganismos tienen una necesidad absoluta de oxígeno, que lo toman ya del aire libre ó del disuelto en sus medios nutritivos ó ya de combinaciones á las que destruyen para apropiarse de este elemento.

Unos microorganismos pues, no pueden vivir sin oxígeno libre, son los aerobios, como los llamó Pasteur; otros, no solamente no tie-

nen necesidad para desenvolverse de encontrar oxígeno gaseoso en su medio, sino que la presencia de este gas libre, les impide vegetar ó los mata. Pasteur los llamó anaerobios. Al lado de estos grandes grupos, existe toda una categoría de seres que pueden vivir indiferentemente ya en el oxígeno gaseoso, ya privados de él, y son los anaerobios facultativos.

Veamos ahora cómo se comporta el oxígeno con ellos. Este gas es absolutamente necesario á los ~~anaerobios~~ aerobios cultivados en gases inertes, el nitrógeno ó el hidrógeno, por ejemplo, no se obtiene ningún resultado. Duclaux ha demostrado que cuando una especie ha agotado su medio nutritivo, si encuentra oxígeno en abundancia, se debilita poco á poco y muere al cabo de un tiempo que debe ser bastante largo; si al contrario, no tiene necesidad de consumir sino mínimas proporciones de este gas su vitalidad se conserva mucho mas tiempo.

Culturas de micrococcus del cólera de las gallinas dejadas en presencia del aire, disminuyen gradualmente en virulencia y llega un momento en que ésta se apaga por completo. Pasteur ha demostrado ser debido esto al oxígeno.

Las esporas resisten bien la acción debilitante del oxígeno conservando aún despues de un tiempo muy largo la propiedad de germinar.

Lo que el oxígeno á la presión normal hace á largo plazo, el oxígeno comprimido lo hace en poco tiempo. Bert sirviéndose del oxígeno comprimido á 8 ó 10 atmósferas ha detenido la vitalidad de los microorganismos y aún la de las esporas obrando durante un tiempo un poco largo.

Para los anaerobios la acción es distinta; el oxígeno libre

es un verdadero agente tóxico; la proporción en que se encuentra en el aire es muy fuerte y los mata.

El vibrión séptico forma parte del grupo de los anaerobios; no puede vivir en un medio en que el oxígeno esté bajo la forma de gas y así; en inoculaciones hechas en las venas de un animal, debido al oxígeno libre que se encuentra en la sangre, no ha podido conseguirse la infección cuando la cantidad de microbios inyectadas no ha sido muy considerable.

Si las células microbianas son influenciadas por el oxígeno de la manera que acabamos de ver, es natural pensar que los productos de su actividad celular lo sean también de una manera mas ó menos manifiesta; aunque ignoramos cuáles sean las modificaciones íntimas que él realice con estos productos.

Acción sobre el organismo.—El oxígeno es considerado entre los modificadores directos de la sangre.

Llevado á la intimidad de los tejidos, se emplea para las combustiones que dan como resultado calor y fuerza y sirve de alimento al protoplasma que lo absorbe con avidez.

Vamos á indicar lo mas importante que en su acción fisiológica señalan los autores teniendo en cuenta tan solo las inhalaciones ó dicho de otro modo, su introducción por el aparato pulmonar.

Absorción.—"No es preciso, dice Manquat, que sea muy elevada la tensión del oxígeno en el aire atmosférico, para que la sangre pueda tomar la cantidad de este gas que le es necesaria en estado de salud. Esta noción resulta de las observaciones siguientes:

"1°.-En una atmósfera que no se renueva, los animales no mueren hasta que han agotado la mayor parte del oxígeno con la condición de que se vaya quitando todo el anhídrido carbónico formado. Los mamíferos no mueren hasta que la cantidad de oxígeno queda reducida al 2, al 1 y hasta al 1/2 %."

"2°.-El hombre puede vivir bajo presiones muy diversas; sin embargo, si la depresión es muy intensa se realiza mal la oxigenación!"

"3°.-La cantidad de oxígeno absorbida ha parecido á la mayor parte de los experimentadores que era independiente de la proporción de oxígeno contenida en el medio respirado; tanto que ^{en} una atmósfera de oxígeno puro, los animales de sangre caliente no absorben mas oxígeno que en el aire puro. Según Bert, la cantidad de oxígeno absorbida aumentaría con la proporción de oxígeno del medio respirado en tanto ésta sea inferior al 42 %; después disminuiría. Según Quinquaud, es posible sobreoxigenar debilmente la sangre haciendo respirar á un animal en una atmósfera de oxígeno cerrada ó inspirar en un globo lleno de oxígeno con espiración al aire libre!"

" Tampoco es indefinida la cantidad máxima de oxígeno que puede absorber un volumen dado de sangre: es limitada para el suero, por el grado de solubilidad del oxígeno en este líquido y para la hemoglobina, por el grado de afinidad de este compuesto para el oxígeno."

Concluye Manquat de todo esto, "que el poder de absorción del oxígeno por la sangre para un individuo que respira libremente en la atmósfera normal, no sufre variaciones considerables sino bajo la influencia de condiciones propias de dicho individuo (reposo, ejercicio, enfriamiento, enfermedad, &), y en relación particularmente con la cantidad consumida por él."

Efectos generales de las inhalaciones de oxígeno.-La respiración de oxígeno evacuado de un reservorio de caucho no produce, según Gubler, estímulo notable de las vías respiratorias ni excitación general; Aune ha sentido hormigueo en las extremidades y una especie de embriaguez agradable.

Si se respira en una atmósfera de oxígeno, dice Gubler, al cabo de unos instantes se experimenta un vértigo ligero, ó mejor, una especie de embriaguez muy fugaz que desaparece así que se entra en la atmósfera normal. Al mismo tiempo los movimientos respiratorios son sensiblemente más lentos, el pulso disminuye en algunos latidos y se experimenta un marcado bienestar.

En una atmósfera de oxígeno comprimido se presentan ataques de convulsiones tónicas análogas á las que produce la estricnina y que alternan con convulsiones clónicas. Esto empieza desde que la proporción de oxígeno alcanza 28 ó 30 cm. cúbicos por 100 cm. cúbicos de sangre, en vez de 18 ó 20 cm.³, cifra normal; al 35 %, tiene lugar la muerte ordinariamente.

Los accidentes convulsivos continúan aún volviendo al aire libre; es pues el oxígeno, un veneno del sistema nervioso.

El oxígeno comprimido produce disminución considerable de la potencia muscular.

Sangre.-Aune ha encontrado el número de glóbulos rojos aumentado, por las inhalaciones de oxígeno; el número de hematoblastos aumentó ligeramente; la cantidad de hemoglobina sufrió un aumento de 5 á 10 %. Suspendidas las inhalaciones, la sangre vuelve rápidamente á su constitución primitiva.

Circulación.-El mismo Aune ha observado una aceleración no-

table del pulso por la inspiración cotidiana de 40 á 80 litros de oxígeno. Quinquaud ha observado constantemente en los perros lentitud del pulso. Según Wood, las inhalaciones no tienen la menor influencia sobre la respiración ni sobre la circulación.

Temperatura.-Se ha observado una ligera elevación térmica y también un descenso de ella.

Orina, nutrición.-Ninguna modificación. Robin ha notado un debil aumento de la úrea en los tíficos. Quinquaud, dice, que las inhalaciones de oxígeno en vez de quemar el organismo, hacen mas lentas las combustiones orgánicas.

Sistema nervioso.-El oxígeno, según Brown-Sequard, produce en los nervios motores, sensitivos y simpáticos una excitación que se traduce por una hiperestesia marcada en las diversas partes del cuerpo que inervan dichos nervios.

Respiración.-El centro respiratorio es excitado en su actividad por falta ó disminución de oxígeno; es disminuido ó paralizado por exésos de él.

Aparato digestivo.- Hay una excitación notable del apetito según Aune.

Conocida la acción del oxígeno sobre el germen y el terreno en que se desarrolla la enfermedad, veamos si estos datos nos son suficientes para explicarnos el mecanismo de la curación de la septicemia gaseosa por las inyecciones de oxígeno.

Sabemos, por las investigaciones de Chaveau y Arloing que la inoculación del vibrion sobre diferentes animales, en el tejido conjuntivo, en los vasos, no tiene éxito y no es realmente peligrosa

sino cuando se le hace al abrigo del aire en el fondo de un túnel escavado en el tejido conjuntivo. Es en estas condiciones que la septicemia se desenvuelve con su rapidez y gravedad especiales, con tal que la dosis inyectada sea suficiente. A medida que el tejido conjuntivo inoculado es profundo y abrigado del contacto del aire, la afección se desenvuelve mas rápidamente; al contrario, cuando la inoculación es superficial ó intravenosa ó las dosis inyectadas son débiles ó poco virulentas, el animal resiste mas ó menos completamente á la enfermedad.

Ahora bien; al practicar nuestras inyecciones de oxígeno, ¿no formamos en el seno de los tejidos que rodean al sitio afecto y en el mismo sitio una atmósfera de oxígeno que pone al vibrión casi en las mismas condiciones de estar sometido á la acción deletérea del oxígeno atmosférico? ¿No contraríamos á aquello de que para que sea realmente peligroso, el germen debe ser introducido al abrigo del aire y en el fondo de un túnel escavado en el tejido conjuntivo?

Creemos que si, puesto que la difusión del oxígeno en el seno de los tejidos es rápida, que la pululación del germen se hace en el tejido celular subcutáneo, en las capas intermusculares, en el mismo tejido muscular, & lugares donde el oxígeno debe encontrarse despues de practicada la inyección y donde, llenando su papel de ser un verdadero tóxico para el vibrión, debe aniquilar su vitalidad, impidiéndole que produzca sus dañosos efectos.

Pero creemos además; que éste no es el único papel que desempeña el oxígeno en la septicemia gaseosa.

La septicemia gaseosa, sabemos que es una enfermedad general infecciosa, que despues de un cierto tiempo de evolución, si el orga-

nismo no ha sucumbido á una de las lesiones ó á una de las perturbaciones funcionales causadas por la infección, la enfermedad curará y todos están hoy día acordados en admitir, que la destrucción, mas ó menos completa, de los microbios por los fagocitos, es lo que pone fin á la enfermedad. Pero falta explicar cómo esta fagocitosis imposibilitada durante el curso de la enfermedad por circunstancias quimiotácticas negativas, puesto que la toxina del vibrion tiene esta propiedad, ha podido recobrar su desarrollo.

Este mecanismo no puede ser aún bien determinado; pero podemos decir, que se hace preciso buscar la curación de la enfermedad, en una estimulación del fagocitismo, sin negar, con todo, la posibilidad de una determinada acción bactericida, capaz de favorecer los efectos de este medio de defensa.

Ahora bien, ¿no actúa el oxígeno sobre la sangre aumentando el número de glóbulos rojos, haciéndolos mas resistentes á su destrucción, aumentando la cantidad de hemoglobina; sobre el sistema nervioso, provocando una excitación; sobre el protoplasma mismo al que sirve de alimento por excelencia?

Todo ello nos inclina á pensar que el oxígeno además de actuar sobre el germen mismo, actúa también durante la enfermedad, sobre el elemento invadido provocando una estimulación de él, que le permite luchar en mejores condiciones para obtener la victoria final, que es la destrucción del elemento invasor.

Tal vez realice también el oxígeno modificaciones sobre los productos de la actividad del vibrion, oxidándolos directamente ó modificando sus propiedades quimiotácticas negativas.

Tal es lo que creemos de la acción del oxígeno en la septi-

emia gaseosa.

IV

CONCLUSIONES.

De todo lo anteriormente expuesto, en lo que hemos tenido, ante todo, en cuenta la observación clínica de nuestros enfermos, podemos deducir las siguientes conclusiones:

1°.-La septicemia producida por el vibrión séptico de Pasteur, puede ser curada por las inyecciones de oxígeno.

2°.-Las inyecciones de oxígeno presentan todas las ventajas de las inyecciones corrientes, siendo sus inconvenientes insignificantes, dado el que salvan (al menos por nuestros enfermos) la vida en una enfermedad siempre terrible.

3°.-El instrumental empleado es de lo mas sencillo y puede estar al alcance de las mas modestas fortunas.

4°.-La cantidad de oxígeno y el número de inyecciones debe ser tal, que se mantenga una atmósfera artificial todo el tiempo que la infección dure.

5°.-El oxígeno actúa sobre el vibrion como tóxico y sobre el organismo estimulando sus defensas.

Lima, Setiembre de 1909.

José B. Ace D.

HISTORIA N° 1.

El 1° de Enero de 1905, ingresó al Hospital Dos de Mayo á la sala de Santo Domingo, cama N° 27, el brequero Antonio Arroyo, de 21 años de edad, indio, con una herida por aplastamiento en la pierna derecha, causada por una máquina del ferrocarril Central.

Fué amputada la pierna en su tercio superior el mismo día de su ingreso. El día 3, fué descubierto el muñón, encontrándose todos los síntomas de una septicemia al vibrión de Pasteur que invadía el muslo casi hasta la raíz por la cara posterior.

El jefe del servicio indicó el siguiente tratamiento:

Inyección de gas oxígeno en las zonas atacadas y en sus bordes, grandes lavados al permanganato de potasa cada 3 horas.

Habiéndose modificado completamente la gangrena se suspendieron las inyecciones, siendo el total de gas inyectado de 15 litros, hasta el día 6 de Enero.

Del 6 al 12 del mismo mes, las curaciones fueron 3 al día sólo con permanganato. Con fecha 14, habiéndose establecido una franca supuración, las curaciones fueron 2 al día.

También se le pusieron inyecciones de suero hasta el día 10 de Enero, ^{utilizando} la dosis diaria entre 500 y 800 gramos.

Como tratamiento interno, poción Tood, una cucharada cada 2 horas.

A partir del 14 de Enero el enfermo no presenta nada notable y su salida del Hospital fué el 20 de Marzo.

HISTORIA N°2.

León Valverde, jornalero de 35 años de edad, natural de Tarma, indio, constitución robusta, ingresó al Hospital Dos de Mayo á la sala de San Lorenzo, cama N° 15, el 13 de Junio de 1907 con una fractura complicada en el tercio superior de la pierna derecha.

Refiere el enfermo, que hace dos días fué cojido por un carro del ferrocarril Central en Rio-Blanco; fué curado de primera intención en el sitio del accidente.

El día 13, fecha de su ingreso al Hospital, fué curado por el interno de guardia de una manera minuciosa y dejado en esas condiciones, hasta el 14, en que debía verlo el jefe del servicio Dr. Fernandez Concha.

El día 14 se le descubrió y se le hizo una curación con una solución de sublimado y agua oxigenada, como es de uso hacerlo en estos casos. La temperatura era en la mañana de 39° y en la tarde de 39,7. Se le puso suero en inyección y una poción estimulante cada 2 horas.

El día 15, refiere el enfermo, haber pasado una noche mala, con una gran intranquilidad, con sobresalto de tendones, mucho dolor en la herida, insomnio, escalofrios, disnea, y abatimiento considerable. Descubierta la herida, el jefe del servicio constató la existencia de la septicemia gaseosa por la crepitación característica, por el aspecto de la herida que comenzó á palidecer y sus contornos, que tomaron la coloración lívida característica. El estado general del enfermo era malo, tenía escalofrios repetidos, sudores abundantes, disnea, pulso pequeño, frecuente, una gran intranquilidad, una dolorabilidad excesiva en el sitio afecto, pues bastaba el menor contacto, para provocar lamentos continuos. La temperatura era de 39°5 en la mañana y 39°5 en la tarde. Se ordenó una curación dos veces al día con agua

26
oxigenada al 10 %. Una inyección de gas oxígeno en el muslo derecho, hasta producir un enfisema artificial que alcanzara el pliegue inguinal. La inyección de oxígeno se repitió en la tarde, pues parte del que se había inyectado en la mañana se había absorbido. También se le administró una poción estimulante y suero Hayem, 1000 gramos.

El 16, el estado del enfermo es peor que el día anterior, se desespera de salvarlo, la gangrena avanzaba, no con rapidez sino con lentitud, pero avanzaba y alcanzaba el tercio medio del muslo. La temperatura era de $39^{\circ}2$ en la mañana y $39^{\circ}8$ en la tarde. El mismo tratamiento que el día anterior.

El 17, sigue el enfermo lo mismo que el día anterior, la gangrena parece haberse detenido en su marcha invasora. La temperatura es de $38^{\circ}6$ en la mañana y $38^{\circ}8$ en la tarde. El mismo tratamiento.

El día 18, el estado general mejora algo, la ansiedad del enfermo es menor así como su agitación, consigue dormir, los sudores son menos profusos y se conciben esperanzas de salvarlo. Temperatura de $38^{\circ}3$ en la mañana, $39^{\circ}2$ en la tarde. El mismo tratamiento.

El 19, el enfermo está mejor que el día anterior, tanto en sus condiciones generales, como en las locales de la herida. La temperatura es de $37^{\circ}8$, en la mañana y $38^{\circ}2$ en la tarde. Este día se le hace tan sólo una inyección de oxígeno.

El día 20, sigue como el día anterior é igual tratamiento.

El 21 y el 22 se acentúa la mejoría y se suspenden las inyecciones de oxígeno. La temperatura oscilaba entre $37^{\circ}2$ y 38° .

Los días 23, 24 y 25 son de mejoría para el enfermo. En la tarde de este último día (25), la temperatura que había ido decreciendo paulatinamente, sube de una manera brusca á $38^{\circ}4$, al mismo tiempo que se presenta una ⁱⁿtranquilidad exésiva, escalofríos, disnea; descubierta la

herida, se comprueba que la gangrena, que en días anteriores había casi desaparecido, vuelve á tomar incremento con todo su cortejo de síntomas locales. Se ordena en esa misma tarde nuevamente el oxígeno en inyección.

Así continúan las cosas hasta el 27, en que, desaparecidos los síntomas alarmantes, caída la temperatura á 37°1 en la mañana y 37°3 en la tarde, modificado el aspecto de la herida, se suspenden definitivamente las inyecciones de oxígeno; como único tratamiento se le instituyex al enfermo gotas tónicas y una curación simple.

A partir de esa fecha, la enfermedad no presenta nada de notable, pudiéndose considerar que la terrible complicación á que hemos aludido, había desaparecido definitivamente y que el enfermo no era sino uno de los tantos casos de fractura complicada.

Dos meses despues salía el enfermo del Hospital curado definitivamente, habiendo conservado su miembro inferior aunque con ligero acortamiento, debido á los fragmentos de hueso que hubo que extraer durante su curación.

HISTORIA N° 3.

El 30 de Diciembre de 1907 fué traído al Hospital Dos de Mayo, el enfermo M.N. de 25 años, indio, con una extensa herida en la pierna derecha, que comprometía todos los tejidos incluso el óseo, producida por un carro del ferrocarril Urbano. Fué alojado en la cama N° 19 de la sala de San José, servicio del Dr. Fernandez Concha.

Toda la pierna derecha era una masa informe de huesos, músculos, vasos, &, llena de tierra y cuya conservación era imposible de obtenerse; en consecuencia, se resolvió hacerle la amputación en el tercio superior del muslo. Fué realizada ésta por el Dr. Voto Bernales, médico de guardia.

Realizada la operación en las mas felices circunstancias en la noche del mismo día 30; el 31 en la mañana el enfermo que hasta entonces estaba apirético, presentó una elevación térmica de 38°5, así como una dolorabilidad exésiva en el muñón, que él atribuía al apósito y una intranquilidad que iba en aumento así como una depresión rápida de la tensión del pulso, el que se hizo pequeño y frecuente hasta alcanzar 120 pulsaciones por minuto. La disnea era considerable y la postración profunda debido en gran parte á la fuerte hemorragia que había sufrido por el traumatismo accidental y quirúrgico.

Descubierto el muñón y quitados algunos puntos de sutura, se vió salir una serosidad rojiza de olor desagradable; al mismo tiempo que se constató la crepitación característica de la septicemia gaseosa. Para estar mas seguros de la existencia de esta terrible complicación se mandó buscar el vibrión séptico en la serosidad y el resultado de este análisis fué ¹ positivo en preparaciones coloreadas, así como en culturas.

Como en casos anteriores se instituyó el oxígeno bajo la

forma de inyección y como adyuvantes suero cafeinado y poción Tood cada 2 horas.

El enfisema artificial producido por la inyección alcanzaba hasta muy cerca del ombligo por la parte anterior y por toda la región glútea por la parte posterior.

Este mismo tratamiento se siguió en los días sucesivos hasta el 8 de Enero de 1908 en que se suspendió definitivamente las inyecciones de oxígeno, pues todos los síntomas de la infección gangrenosa habían desaparecido. La temperatura osciló entre 37°6 y 39°5 sin que ningún día el estado general inspirara los temores que inspiró el enfermo N° 2.

A partir de esta última fecha, la herida del muñón fué tratada con los cuidados de asepsia y antisepsia que requieren todas las heridas sin que el resto de la curación presentara nada de notable.

Esta, se realizó el 10 de Marzo.

Lima, 4 de octubre de 1909

*Nombrase jurado examinador a los catedráticos
Drs. E. Salazar, A. Fernandez Davila y W. A.
Salazar.*

Barrios