

# Tratamiento de los niños con parálisis cerebral con oxígeno hiperbárico

O. Papazian, I. Alfonso

## HYPERBARIC OXYGEN TREATMENT FOR CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

**Summary.** Aims. Demand from parents has made hyperbaric oxygenation (HO) inhalation the most popular and rapid growing therapy for children with cerebral palsy (CP). To review peer-reviewed articles of HO in children with CP to determine its efficacy and risks. Literature was searched on-line using PubMed-indexed for MEDLINE (1996- 2003) for articles under CP and HO headings. Method. We found 16 references: 5 articles (1 uncontrolled pilot study, 2 from a single controlled study, 1 case report of complications and 1 revision) and 11 letters to the editor. The control study showed significant improvements in the middle, at the end and 3 months after 40 treatments with OH ( $O_2 = 100\%/1.75$  AA) and placebo ( $O_2 = 21\%/1.3$  AA) in the gross motor function measure, (2.9% vs 3%), self-control, auditory attention and visual working memory. There were no significant differences between the groups. Side effects included barometric otitis media (48.2% and 22.2% in the OH and placebo groups). The authors and the Advisory Scientific Committee of the American Academy of Cerebral Palsy and Developmental Medicine agreed that the positive results in both groups were due to a participation effect. The Southern Africa Undersea and Hyperbaric Association discouraged the ongoing, widespread, and informal use of HO for children with CP in South Africa based on the results of this randomized controlled study. Conclusion. There are no scientific evidences for the use of HO in children with CP. Risks include barometric otitis media. [REV NEUROL 2003; 37: 359-64]

**Key words.** Cerebral palsy. Hypoxic-ischemic encephalopathy. Hyperbolic oxygenation.

## INTRODUCCIÓN

Parálisis cerebral (PC) es el término empleado para describir aquellos niños con síndromes motores no progresivos asociados a lesiones o anomalías del sistema nervioso central (SNC) en las etapas iniciales de su desarrollo [1]. Los síndromes motores se manifiestan por alteraciones de la postura y de los movimientos voluntarios y reflejos que conducen a una minusvalía física importante. Estos pacientes también presentan, a veces, y en diferentes grados, otras alteraciones del neurodesarrollo (convulsiones, retraso psicomotor y del lenguaje, trastornos del aprendizaje, atención y conducta). Las manifestaciones clínicas varían en su expresión según la edad de concepción, etiología y localización de las lesiones o anomalías [2]. La PC se clasifica, de acuerdo con la capacidad para caminar con o sin apoyo a la edad de 2 años, en leve (caminan sin apoyo), moderada (caminan solamente con apoyo) y grave (no caminan con o sin apoyo) [3].

Las patologías asociadas con la PC se producen por igual antes, durante o después del parto. Aproximadamente el 35% de las que ocurren durante el parto se deben a hipoxia-isquemia (HI), pero solamente entre el 12 y el 23% desarrollan PC moderada y grave [4,5]. Aquellos recién nacidos mayores de 34 semanas de gestación que desarrollen PC de tipo cuadriplejía espástica o discinética debido a HI durante el parto, deben presentar las siguientes evidencias:

1. Acidosis metabólica durante el parto en el feto o en la sangre arterial del cordón umbilical, o periférica al nacer ( $pH < 7$ , déficit de bases  $> 16$  mM/L).
2. Encefalopatía moderada o grave en las primeras 24 h de vida.

Otros factores que apoyan el diagnóstico de encefalopatía neonatal debido a HI durante el parto son:

1. La presencia durante el parto de un evento hipóxico centinela (ruptura del útero, desprendimiento de la placenta, prolapso del cordón, embolismo de líquido amniótico, transfusión fetal debido a vasos previos o hemorragia fetal-materna).
2. Deterioro rápido y sostenido de la frecuencia cardíaca fetal durante el evento hipóxico centinela en un feto con ritmo cardíaco previo normal.
3. Puntuación de Apgar de 0 a 6 durante más de 5 minutos.
4. Afectación temprana de otros órganos.
5. Evidencias en la resonancia magnética (RM) de HI cerebral temprana—edema cerebral temprano entre 6-12 horas y, principalmente, a los 4 días de edad—en la mayoría de los casos a término [6].

A pesar de los adelantos médicos en los campos de la medicina obstétrica y perinatal logrados en las últimas dos décadas, la incidencia de PC moderada y grave no ha disminuido en los EE. UU. (1,5-2,5 por 1.000 nacidos vivos) [7]. Desdichadamente, no existe tratamiento preventivo ni curativo.

Por tanto, la imposibilidad de evitar las lesiones cerebrales irreversibles en los recién nacidos con encefalopatía hipoxicoisquémica y mejorar las alteraciones clínicas de los pacientes con PC, ha conducido a los padres de estos niños al empleo de terapias alternativas, de las cuales el uso injustificado de la inhalación de oxígeno hiperbárico (OH) ha crecido vertiginosamente en todos los continentes, a pesar de que la PC no se encuentra entre la lista de enfermedades en las que se recomienda el OH [8].

Aquellos médicos que promueven el empleo de OH en pacientes con PC se basan en el concepto de la penumbra postisquémica [9], donde las neuronas que sobreviven se encuentran 'a la deriva' y utilizan suficiente  $O_2$  para mantener la integridad de la membrana, pero no suficiente para generar potenciales de acción. Sin embargo, los estudios con SPECT antes y después de la administración de OH (100%, 1,5 AA) demuestran un aumento del

Recibido: 27.03.03. Aceptado: 28.03.03.

Departamento de Neurología. Centro de la Espasticidad y Movimientos Involuntarios. Miami Children's Hospital. Miami, Florida, EE.UU.

Correspondencia: Óscar Papazian, MD. Miami Children's Hospital. Department of Neurology. 3200 SW 60 Court, Suite 302. Miami, FL, USA 33155. E-mail: oscar.papazian@mch.com

© 2003, REVISTADENEUROLOGÍA

flujo sanguíneo y del metabolismo cerebral acompañado de una mejoría clínica, según comunican los padres de los niños con PC que participaron en el estudio [10,11].

El propósito de este artículo es revisar la literatura sobre el uso del OH en pacientes con PC para determinar su eficacia y riesgos, a fin de poder recomendarla o no a nuestros pacientes afectados.

## REVISIÓN EN MEDLINE-PUBMED

Se revisaron los artículos citados en el sistema de referencias MEDLINE-PubMed a través de Internet (1996-2003) bajo los encabezamientos de PC y OH publicados en revistas médicas, que exigen que los artículos se revisen por dos o más expertos en la materia antes de aceptarse o no para publicación. Las cartas al editor, aunque no pasan por semejante escrutinio, se analizaron también.

Un estudio se consideró controlado si cumplía con los siguientes requisitos:

1. Era prospectivo.
2. Tenía parámetros de evaluación objetivos y reproducibles.
3. Empleaba una muestra uniforme y de suficiente tamaño para análisis estadístico de probabilidades.
4. La distribución de la muestra entre los grupos tratamiento, tratamiento con placebo y control neutro se realizaba al azar y a ciegas.

Un estudio que no cumple estos requisitos se considera no controlado. La decisión sobre si se indica o no el empleo de OH en niños con PC se basó en los resultados de estudios controlados y no controlados.

En la revisión de la literatura hallamos 16 referencias sobre OH y PC entre 1996 y 2003. De éstas, cinco eran artículos, y 11, cartas al editor.

De los cinco artículos, tres estaban firmados por miembros del Grupo Científico OH/PC, afiliado a las universidades McGill y Montreal, de Québec, Canadá, entre los años 1999 y 2002 [13-15], uno por miembros de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital de Niños y Mujeres, de Vancouver, Canadá, en diciembre del año 2000 [16], y el otro fue un artículo de revisión publicado en marzo del 2003 [17].

De los tres publicados por los miembros del Grupo Científico OH/PC, el primero fue un estudio piloto no controlado [13], y los otros dos comunicaron los resultados del segundo estudio, controlado y aleatorio [14,15]. El artículo publicado por el grupo de la UCI trata sobre dos niños con PC tratados con OH (1,75 AA), uno que tuvo una neumonía espirativa y otro con un embolismo gaseoso de la arteria cerebral media izquierda con convulsiones [16]. El artículo de revisión lo publicó el profesor CH Essex, de la Unidad de Desarrollo del Niño, del Hospital Gulson, en Coventry (Reino Unido) [17].

De las 11 cartas al editor, cuatro se escribieron antes de los artículos del Grupo Científico OH/PC, a fin de condenar el empleo injustificado e informal del OH en niños con PC [18-21], y siete después de estos artículos, que demostraron la falta de eficacia del OH en niños con PC [22-28]. Tres de estas cartas al editor interpretaron los resultados del estudio controlado contrario a la opinión de los autores [22-24] y cuatro fueron a favor [25-28].

En forma cronológica, analizaremos lo que se conocía a través de publicaciones en revistas citadas en MEDLINE-PubMed, entre 1996 y 2003, acerca del empleo de OH en PC antes de los estudios piloto controlados y no controlados, expondremos los

resultados de ambos estudios y la correspondencia que los mismos generaron a favor y en contra.

## Cartas al editor antes del estudio canadiense

Hallamos cuatro cartas al editor en la *Revista Sudafricana de Medicina* (S Afr Med J). La primera la remitía la Asociación de Neurología Pediátrica y del Desarrollo (PANDA) de Sudáfrica, e iba dirigida a todos los médicos de Sudáfrica, para alertarlos sobre el empleo injustificado, informal y cada vez mayor del OH en niños con PC en el Reino Unido y Sudáfrica, a pesar de que no se habían publicado hasta noviembre de 1998 estudios científicos que demostraran su eficacia. Por lo tanto, PANDA recomendó no referir estos pacientes a los centros hiperbáricos existentes en Sudáfrica. La carta la firmaban el profesor A. Venter et al [18].

Siguieron dos cartas al editor publicadas en la misma revista en abril de 1999, una de ellas del Dr. F. Cronje, ex presidente de la Asociación Sudafricana de Medicina Submarina e Hiperbárica [19], y la otra del Dr. S.C. van Bever Donker, presidente del Comité de Investigación OH/CP [20], que apoyaban la posición de PANDA. La última carta, en el mismo número, fue la respuesta a las anteriores del profesor A Venter, en nombre de PANDA, que agradecía el apoyo incondicional de ambos colegas y sus respectivas asociaciones médicas [21].

## Estudios canadienses

Siguiendo la cronología de los hallazgos, encontramos tres artículos sobre los estudios del Grupo de Investigación OH/PC afiliados a las universidades McGill y Montreal, de Québec, Canadá.

### Estudio piloto no controlado

El primero de ellos fue un estudio piloto no controlado publicado en la *Revista de la Sociedad de Medicina Submarina e Hiperbárica* (Undersea Hyperb Med), en 1999, por Montgomery et al [13]. Se estudiaron 25 niños con PC tipo diplejía espástica que recibieron 20 sesiones de OH (100%, 1,75 AA) en cámaras individuales y colectivas.

Los autores encontraron:

1. Mejoría media de 5,3% en tres (acostarse y dar vueltas en esta posición, sentarse y gatear y arrodillarse) de los cinco parámetros de la prueba de medición de las funciones motoras groseras (GMFM).
2. Mejoría en tres (voltar una tarjeta, mover latas grandes y pesadas) de los seis parámetros de la prueba de las funciones motoras finas (Jebsen).
3. Disminución de la espasticidad en tres (aductores del muslo, flexores de la pierna y extensores del pie) de cuatro músculos evaluados por un médico experto en PC (escala modificada de Ashworth).
4. Mejoría en cuatro (caminar, caminar en puntas, sentarse en el piso y en un banco) de las nueve preguntas del cuestionario completado por los padres o custodios sobre actividades motoras groseras de la vida diaria.

No se comunicaron efectos indeseables, pero a 13 de los 15 niños tratados en la cámara hiperbárica colectiva se les insertaron tubos mediante miringotomías profilácticas para evitar la otitis media barométrica (OMB).

Los autores reconocen las limitaciones de este estudio piloto, que, aunque fue prospectivo y usaba unos parámetros de evaluación objetivos y reproducibles, excepto por la prueba de la espasticidad de Ashworth, contó con una muestra pequeña, aunque

uniforme, pero no se distribuyó entre grupos de tratamiento, placebo y control neutral en una forma aleatoria y a ciegas; además, se usaron para el tratamiento con OH dos cámaras diferentes (individual y colectiva).

#### *Estudio controlado*

El estudio anterior sirvió como impulso para un estudio aleatorio y de doble ciego que incluyó 111 niños con PC asociada a HI perinatal, procedentes de 17 centros de rehabilitación pediátrica de la provincia de Québec, Canadá. Este estudio lo publicaron en *Lancet*, el 24 de febrero del 2001, Collet et al [14]. Los niños se distribuyeron al azar y doble ciego en dos grupos que recibieron 40 sesiones cada uno, en cámaras hiperbáricas individuales o colectivas de O<sub>2</sub> al 100%, a la presión de 1,75 AA (grupo tratamiento) y aire a la presión de 1,3 AA (grupo placebo).

Los resultados mostraron una mejoría significativa en los dos grupos, que no fue significativamente diferente entre ellos y persistió a los 3 meses del tratamiento:

1. Del 3 y 2,9% (media) en los grupos placebo y tratamiento, respectivamente, en los cinco parámetros estudiados (acostarse y dar vueltas en esta posición, sentarse, gatear y arrodillarse, ponerse en pie, caminar, correr y saltar) en la prueba de medición de las GMFM.
2. Mejoría mínima y no significativa en la evaluación del lenguaje expresivo y receptivo y la función promotora en 73 niños.
3. Mejoría en el autocontrol y, en forma significativa, en la atención auditiva y la memoria visual de trabajo en 75 niños.
4. Mejoría significativa en la movilidad ( $p=0,07$ ) e integración social ( $p=0,02$ ) en el grupo tratado con aire comprimido a 1,3 AA (placebo), solamente en el cuestionario completado por los padres o custodios.

En el grupo tratado con OH (100%, 1,75 AA), 42 niños tuvieron OMB, frente a 12 en el grupo tratado con aire comprimido a 1,3 AA, y fue significativa la incidencia en el primer grupo ( $p=0,004$ ). No se menciona si los niños distribuidos al azar en la cámara colectiva tuvieron o no miringotomía profiláctica, como en el estudio piloto, para evitar la OMB.

Los autores reconocen que la mejoría en ambos grupos se debió, probablemente, al efecto de participación, aunque no pueden descartar la posibilidad de que el grupo placebo haya mejorado debido a que se expuso a una presión ligeramente superior a la barométrica a nivel del mar. En nuestra opinión, la muestra fue menos homogénea que en el estudio piloto, aunque mayor; ambos grupos (tratamiento y placebo) se distribuyeron en dos tipos de cámaras hiperbáricas diferentes (individual y colectiva); el grupo placebo inhaló aire a la presión de 1,3 AA en lugar de a la presión de 1 AA, con la finalidad de enmascarar el efecto de presión sobre los oídos, que se hubiera podido evitar al emplear solamente la cámara individual; ello crea, hasta que se demuestre lo contrario, la posibilidad de que el aire a presión de 1,3 AA sea tan efectivo como el O<sub>2</sub> al 100% a la presión de 1,75 AA, lo cual sería, si se prueba, el tratamiento de elección, ya que el equivalente sería administrar oxígeno al 28% en condiciones normobáricas.

El tercer artículo lo publicaron en *Developmental Medicine and Child Neurology*, en 2002, Hardy et al [15], quienes comunicaron los hallazgos neuropsicológicos con más detalles que en el artículo anterior, en 75 de los 111 niños que fueron capaces de participar en las pruebas psicológicas desde el punto de vista físico e intelectual.

Los investigadores comunicaron una mejoría significativa en los dos grupos, que no fue significativamente diferente entre ellos a la mitad y al final del estudio y a los tres meses del tratamiento, con los siguientes valores en la memoria visual de trabajo con los bloques de Corsi (grupo 1,  $p=0,003$ , y grupo 2,  $p=0,007$ ) e intervalos de cuadros (grupo 1,  $p=0,042$ , y grupo 2,  $p=0,016$ ), memoria auditiva de trabajo con palabras familiares (grupo 1,  $p=0,001$ , y grupo 2,  $p=0,007$ ), atención auditiva (grupo 1,  $p=0,002$ , y grupo 2,  $p=0,13$ ) y autocontrol en atención auditiva (grupo 1,  $p=0,054$ , grupo 2,  $p=0,05$ ), la atención visual (grupo 1,  $p=0,0001$ , y grupo 2,  $p=0,074$ ) y en disminuir la ansiedad y timidez (grupo 1,  $p=0,0004$ , y grupo 2,  $p=0,027$ ).

Los autores reconocen de nuevo las limitaciones del estudio y explicaron la razón por la cual no estudiaron un grupo control, debido a que era difícil mantener a los padres en un estudio de doble ciego.

#### *Cartas al editor tras los estudios canadienses*

En varias cartas al editor en la sección de correspondencia de *Lancet*, varios colegas que creen firmemente en la eficacia del OH para mejorar o curar las lesiones crónicas de los niños con PC, expresaron su opinión sobre el resultado del estudio comunicado en la misma revista por Collet et al [22-24]. Varias cartas al editor aparecieron en la *Revista Sudafricana de Medicina* (S Afr Med J), que contestaban a una carta al editor sobre el trabajo de Collet et al, que también expondremos [25-28].

La primera carta al editor de *Lancet* fue del Dr. R.A. Neubauer, director del Ocean Medical Center, Lauderdale by the Sea, de Florida, EE.UU., quien interpretó los resultados del estudio de Collet et al como que ambos grupos habían respondido positivamente a ambas concentraciones de oxígeno a diferentes presiones, pero que los niños más afectados habían mejorado más con la concentración y presión más alta (100%, 1,75 AA). Propuso la necesidad de un estudio controlado para demostrar si la administración a través de una máscara de O<sub>2</sub> a la concentración de 28%, que es el equivalente de la concentración de O<sub>2</sub> en el aire a 1,3 AA empleada como placebo, resulta efectiva, ya que, en caso positivo, se mejoraría la calidad de vida de miles de niños con PC. También recomendó que tal oxigenoterapia pudiera ser más útil en edades más tempranas de la vida, incluso en el feto.

El Dr. Neubauer aprovechó para comunicar su experiencia con alrededor de 250 niños con PC y daño cerebral, de edades comprendidas entre seis semanas y 14 años, tratados con OH de hasta 1,5 AA en una cámara individual. Los pacientes fueron sus propios controles. Se tomaron en cada paciente tomografías computarizadas cerebrales por emisión de fotón único (SPECT) antes y después de varios tratamientos con OH. En más del 90%, se observó mejoría en el flujo sanguíneo y en el metabolismo en el SPECT, acompañada de una mejoría clínica, que fue más evidente a los padres. No se interrumpieron las terapias física, ocupacional y del lenguaje, de manera que la única variable en el estudio fue la administración del OH. Basó sus resultados en su teoría de que, después de ciertas lesiones cerebrales, existen neuronas a la deriva que reciben O<sub>2</sub> suficiente para mantener la integridad de la membrana, pero no para generar potenciales de acción [22].

A continuación, aparece una carta al editor de *Lancet* de P.H.B. James, director de la Unidad de Medicina Hiperbárica Wolfson, Ninewells Hospital and Medical School, en Dundee, Reino Unido, quien mostró gran satisfacción con los resultados del estudio, al mejorar los pacientes con ambas concentraciones (21 y 100%) y presiones (1,3 y 1,75 AA) de O<sub>2</sub>. Considera que los efectos beneficiosos podrían haber sido mayores si no fuera por la inaccepta-

blemente alta incidencia de OMB, especialmente en el grupo que recibió OH (100% y 1,75 AA). También lamentó que no se incluyera un grupo control, y que ni los mismos investigadores estén seguros de si el efecto favorable en ambos grupos fue secundario a la presión o al O<sub>2</sub> extra inhalado por el grupo placebo o al efecto de participación relacionado con la motivación de los padres. El Dr. James considera que estos estudios mostraron que ambas concentraciones y presiones de O<sub>2</sub> empleadas en el estudio, pueden recomendarse para niños con PC, ya que no hubo empeoramiento de sus funciones motoras y neuropsicológicas [23].

A continuación, en el mismo número, aparece una carta al editor de *Lancet* de los Drs. G. Heuser y M. Uszler, del Departamento de Medicina Nuclear, Santa Mónica-UCLA, en Santa Mónica, California, EE.UU., quienes piensan que el O<sub>2</sub> empleado como placebo a 21% y 1,3 AA fue responsable de la mejoría observada en este grupo, que no fue secundaria a un efecto participativo, ya que ellos obtuvieron resultados positivos en adultos con encefalopatías tóxicas con el empleo de O<sub>2</sub> a 24% y 1,32 AA [24].

Collet et al nunca contestaron a esta última carta; sin embargo, sí contestaron a las dos primeras, en una forma magistral y elegante. Enfatizaron que la mejoría global encontrada en los pacientes tratados con OH y placebo podría relacionarse con el contexto de la intervención y la selección de padres motivados. Estuvieron de acuerdo con las aseveraciones de los doctores Neubauer y James en que sus estudios demostraron que no se necesita emplear OH (100%, 1,75 AA), ya que semejante mejoría se observó con aire ligeramente a presión (21%, 1,3 AA), que equivale a ofrecer a través de una máscara O<sub>2</sub> al 28% a la presión del nivel del mar (1 AA). Sin embargo, ellos consideran que estos hallazgos necesitan ser reevaluados antes de recomendarlos como tratamiento de la PC. Están de acuerdo con el Dr. Neubauer en que, si se demuestra que O<sub>2</sub> al 28% mediante una máscara a la presión a nivel del mar es efectivo, se beneficiarían muchos niños, ya que el O<sub>2</sub> en esta forma está más disponible y es menos costoso y peligroso que el OH [25].

Collet et al expresaron que los pacientes presentados por el Dr. Neubauer no proporcionan resultados científicos, sino simples comunicados anecdóticos de cambios en el SPECT bajo la exposición de OH. Ellos piensan que las observaciones del Dr. Neubauer deberían usarse solamente para generar hipótesis; consideran que presentar estas observaciones al público es inapropiado, debido a que no se puede establecer una relación causal entre los cambios en el SPECT y la mejoría clínica, que es especialmente evidente a los padres. Por último, llama la atención que las cartas de los Drs. Neubauer y James denotan la confusión que existe en este campo del tratamiento con OH de la PC, en la que hasta ahora no existían evidencias científicas y los defensores del tratamiento basan sus acciones en evidencias anecdóticas y no científicas. En este sentido, comentan que entre las cuatro referencias ofrecidas por el Dr. Neubauer, sólo una se publicó como artículo en una revista, dos son referencias de presentaciones en congresos médicos y una es una carta al editor [25].

Lastres cartas al editor de *S Afr Med J* defendían el punto de vista de que la mejoría global en el estudio de Collet et al en los grupos de tratamiento con OH y placebo se debieron a un efecto participativo. La primera es de la Dra. F. Bishop, terapeuta física de Germinsto, Sudáfrica, que es miembro correspondiente de la Academia Americana de la Parálisis Cerebral y Medicina del Desarrollo y comunicó los resultados preliminares del trabajo de Collet et al en el Congreso Anual de la Academia, en septiembre del año 2000, en Toronto, Canadá. También llamó la atención que el comité científico asignado para analizar los resultados del trabajo concluyó que la mejoría comunicada por Collet et al se debía, probablemente, al efecto de partici-

pación. Al final de la carta afirma que las evidencias disponibles hasta el momento no han demostrado que el OH, una modalidad terapéutica costosa, se indique en el tratamiento de personas con PC [26].

El Dr. F. Cronje, presidente electo de la Asociación Sudafricana de Medicina Submarina e Hiperbárica, contesta la carta anterior y se refiere al trabajo de Collet et al publicado en *Lancet* [14]; establece que las opiniones se dividen entre los que creen que los resultados de este estudio son definitivos y demuestran concluyentemente que el OH no es útil en la PC, y los que piensan que la mejoría encontrada en ambos grupos se debe al efecto terapéutico del placebo (O<sub>2</sub> = 21%; 1,3 AA). Si esto último se comprueba, el empleo de O<sub>2</sub> normobárico al 28% sería una alternativa terapéutica más disponible y menos costosa y peligrosa que el OH. También añade que el efecto terapéutico positivo de la participación activa de padres y pacientes, la estimulación intelectual y emocional que recibieron y la interacción social entre los padres, los terapeutas y los pacientes dentro y en los alrededores de la cámara hiperbárica, constituyen explicaciones posibles para algunas de las mejorías encontradas por Collet et al [27].

Por último, en nombre de la Asociación Sudafricana de Medicina Submarina e Hiperbárica, pidió que no se empleara más el OH en niños con PC en Sudáfrica. Considera que, además del elevado coste del tratamiento con OH, el 50% de los niños tratados y el 25% de los niños que recibieron aire a 1,3 AA, desarrollaron OMB, un riesgo injustificado para un tipo de tratamiento que carece de apoyo científico. Por ello, recomendó que se instruyera a los padres de los niños con PC acerca de los resultados del estudio del Dr. Collet et al y se les ofrecieran otros métodos terapéuticos con menos riesgos para la salud y la economía familiar [30].

El Dr. S. C. van Bever Donker, presidente del Comité de Investigación OH/CP, en una carta al editor de la *Revista Sudafricana de Medicina*, llamó la atención de que varios colegas trataron de desacreditar el estudio científico de Collet et al y publicaron en *Lancet* sus opiniones [22-24]; este estudio se considera tan sólido que fue uno de los motivos para interrumpir el proyecto sudafricano que tenía los mismos fines. Recomienda que padres y terapeutas aumenten la interacción con sus pacientes e hijos con PC y su estimulación, algo que está disponible para ambos, cuesta menos, no tiene riesgos y tiene una eficacia demostrada [28].

## DISCUSIÓN

El análisis del contenido de las cartas al editor de *Southern Africa Medical Journal* que condenan el empleo injustificado e informal del OH en niños con PC, a pesar de la falta de evidencias científicas que mostraran su eficacia y riesgos por parte de la Asociación de Pediatras Neurólogos y del Desarrollo bajo la dirección del profesor Venter en 1998 [18] y el apoyo de la Asociación de Medicina Submarina e Hiperbárica de Sudáfrica, bajo la dirección del Dr. F. Cronje [19], merecen el respeto y admiración de todos los miembros de semejantes sociedades nacionales e internacionales; nunca hemos brindado nuestro apoyo a estas sociedades, ni aun en estos momentos en que los estudios científicos de Collet et al han demostrado la falta de eficacia [14, 15] y los riesgos del OH en niños con PC [14, 15]. Riesgos adicionales fueron comunicados por Nuthall et al [16] y ampliamente revisados por el profesor Essex [17].

Las cartas al editor que apoyaban el resultado de las investigaciones anteriores de Collet et al por parte de la Dra. Bischoff [26] y el apoyo del Dr. Cronje [27] nuevamente en 2001, hablan muy alto de estos colegas. Es una lección que tenemos que aprender, y sin miedo: salirles al paso a aquellos que violan las leyes del

razonamiento científico, para que no se repitan semejantes aventuras en el futuro en otras áreas de enfermedades crónicas en niños, en las que no existe curación y la mayoría de las veces se realizan sin el consentimiento de los mismos.

El único estudio científico realizado hasta el momento es el de los investigadores del proyecto PC/OH afiliados a las universidades McGill y de Montreal [14,15]. El estudio se diseñó bien, era aleatorio y de doble ciego. Tanto los autores como el comité científico de la Academia Americana de Parálisis Cerebral y Medicina del Desarrollo, cuando analizaron este estudio, que fue presentado en parte en el congreso anual de dicha academia, celebrado en octubre de 2000, en Toronto, Canadá, consideraron que los resultados eran válidos y se podían explicar por el efecto participativo de pacientes, padres y terapeutas [26].

Felicitemos al Dr. Collet et al por la valentía con la que admitieron en su carta respuesta a los Drs. Neubauer y James, cuánto le gustaría probar que la administración de O<sub>2</sub> normobárico a la concentración de 28%, administrada a través de una máscara es efectiva, para que todos los niños con PC se beneficien sin los riesgos y el costo que significa el OH, que, de paso, se demostró que es tan efectivo como el oxígeno al 28% normobárico [25].

Sin embargo, creo, al igual que los autores [14,15] y todos los que defienden sus puntos de vista [26-28], que su estudio es final y concluyente, y en este aspecto no compartimos la opinión del profesor Essex, que recomienda 'realizar más estudios controlados con OH', pero que, al mismo tiempo, expresa que hasta que no se realicen tales estudios 'se les debe explicar a los padres de los niños con PC la falta de evidencias que demuestren la eficacia del OH y los riesgos involucrados'.

Honestamente, no creo que después de los resultados de Collet et al sea necesario exponer a los niños con PC a un tratamiento más con OH, a no ser que presenten algunas de las indicaciones legítimas conocidas [8,17]. El estudio científico de Collet et al ha demostrado, a pesar de la discusión generada sobre la validez del grupo placebo, que el OH en niños con PC sirve solamente para provocar efectos indeseables, exponerlos a un peligro innecesario y vaciar los bolsillos de las familias, que podrían emplear estos recursos en otras modalidades terapéuticas de reconocida eficacia [3].

Por último, y para cerrar esta discusión, me adhiero al refrán empleado por el profesor Essex, cuando expresa, al final de su artículo sobre el uso potencialmente peligroso del OH: 'Más vale quejarse de la oscuridad que encender la vela equivocada' [17].

#### BIBLIOGRAFÍA

- Mutch L, Alberman E, Hagberg B, Kodama K, Perat MV. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? *Dev Med Child Neurol* 1992; 34: 547-51.
- Nelson KB, Ellemberg JH. Epidemiology of cerebral palsy. *Adv Neurol* 1978; 19: 421.
- Papazian O, Alfonso I. Tratamiento de la parálisis cerebral. *Rev Neurol* 1997; 25: 728-39.
- Blair E, Stanley FJ. Intrapartum asphyxia: a rare cause of cerebral palsy. *J Pediatr* 1988; 112: 515-9.
- Nelson KB, Grether JK. Potentially asphyxiating conditions and spastic cerebral palsy in infants of normal birth weight. *Obstet Gynecol* 1998; 179: 507-13.
- MacLennan A. A template for defining a causal relation between acute intrapartum events and cerebral palsy: international consensus statement. *BMJ* 1999; 319: 1054-9.
- Kuban KCK, Leviton A. Cerebral palsy. *N Engl J Med* 1994; 330: 188-95.
- Santamaria JP, Williams ET, Desautels, DA. Hyperbaric oxygen therapy in pediatrics. *Advances in Pediatrics* 1995; 42: 335-66.
- Tibbles PM, Edelsberg JJS. Hyperbaric-oxygen therapy. *New England J Med* 1996; 334: 1642-8.
- Astrup J, Siesjo BK, Simon L. The ischemic penumbra. *Stroke* 1981; 12: 723-5.
- Neubauer RA, Gottlieb SF, Kagan RL. Enhancing 'idling' neurons. *Lancet* 1990; 335: 542.
- Neubauer RA, Gottlieb SF, Miake A Jr. Identification of hypometabolic areas in the brain using brain imaging and hyperbaric oxygen. *Clin Nuclear Med* 1992; 17: 477-81.
- Montgomery D, Goldberg J, Amar M, Lacroix V, Lecomte J, Lambert J, et al. Effects of hyperbaric oxygen therapy on children with spastic diplegic cerebral palsy: a pilot project. *Undersea Hyperb Med* 1999; 26: 235-42.
- Collet JP, Vanasse M, Marois P, Amar M, Goldberg J, Lambert J, et al. Hyperbaric oxygen for children with cerebral palsy: a randomised multicentre trial. *HBO-CP Research Group. Lancet* 2001; 357: 582-6.
- Hardy P, Collet JP, Goldberg J, Ducruet T, Vanasse M, Lambert J, et al. Neuropsychological effects of hyperbaric oxygen therapy in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2002; 44: 436-46.
- Nuthall G, Seear M, Lepawsky M, Wensley D, Skippen P, Hukin J. Hyperbaric oxygen therapy for cerebral palsy: two complications of treatment. *Pediatrics* 2000; 106: 80.
- Essex C. Hyperbaric oxygen and cerebral palsy: no proven benefit and potentially harmful. *Dev Med Child Neurol* 2003; 45: 213-5.
- Venter A, Leary M, Schoeman J, Jacklin L, Rodda J, Adnams C, et al. Hyperbaric oxygen therapy for children with cerebral palsy. *S Afr Med J* 1998; 88: 1362-3.
- Cronje F. Hyperbaric oxygen therapy for children with cerebral palsy. *S Afr Med J* 1999; 89: 359-61.
- Van Bever Donker SC. Hyperbaric oxygen therapy for children with cerebral palsy. *S Afr Med J* 1999; 89: 360-1.
- Venter A. Hyperbaric oxygen therapy for children with cerebral palsy. Authors' reply. *S Afr Med J* 1999; 89: 361.
- Neubauer RA. Hyperbaric oxygenation for cerebral palsy. *Lancet* 2001; 357: 2052-3.
- James PB. Hyperbaric oxygenation for cerebral palsy. *Lancet* 2001; 357: 2052-3.
- Heuser G, Uszler JM. Hyperbaric oxygenation for cerebral palsy. *Lancet* 2001; 357: 2053-4.
- Collet JP, Lassonde M, Tremblay SD, Lacroix J, Majnemer A. Hyperbaric oxygenation for cerebral palsy. Authors' reply. *Lancet* 2001; 357: 2053.
- Bischof F. Hyperbaric oxygen therapy in cerebral palsy. *S Afr Med J* 2001; 91: 182.
- Cronje F. Hyperbaric oxygen therapy for children with cerebral palsy. *S Afr Med J* 2001; 91: 615-6.
- Van Bever Donker SC. Hyperbaric oxygen therapy for children with cerebral palsy. *S Afr Med J* 2001; 91: 909.

#### TRATAMIENTO DE LOS NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL CON OXÍGENO HIPERBÁRICO

**Resumen.** Objetivos. La terapia más popular y de mayor demanda entre los padres de los pacientes con parálisis cerebral (PC) es la inhalación de oxígeno hiperbárico (OH). En este trabajo nos propusimos revisar la bibliografía sobre OH en la PC para determinar su eficacia y riesgo. Revisamos las referencias en MEDLINE-PubMed (1996-2003) bajo los encabezamientos PC y OH. Desarrollo. Encontramos 16 referencias: cinco artículos (un estudio piloto no contro-

#### TRATAMENTO DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL COM OXIGÊNIO HIPERBÁRICO

**Resumo.** Objetivos. A terapia mais popular e mais solicitada pelos pais de doentes com paralisia cerebral (PC) é a inalação de oxigênio hiperbárico (OH). Rever a literatura sobre OH na PC para determinar a sua eficácia e o seu risco. Foram revistas as referências em MEDLINE-PubMed (1996-2003) sob as palavras-chave PC e OH. Desenvolvimento. Encontramos 16 referências: cinco artigos (um estudo piloto não controlado, dois de um estudo único controlado,

lado, dos de un sólo estudio controlado, un comunicado de complicaciones y una revisión) y 11 cartas al editor. El estudio controlado demostró una mejoría significativa similar en la escala de las funciones motoras groseras, autocontrol, atención auditiva y memoria visual de trabajo en niños con PC tratados con OH ( $O_2 = 100\%$ ; 1,75 AA) y placebo ( $O_2 = 21\%$ ; 1,3 AA). Las complicaciones fueron otitis media barométrica (OMB) en un 50% de los niños tratados con OH y un 25% del grupo placebo. Los resultados fueron interpretados por los autores y el Comité Científico de la Academia Americana de Parálisis Cerebral y Medicina del Desarrollo, debido al efecto de participación. La Sociedad de Medicina Submarina e Hiperbárica de Sudáfrica recomendó no emplear OH en niños con PC, en base a los resultados de este estudio controlado. Tres cartas al editor interpretaron los resultados como que ambos tratamientos fueron efectivos. Conclusiones. No encontramos evidencias científicas que justifiquen el empleo de OH en niños con PC. Los efectos indeseables fueron OMB. [REV NEUROL 2003; 37: 359-64]

**Palabras clave.** Otitis media barométrica. Parálisis cerebral. Terapia con oxígeno hiperbárico.

um comunicado de complicações e uma revisão) e 11 cartas ao editor. O estudo controlado demonstrou melhoria significativa similar na escala das funções motoras grosseiras, auto-controlo, atenção auditiva e memória visual de trabalho em crianças com PC tratadas com OH ( $O_2 = 100\%$ ; 1,75 AA) e placebo ( $O_2 = 21\%$ ; 1,3 AA). As complicações foram otite média barométrica (OMB) em 50% dos tratados com OH e 25% do grupo placebo. Os resultados foram interpretados pelos autores e pelo Comité Científico da Academia Americana de Paralisia Cerebral e Medicina do Desenvolvimento, devido ao efeito de participação. A Sociedade de Medicina Submarina e Hiperbárica da Africa do Sul recomendou não utilizar OH em crianças com PC, com base nos resultados deste estudo controlado. Três cartas ao editor interpretaram os resultados como ambos os tratamentos sendo eficazes. Conclusões. Não encontramos evidências científicas que justifiquem a utilização de OH em crianças com PC. Os efeitos secundários foram a OMB. [REVNEUROL 2003; 37: 359-64]

**Palavras chave.** Otite média barométrica. Paralisia cerebral. Terapia com oxigênio hiperbárico.