
GACETA MÉDICA DE MÉXICO

PERIÓDICO

DE LA ACADEMIA DE MEDICINA DE MÉXICO.

TERAPÉUTICA.

BREVES REFLEXIONES

SOBRE LA ADMINISTRACION TERAPEUTICA DEL OXIGENO.

Se ha dicho que la inspiracion del oxigeno puro, excita las funciones orgánicas, que bajo su influencia la respiracion se hace más libre y más facil, que las contracciones del corazon se apresuran ó retardan, que el apetito aumenta, que el sistema nervioso participa de la superactividad orgánica, en una palabra, que al aumento de oxigeno en la sangre, corresponde notable impulso de las combustiones orgánicas, pues siendo ese gas el elemento comburente de la máquina animal, á mayor cantidad de combustible debe suceder aumento de fuerza, ó lo que es lo mismo, de vida de los órganos y aparatos. Se fundan estos pareceres en ciertos experimentos de Brown-Sequard y de Cyon. El primero de estos distinguidos fisiologistas demostró experimentalmente en cadáveres de ajusticiados que, bajo la influencia del oxígeno, los tejidos contráctiles y nerviosos recobran sus propiedades vitales. Es célebre aquel experimento en que habiendo decapitado un perro que le era familiar, hizo llegar á la cabeza por las arterias vertebrales, sangre cargada de oxigeno y observó que los ojos y los músculos de la cara de aquella cabeza entraban en movimiento cuando silbaba al animal como llamándolo. Cyon, por su parte, ha demostrado en corazones de ranas separados del cuerpo de esos batracios que haciendo llegar suero cargado de ácido carbónico, el órgano se paralizaba súbitamente; mientras que cambiando ese suero por otro que contenia oxigeno, el corazon recobraba sus movimientos propios. Rabuteau, menciona tambien en su obra de terapéutica, los efectos que sobre la nutricion causa el oxigeno inspirado, refiriendo los experimentos de Kollmann, y de Eckart, por los que parece que las dichas inhalaciones disminuyen la cantidad de ácido úrico en las orinas y la de la albumina patológica en el mismo liquido excrementicio.

Fundándose en tales datos, que cuando ménos demuestran de irrecusable ma-

nera la importancia del oxígeno en las funciones vitales; los terapeutas han creído indicadas las inhalaciones de este gas en todos aquellos casos en que se supone que por defecto de tal elemento, el organismo no desempeña sus funciones naturales sino con cierta pereza, y en todos aquellos otros en que la poca actividad de las combustiones intersticiales deja sin quemar parte de las materias albuminoides é hidro-carbonadas que deben figurar como factores de la nutrición.

La sola enunciación de dichas indicaciones terapéuticas basta para comprender cuán dilatado debiera ser el campo de aplicación de tan precioso medicamento; y si á ello se agregan los casos de asfixia, bien sea ésta ocasionada por gases deletéreos, ó porque alguna causa anormal ó patológica impida en los pulmones el acceso á la suficiente cantidad de aire ó de sangre, acaba uno de persuadirse de la importancia de este recurso en muchísimas de las enfermedades que aquejan á nuestra raza.

Y sin embargo, en contra de esas esperanzas, al parecer tan bien fundadas, están las observaciones clínicas de todos los días demostrando con hechos desalentadores la frecuente inutilidad de las inhalaciones oxigenadas, á presión más ó ménos fuerte, tanto en los casos de empobrecimiento globular sanguíneo como en los de albuminuria y glicosuria y en otra multitud de afectos patológicos en los que la respiración está seriamente comprometida. Hoy, es un hecho hasta cierto punto común, el que en las enfermedades graves, cuando directa ó indirectamente la oxigenación de la sangre se interrumpe y aparecen ciertos fenómenos asfíxicos, el médico piense en ese «aire vital» como le llamó Priestley, y haga llegar á la cabecera del enfermo, bolsas cargadas de oxígeno cuya inhalación recomienda á las personas que cuidan del paciente, para que su administración sea más sostenida.

En la inmensa generalidad de casos ¿ha dado tal práctica, felices resultados? Por nuestra parte, no hemos tenido la buena suerte de observarlos, ni cuando se han llevado á efecto esas inhalaciones por nuestra propia recomendación, ni cuando ellas han sido aconsejadas por diversos compañeros.

¿A qué es debida entonces esta flagrante contradicción entre las promesas fisiológicas tan ricas de seductoras esperanzas, y la triste realidad de que nos venimos quejando? Débese á una falsa interpretación de los hechos, como procuraremos demostrarlo haciendo brevísimo estudio fisiológico de la oxigenación sanguínea.

Nadie puede poner hoy en duda el hecho de que sin la oxigenación de la sangre la vida es imposible. Desde los últimos años del pasado siglo, en que descubrió el oxígeno el teólogo inglés, cuyo nombre ya recordamos, quedó también descubierta la afinidad que tiene por la sangre este gas; y los experimentadores que le han sucedido, analizando el fenómeno, han llegado á precisarlo, demostrando con abundancia de pruebas, que la fijación del oxígeno se hace en la he-

hemoglobina por afinidad química de este principio globular con aquel gas. Este hecho es importantísimo á la tésis que procuraremos sostener: *la introduccion del oxígeno á la sangre no es por efecto de una simple absorcion, sino debida á una verdadera combinacion química entre los elementos oxígeno y hemoglobina reducida.* De aquí se infiere que el importante fenómeno que nos ocupa no queda sujeto á la ley establecida por Dalton, relativa á la absorcion de los gases por los líquidos, ó lo que es lo mismo, que la cantidad de oxígeno que puede penetrar á la sangre no es proporcional á la presion á que esté el gas sujeto, sino á la cantidad de hemoglobina que contiene la sangre. Los experimentos y observaciones de diversos médicos alemanes y muy especialmente los de Paul Bert, en Francia, demuestran y persuaden de que aún en una atmósfera de oxígeno puro sometido á una alta presion, la oxihemoglobina no se *combinica* sino que son siempre proporcionales las cantidades de sus *componentes*.

Así es preciso que sea, pues de otra suerte las *funciones* orgánicas de los animales todos, sufrirían grave perturbacion por accidentales diferencias en la presion atmosférica. El cambio de las estaciones, el paso de los lugares bajos á los elevados, las perpétuas oscilaciones de la columna barométrica estarían haciendo constantemente que nuestra sangre tuviese en momentos, sobrecarga de oxígeno y en otros que casi le faltase. No es esto por fortuna lo que se observa: podemos los hombres y los animales todos respirar y vivir así en las altas cimas del Popocatepetl y el Himalaya como en el fondo de nuestras profundas minas. La tension del oxígeno en la sangre venosa es excesivamente débil respecto de la del mismo gas en la atmósfera, y por esto es que la corriente de difusion se hace fácil y enérgicamente hácia los pulmones; esto lo mismo en el polo que en el Ecuador, por toda la superficie de la tierra, pues en toda ella se encuentra el hombre sujeto siempre á una presion atmosférica muy superior á la tension del oxígeno en la sangre venosa, tension que es cerca de cuarenta veces menor.

Ahora bien: si de consuno la física y la química biológicas nos están diciendo cuáles son y cómo se verifican los fenómenos de la hematosis; si está probado que durante esta funcion el oxígeno se combina con la hemoglobina en proporciones *siempre las mismas*, que dicho gas no puede diluirse en el plasma sanguineo sino para que lo tomen los glóbulos conforme á sus necesidades, y si acaso, bajo una alta presion en pequenísimos, en insignificante exceso, ¿á qué indicacion satisface la inhalacion del gas que estudiamos en sus múltiples aplicaciones diarias.

Pasemos brevemente en revista los casos patológicos que, al parecer, demandan su administracion, y á cuya demanda están acudiendo los médicos.

CASOS EN QUE LA RESPIRACION SE HACE DIFÍCIL.

Estos pueden ser: 1.º por obstáculo á la pequeña circulacion sanguínea; 2.º por obstáculo á la franca llegada del aire á las vesículas pulmonares.

La circulacion pulmonar se hace dificil por afectos patológicos en el estroma pulmonar mismo (flogosis, enfisema, tuberculosis, etc.); por lesion del aparato circulatorio, (afecciones cardíacas, aneurismas, etc); ó por lesion del sistema nervioso (meningitis, encefalitis, apoplejias, reblandecimientos, neurósis, etc.

¿Puede el oxígeno en cualquiera de estos casos remediar la situacion del enfermo? Supongamos que la sangre no llega en cantidad bastante al pulmon porque éste está endurecido, ó porque, como en el enfisema, la pérdida de los tabiques intervesiculares disminuye el campo de la circulacion pulmonar: ¿qué pasa entónces? que toda aquella sangre que llega á los puntos accesibles, toma de la atmósfera pulmonar el oxígeno correspondiente, y la que queda léjos de la esfera de atraccion ó de combinacion quimica no se oxigena, y de allí los sintomas de la anoxymia. La naturaleza para compensar entónces la causa de la perturbacion, no trastorna sus invariables leyes, haciendo que cada glóbulo sanguineos se cargue de mayor cantidad de oxígeno, sino que acelera los movimientos respiratorios, y la circulacion por ende, para que dichos glóbulos vayan llegando más frecuentemente al terreno donde se encuentra el gas que les da vida. La simple inhalacion del oxígeno puro en tales casos no remedia ciertamente los esfuerzos de la naturaleza. Supongamos que llega á las vesiculas en cantidad excesiva; supongámoslo sometido á una tension cualquiera, y sucederá siempre, que si son cien los glóbulos que llegan á su encuentro, tomarán éstos del oxígeno una cantidad como 1, por ejemplo, y si son mil los que van á oxigenarse, lo tomarán como 10.

Indicamos que bajo una alta presion puede el plasma sanguineo, siguiendo las leyes de Dalton, recibir mayor cantidad de oxígeno, y se dirá entónces: ese aumento de gas puede ir á obrar á distancia sobre los glóbulos que no pudieron llegar al campo de la hematósis; pero á tal reflexion se contestaria diciendo: que bajo una presion moderada el aumento de dilucion seria insignificante, y bajo una presion muy alta el efecto será contraproducente, pues esa misma tension superaria á la que tiene el ácido carbónico en la sangre venosa, y en consecuencia no podria éste desprenderse y los signos de la anoxymia se harian más y más marcados.

Caben las propias reflexiones á propósito de los casos en que la circulacion pulmonar se dificulta ó entorpece por obstáculos en los canales sanguineos. Aquí debemos suponer uno de dos hechos: ó la sangre no llega á los pulmones, ó no circula con la conveniente rapidez. En el primer caso, ya lo hemos dicho, la sangre no puede tomar más oxígeno que el proporcional á su hemoglobina; en el segundo, como la estasis venosa retiene á los glóbulos á distancia de la esfera de afinidad, su oxigenacion no puede hacerse sino lentamente, á medida que se van poniendo en conflicto con el gas. En uno y en otro supuesto la indicacion terapéutica no es, como fácilmente se comprende, dar mayor cantidad de oxígeno, sino restablecer la circulacion sanguínea en la cantidad y en el ritmo de

su marcha. La administracion del oxígeno en tales casos pudiéramos compararla á la conducta del químico, que para obtener doble ó triple cantidad de una sal cualquiera, aumentara hasta el exceso uno de los elementos componentes sin aumentar en proporcion el del otro.

Dijimos que la circulacion sanguínea puede tambien hacerse dificil, ó por mejor decir, que la hematosis se encuentra comprometida en diversas lesiones nerviosas; y á propósito de esto creemos inútil todo esfuerzo para demostrar cuál sea la indicacion terapéutica, pues salta á la vista que las inhalaciones oxigenadas son perfectamente inútiles.

Examinando el segundo grupo que nos figuramos de casos de anoxyemia, aquellos en los cuales la oxigenacion no se verifica convenientemente porque no llega á los pulmones la suficiente cantidad de aire, tendremos que ser ménos severos. Aquí, en efecto, haciendo que en la atmósfera pulmonar domine el elemento oxígeno, es decir, ocupando con éste el lugar correspondiente al ázoe atmosférico, se tiende á poner en equilibrio las proporciones entre los elementos componentes de la oxihemoglobina; no se atacará el mal en su causa, pero se remedia uno de sus efectos, y esto puede ser importantísimo para el consuelo temporal del paciente, ó dando al médico tiempo para la aplicacion de otros medicamentos.

Para concluir nuestro breve estudio sobre la materia en cuestion, nos resta hablar de los casos aquellos en que la hematosis no se hace por enfermedad de la sangre misma, por su intoxicacion, porque sobre los glóbulos han obrado gases irrespirables. En tales casos la administracion del oxígeno puede ser un recurso supremo, habiendo algunos en los que decrece su eficacia hasta un ínfimo grado. Así, por ejemplo, en casos de asfixia motivada por el gas de las letrinas, por el sulfidrato de amoniaco, está perfectamente indicado el uso del oxígeno, pues se sabe que este gas desaloja al otro de la hemoglobina con suma facilidad; pero en la asfixia causada por el ácido carbónico ya no presta el oxígeno el mismo servicio con igual eficacia, pues no se ignora que en la intoxicacion carbónica obra este gas haciendo estable la combinacion del oxígeno con la hemoglobina, es decir, que las funciones orgánicas se interrumpen, no porque falté á los glóbulos el elemento comburente que es el «*pabulum vite*,» sino porque éste no se desprende de las hemacias para ir á quemar en la intimidad de las células los principios albuminoides é hidro-carbonados. Si pues no falta oxígeno á la sangre en la intoxicacion carbónica, no es dificil comprender que la indicacion terapéutica en esos casos es buscar el medio que neutralice ó impida la accion química del ácido, y de ninguna manera inhalar el gas oxígeno.

México, Febrero 27 de 1883.

MANUEL DOMINGUEZ.