

SENSIBILIDAD QUÍMICA (VOLUMEN 4)

Autor. **William J. Rea**

OXIGENOTERAPIA

Suplementos de oxígeno (Fig. 37.6) (pág. 2554 del libro)

La mayoría de las reacciones de detoxificación requieren oxígeno para una función óptimo un funcionamiento óptimo. Esto es particularmente importante en los individuos químicamente sensibles, dado que tienen muchos fenómenos de vasoespasmo asociados a su condición. La administración de oxígeno ayuda al establecimiento de una adecuada función enzimática y permite el óptimo funcionamiento de las reacciones enzimáticas dependientes de nutrientes. Se puede utilizar dosis de 3l/m de O₂ inhalado para aliviar las reacciones adversas que con tanta frecuencia se producen en estos pacientes mejorando el espasmo vascular. Esto se puede repetir varias veces durante 24-48 horas sin riesgo añadido en las personas químicamente sensibles. Más de 8.000 pacientes del UCADallas han sido tratadas con este protocolo de aporte de O₂ sin daño pulmonar.

Usando el método de Von Ardenne, médicos de EHC-Dallas han elaborado recientemente un protocolo para la administración de oxígeno como parte de la terapia de los pacientes sensibles. Von Ardenne ha demostrado que existe un fenómeno de intercambio en pacientes mayores o enfermos con alteraciones microcirculatorias que generan una hipoxia tisular local con disminución del pH, no es muy distinta de la observada en el paciente sensible. Y concluye que debido a esta hipoxia local, se genera edema en las células capilares endoteliales de la vénula y como menor intercambio de consecuencia se produce una disminución del flujo en vasos terminales, un pH más bajo, un trasvase de oxígeno a los tejidos (con incremento del pO₂ venoso, aumento de la viscosidad de la sangre, edema (por alteración de la bomba de sodio aumentando los poros de la membrana endotelial), pérdida de la flexibilidad de la membrana de las células de la sangre, acumulación de ácido láctico, estasis, inducción de lisosomas y subsiguiente liberación de lisocimas (Fig. 37.7). Utilizando un sistema desarrollado especialmente para pacientes sensibles en Dallas, hemos observado un mecanismo similar. La administración sistemática de 6 L de O₂ a diario durante dos horas al día a lo largo de aproximadamente 18 días mejora la microcirculación disminuyendo el edema de las células endoteliales con el subsiguiente incremento del flujo sanguíneo y el trasvase de oxígeno a los tejido, normalizándose como consecuencia el pH y los factores mencionados.

Fig. 37.7 Presentación de la correlación entre la reducción del pH (1), el pH capilar (2), flexibilidad del eritrocito (3), microcirculación de la sangre (4), formación de poros acompañada de escape de plasma (5), agregación de eritrocitos (6), la activación de enzimas lisosomales (7) y pegajosidad de leucocitos (8). (pág. 2555 del libro)

Dado que el individuo con sensibilidad química tiene normalmente una disregulación vascular, especialmente vasoespasmo, hemos realizado una serie de estudios que sugieren la existencia de este fenómeno en las personas con con daño tóxico. Parece haber un mecanismo inestable de intercambio en el paciente con sensibilidad química severa que a menudo hay que estabilizar de nuevo mediante terapia adicional con O₂. Esta conclusión contrasta con la de Von Ardenne, que hace referencia a la duración de los efectos positivos de casi toda terapia de O₂ que se prolongan hasta un año. Una vez que se inicia la terapia, puede usarse un protocolo de administración progresiva de oxígeno indicado en la vasoreactividad del individuo químicamente sensible así como en el paciente con arterioesclerosis de etiología tóxica.

Los dos siguientes casos describen el resultado de los dos tipos de enfermedad que pueden diagnosticarse en pacientes sensibles químicamente que responden positivamente a la administración sistemática de oxígeno.

Estudio de caso 1. Paciente de 64 años químicamente sensible que desarrolló tuberculosis atípica, siendo refractario a toda medicación. Además, la paciente se volvió intolerante a todas las medicinas que le fueron administradas desarrollando intolerancias biológicas secundarias a inhalantes y alimentos observadas igualmente en la mayoría de los pacientes químicamente sensibles. Perdió 30 kg debido a la creciente intolerancia a la mayoría de los alimentos llegando a pesar 36 kg. Cuando ingresó en la UCA, su estado era de extrema gravedad.

Su examen físico reveló malnutrición severa, (parecía un esqueleto), tos intensa y casi constante. cultivo y citología de esputo positivos a tuberculosis. Los intentos de administración de drogas tuberculostáticas y otros antibióticos tuvieron como consecuencia cefaleas severas con náuseas y vómitos, causando mayor deterioro en el paciente. Las radiografías de tórax mostraban cavidades en ambos lóbulos superiores, con lesiones granulomatosas e infiltrados compatibles con tuberculosis atípica (TBC) (Fig. 37.8). Las citologías mostraron tuberculosis micobacteriana, variedad "kansisei". Los gases iniciales en la sangre mostraban pO₂ a 7,5 mmHg, que posteriormente disminuyó durante una crisis febril. De acuerdo con los criterios de Von Ardenne, la paO₂, 47 mmHg, indicaba un pobre trasvase de oxígeno a los tejidos. Debido a este hallazgo, se administró a la paciente una terapia a dosis progresivas de oxígeno hasta de 6 L de O₂ al 100% durante dos horas al día utilizando sistemas especialmente fabricados con cerámica y celofán. Dado que tuvo algunas crisis febriles se le administró oxígeno de forma continuada de 1 a 3 L/min con una concentración del 40% el resto del día. Se siguió este tratamiento durante 13 días suspendiendo el mismo cuando se consiguió un aumento de la presión arterial

$p_a O_2$ de 106 mmHg y la $p_v O_2$ 17 mmHg. Los cálculos indicaban que hubo un incremento de un 63% en la oxigenación de los tejidos. Al mismo tiempo que la terapia de O_2 , se administró a la paciente nutrición intravenosa hipercalórica (3000 calorías) por medio de un catéter venoso central. La tos remitió gradualmente y poco a poco fue siendo capaz de comer. Recuperó los 30 kg que perdió al enfermar, llegando a tener un peso normal. Recuperó el vigor y se puso bien, siendo sus esputos negativos para tuberculosis.

Fig. 37.8. Radiografía de tórax de paciente blanca malnutrida de 64 años. (pág. 2556 del libro)

Caso 2. Este paciente masculino de 62 años de edad tenía enfermedad coronaria severa requiriendo cuatro "by pass" arteriales coronarios. Manteniendo parcialmente los síntomas posteriormente y continuando débil durante dos años. No podía hacer ejercicio. Sus niveles en sangre revelaban ocho pesticidas organoclorados diferentes. Se adscribió a un programa de control ambiental y se sometió a una terapia de depuración por calor. El paciente mejoró sólo de forma marginal. La $p_a O_2$ era de 73 mmHg y la $p_v O_2$ era de 34 mmHg. Se empleó el protocolo descrito anteriormente con la administración de 6 L/min de O_2 2 horas al día en un total de 36 horas. Su $p_a O_2$ subió a 123 mmHg y su $p_v O_2$ a 23 mmHg. El paciente se encontraba en este punto lleno de energía y capaz de hacer ejercicios sin límite.

La terapia de oxígeno parece más eficaz si se aplica de forma sistemática. Como demuestran estos dos casos y se como se ha dicho anteriormente, esta terapia incrementó aparentemente el O_2 venoso capilar, el pH de los tejidos y la viscosidad de la sangre, mientras descendía la agregación de eritrocitos. Disminuía después el tamaño de pericitos capilares y del edema de las células endoteliales. Disminuyó el tamaño de los poros de la membrana endotelial además de la producción y liberación de lisocimas. Asimismo, la terapia de O_2 aumentó la flexibilidad de la membrana eritrocitaria y disminuyó la adhesividad de los glóbulos rojos a las vénulas. En estos dos casos aparentemente aumentó la oxidación y conjugación de xenobióticos mientras se mantenía la glicolisis aeróbica y aliviaba el espasmo vascular. En el primer caso que acabamos de ver, aparentemente el O_2 activaba la capacidad de destrucción de los fagocitos, dado que la TBC fue eliminada. La Tabla 37.4 muestra una serie de pacientes (18 mujeres y 10 hombres) químicamente sensibles sometidos a terapia de O_2 . Veintidós de los veintiocho mejoraron sus síntomas y signos. Por otra parte, 14 mejoraron su oxigenación venosa. No somos capaces de medir la respuesta de forma objetiva y definitiva en el órgano afectado. Mejoraron la disfunción cerebral (pérdida de memoria de corto plazo, incapacidad para concentrarse y confusión) así como la energía.

Tabla 37.4 Resultados de la terapia de O₂ en mujeres pacientes químicamente sensibles

Nº caso	Edad	Terapia pre O ₂		Terapia post O ₂		Síntomas y señales mejorados*	Diferencia de SO ₂ venoso (%) + O ₂ o extracción
		p _a O ₂	p _v O ₂	p _a O ₂	p _v O ₂		
1	70	99	25	95	31	++	-13
2	63	101	35	107	25	+	20
3	45	92	25	96	20	+	13
4	54	100	34	90	35	++	-2
5	63	95	51	110	34	+	19
6	63	82	-	80	34	++	-
7	67	111	26	108	41	-	-26
8	73	-	20	97	29	++	-22
9	67	91	21	258	50	-	-46
10	70	79	58	100	34	+	23
11	66	103	-	108	42	-	-
12	44	100	53	106	25	+	40
13	69	93	50	112	35	+	18
14	42	120	39	117	-	++	-
15	43	140	39	128	30	+	14
16	54	132	36	188	32	+	7
17	42	116	39	105	34	+	7
18	46	90	44	125	41	+	3

Síntomas mejorados 14(77,7%) [++(27,8%)+9(44,4%)]

Síntomas sin cambios 4(22,2%) [± (5,5%) -3 (16,7%)]

Tabla 37.4 Resultados de la terapia de O₂ en hombres pacientes químicamente sensibles (continuación)

Nº caso	Edad	Terapia pre O ₂		Terapia post O ₂		Síntomas y señales mejorados*	Diferencia de SO ₂ venoso (%) + O ₂ o extracción
		p _a O ₂	p _v O ₂	p _a O ₂	p _v O ₂		
1	45	171	27	112	34	++	-13
2	48	131	42	104	41	+	2
3	52	139	42	191	-	±	-
4	42	134	34	123	25	+	18
5	54	74	24	109	31	+	-14
6	24	114	44	118	23	+	35
7	59	114	28	94	43	-	-21
8	84	107	55	114	31	+	26
9	65	73	23	123	34	-	23
10	20	106	44	101	23	+	35

Síntomas mejorados 7(70%) [++2(20%)+5(50%)]

Síntomas sin cambios 3(30%) [±0 (0%) - 3 (30%)]

Nota: La terapia consistió de 2 horas a 6 L/min durante 18 días

++ Mejoría de síntomas, sin cambios en gases de la sangre

+ Mejoría de síntomas y de gases de la sangre

± Sin cambios en síntomas, mejoría de gases

_ Sin cambios ni es síntomas ni en gases

Además del vasoespasmo crónico, el estilo de vida falto de ejercicio al que se ve abocado el individuo con sensibilidad química conduce a la deficiencia crónica de O₂ en los tejidos con caída de la p_aO₂ arterial pero, más importante aún, con un habitual incremento de la p_vO₂ venosa. En la sociedad actual, la mayoría de la gente hace poco ejercicio debido a un trabajo sedentario y a la televisión en los hogares.

Como consecuencia daño ocasionado en la mitocondria por los químicos tóxicos, la persona con sensibilidad química se siente muy débil y encuentra difícil hacer ejercicio. Además, debido al daño, se produce vasoespasmo. Por tanto, es candidato a deficiencia local de O₂ en los tejidos.

Se ha demostrado que con el envejecimiento el rendimiento cardiopulmonar y con él el suministro de O₂ a los tejidos cae al 50% o menos de los niveles de la juventud. Esta disminución parece producirse además de en el envejecimiento en el individuo sensible químicamente. Von Ardenne ha demostrado también que es posible mantener la p_aO₂ arterial por encima de 100 mmhg con su terapia de oxigenación progresiva (MST). Se ha comunicado mejoría con la terapia de oxígeno en las cataratas tempranas, glaucoma,

pérdida de campo visual, visión desenfocada, angina de pecho, arritmias, edema, trastornos en la circulación periférica, somnolencia, hipotonía e hipotensión, enfermedad de Meniere,, confusión, pérdida de memoria a corto plazo, patología hepatorenal, asma, síntomas reumatoides además de aceleración en la cicatrización de heridas.

Von Ardenne demostró que según aumenta la p_aO_2 , disminuye el O_2 venoso capilar aumentando la extracción de los tejidos (Fig. 37.9). La Fig. 37.10 muestra cómo disminuye el diámetro de la pared de los vasos según se distribuye el O_2 . Debe entenderse que la presión parcial varía de un órgano a otro y que el paso de la microcirculación a una superior oxigenación de los tejidos es la suma de muchos procesos de cambio a través del cuerpo (Fig. 37.11). Esta variación de órgano hace necesario que el tejido implicado reciba 2 horas diarias de MST durante 18 días (Fig.37.12-37.18). Hay que insistir que, en determinados casos severos de sensibilidad química, pueden no producirse esos cambios debido a espasmo vascular severo constante del paciente. Los pacientes con sensibilidad química severa pueden necesitar también terapia de calor para reforzar la vasodilatación. Hemos visto exposiciones xenobióticas similares y otras que causan también déficits de O_2 . El resultado de esta terapia MST de O_2 en el individuo sensible muestra un aumento del consumo de O_2 medido en reposo y en máximo consumo durante un largo periodo de tiempo (de hasta un año en algunos casos). La compilación de los trabajos de Von Ardenne y los nuestros demuestra que se pueden incrementar las reservas físicas tanto en pacientes débiles como en voluntarios sanos. El aumento del rendimiento fisiológico como efecto principal del tratamiento con O_2 se suele medir por bicicleta ergométrica así como por la función de la memoria (Fig. 37.19). Se pueden emplear muchos otros parámetros objetivos para evaluar esta terapia (Fig. 37.20).