

La ingestión de un aminoácido conocido como Taurina a partir del momento del nacimiento, podría evitar que los niños prematuros sufran de retinopatía, causa principal de trastornos visuales y ceguera en estos neonatos, así como daños estructurales en el sistema nervioso central, debido a las altas concentraciones de oxígeno -hiperoxia- que se les suministra durante los cuidados intensivos que reciben en las incubadoras.

La Taurina, cuyo nombre deriva de Bos Taurus, porque fue aislada por primera vez de la bilis del toro en 1827, es un aminoácido esencial que el humano obtiene fundamentalmente de la proteína animal, y lo sintetiza en las células a partir de otros dos aminoácidos azufrados, Cisteína y Metionina, que son esencia-



Doctora Luz Marina Rojas, Coordinadora del Laboratorio de Retina

Investigaciones experimentales realizadas en el IIBCAUDO por la doctora Luz Marina Rojas y sus colaboradores, revelan que este aminoácido esencial protege la retina y el sistema nervioso central de ratas recién nacidas, expuestas a concentraciones de oxígeno similares a las que se les administra a los niños prematuros en las incubadoras

-Teresa Rodríguez

En los niños pretérminos atendidos en incubadoras

La Taurina podría evitar la ceguera y daños en el sistema nervioso central

les para la formación de ciertas proteínas importantes para la vida.

Esa sustancia orgánica está presente en la sangre, el líquido cerebro espinal, la orina, la leche materna, la saliva y el semen, entre otros fluidos.

En el cerebro y la retina, donde se halla en altas concentraciones, la Taurina actúa como un antioxidante y mantiene la integridad estructural y funcional de las membranas. Además, cumple funciones de neurotransmisor y neuromodulador en el sistema nervioso central, interviene en la modulación del flujo de sodio, calcio, potasio y magnesio dentro y fuera de las células, lo que ayuda a generar impul-

sos nerviosos, e inhibe la fosforilación de ciertas proteínas.

Estudios experimentales coordinados por la doctora Luz Marina Rojas, titular del Laboratorio de Retina del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente, demuestran que la Taurina protege la estructura y función de la retina, mejora la migración celular y protege la estructura de las células de la corteza del cerebelo de ratas recién nacidas sometidas a concentraciones de oxígeno similares a las que reciben los bebés prematuros en las incubadoras.

Estos estudios forman parte del proyecto «Impacto de la

hiperoxia sobre la retina y el sistema nervioso central en ratas en desarrollo expuestas a hiperoxia y tratadas con Taurina», que financia el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias, y coordina esta científica del IIBCAUDO. En dicho proyecto participan los doctores: María Palmar y Alan Castellanos, de la Universidad del Zulia, Mairín Lemus y Raquel Salazar, del Núcleo de Sucre de la UDO.

CORTEZA CEREBELOSA

Rojas, quien coordina en el IIBCAUDO la Línea de Investigación Retinopatía del Prema-

turo, la única en su tipo que funciona en Venezuela, presentó los resultados de algunos de sus estudios en el VIII Congreso Científico de la UDO, donde ofreció la conferencia «Evaluación Histomorfométrica de la corteza cerebelosa de ratas en desarrollo expuestas a hiperoxia y tratadas con Taurina».

La corteza cerebelosa o sustancia gris se localiza en la periferia del cerebelo, región del encéfalo ubicada en la cavidad craneana. En las primeras etapas del desarrollo, está constituida por cuatro capas de células nerviosas: la capa granular externa, que es la primera que se forma y es transitoria; la capa molecular, que

Motivación

Rojas y sus colaboradores se han preocupado por realizar estos estudios debido a que los niños que nacen antes de cumplir su periodo de gestación y con pesos que oscilan entre 700 gramos y un kilo 200 gramos tienen el sistema antioxidante poco desarrollado, por lo que es posible que estos factores aunados a las altas concentraciones de oxígeno que reciben en las incubadoras les provoquen severos daños estructurales y funcionales en la retina y les afecte el sistema nervioso central.

«En un futuro, después de los estudios pertinentes, posiblemente se pueda recomendar un suplemento de Taurina, para ayudar a estos bebés a desarrollar mejor el cerebelo y el órgano de la visión», dijo.



se forma a medida que la corteza cerebelosa se va desarrollando; la capa de células de Purkinje, y la capa granular interna, constituida por las células granulares que migran de la capa granular externa.

«Desde su nacimiento, la corteza cerebelosa de las ratas consta de una capa germinal, la cual forma una gran cantidad de células nerviosas que al migrar pueden quedarse a formar parte de la capa molecular (células estrelladas, células en cesta) pero, la mayor parte de ellas (células granulares) pasan a constituir la capa granular interna», precisó Rojas.

La sustancia gris es el lugar donde confluyen una gran cantidad de haces nerviosos provenientes del encéfalo y la médula espinal, los cuales constituyen el sistema nervioso central, y tiene la misión de integrar las vías sensitivas y motoras.

En los humanos y animales, la corteza cerebelosa se encarga de coordinar el movimiento, el equilibrio y la postura, por lo que las lesiones a nivel del cerebelo no suelen

causar parálisis, pero sí desórdenes en la ejecución de movimientos precisos, el mantenimiento del equilibrio y la postura, así como en el aprendizaje motor.

Informó Rojas que investigaciones recientes indican que la corteza cerebelosa tiene que ver con las funciones cognitivas, tales como: la atención y el procesamiento del lenguaje, la música, el aprendizaje y otros estímulos

sensoriales.

Este «pequeño cerebro» o máquina de aprender», como algunos autores denominan a la corteza cerebelosa, es muy sensible a la hiperoxia o exceso de oxígeno, ya que en el momento del nacimiento sólo tiene el 3% del número total de células, por lo que cualquier efecto tóxico puede afectarla mucho. «En cambio, el cerebro es más fuerte, porque al nacer posee el 50% de

las células», acotó la científica.

EVALUACIÓN HISTOMORFOMÉTRICA

Para determinar si la Taurina evita los daños que la hiperoxia causa en el cerebelo de los niños prematuros, en los cuales el desarrollo de la retina y del sistema nervioso central es muy parecido al de las ratas, Rojas informó que se utilizaron ratas recién nacidas de la cepa Sprague-Dawley, que fueron sometidas a diferentes períodos de hiperoxia desde su nacimiento hasta los días 3, 6, 9, 12 y 14 de desarrollo postnatal. En los diferentes períodos, las muestras se procesaron para histología y observación mediante la microscopía de luz.

Explicó que dos grupos constituidos cada uno por 12 ratas neonatas y sus respectivas madres fueron colocados en una incubadora con altas concentraciones de oxígeno medicinal ($80 \pm 1\%$). A una de las madres se le colocó una solución de Taurina (3%) como agua de beber, para que se la suministrara a sus crías al amamantarlas.

Asimismo, se conformaron



El desarrollo de la retina y del sistema nervioso central de los niños prematuros se parece al de las ratas

dos grupos controles, constituido cada uno por 12 ratas recién nacidas, que no fueron sometidas a hiperoxia en la incubadora, y solamente a una de las madres se le suministró Taurina como agua de beber.

Al informar acerca de los resultados de la evaluación histomorfométrica, dijo que determinó que hubo diferencias en la estructura de la corteza cerebelosa entre las ratas controles y las ratas expuestas a hiperoxia tratadas y no tratadas con Taurina.

En las ratas controles - no sometidas a hiperoxia -, hubo una migración celular normal desde la capa granular externa hacia la capa granular interna de la corteza cerebelosa. En cambio, en las ratas expuestas a hiperoxia se constató que la capa granular externa estaba más gruesa y, por lo tanto, la capa granular interna más delgada, porque no hubo una migración celular adecuada, «lo que pudo haber ocurrido debido a que al principio de la hiperoxia hubo mucha apoptosis o muerte celular programada, a causa del estrés oxidativo», dijo.

En lo que respecta a las ratas sometidas a hiperoxia que recibieron tratamiento con Taurina a través de la leche materna, resaltó que la migración celular de la capa granular externa hacia la capa granular interna fue más rápida que en las ratas expuestas a hiperoxia que no ingirieron este aminoácido.

Al explicar lo ocurrido con el grupo de ratas que fue sometido a altas concentraciones de oxígeno pero no ingirió Taurina, dijo que quizás se debió a que el sistema antioxidante de estos roedores estaba poco desarrollado, a la falta de los micronutrientes esenciales de las neuronas, como es la Taurina, para el buen desarrollo del árbol den-



Licenciada Alba Liscano, estudiante del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre

drico de las células de Purkinje, que son las principales responsables de la estructura de la capa molecular y que en el caso de esta investigación fue más delgada en las ratas sometidas a altas concentraciones de oxígeno.

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación, Rojas expresó que la Taurina posiblemente combate el estrés oxidativo para el buen desarrollo de las células de la corteza cerebelosa.

DAÑO ESTRUCTURAL DE LAS CÉLULAS DE PURKINJE

En este magno evento científico también participó la licenciada Alba Liscano, estudiante del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre de la UDO, quien presentó los resultados de una investigación que ratifica que la Taurina protege la ultraestructura de las células del cerebelo contra los daños causados por el estrés oxidativo.

En esta investigación inti-

tulada «Daño estructural de las células de Purkinje en el cerebelo de ratas en desarrollo expuestas a hiperoxia», Liscano contó con la asesoría y/o colaboración de la doctora Luz Marina Rojas; Yleana Ramírez y Oly Sandó, Licenciadas en Biología y Enfermería, respectivamente, la licenciada Gilma Hernández y la TSU Milagros Moreno, del IIBCAUDO, así como también de la doctora María Palmar, de la Universidad del Zulia, y del M.Sc. Alpidio Boada Sucre, de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.

Para analizar el efecto protector de la Taurina sobre la ultraestructura de las neuronas de la corteza cerebelosa en ratas expuestas a hiperoxia, Liscano y sus asesores y colaboradores realizaron una investigación experimental con igual número de ratas y en las mismas condiciones que la reseñada anteriormente. Las muestras del cerebelo de las ratas de 14 días de

nacidas se procesaron para histología con técnicas convencionales de microscopía electrónica de transmisión.

Respecto a los resultados, Liscano dijo que en las ratas controles -no sometidas a hiperoxia y tratadas y no tratadas con Taurina- la profundidad de la capa granular externa era de 4-5 células, mientras que la capa molecular estaba muy desarrollada y se pudo apreciar el gran entramado de fibras paralelas que la conforman. «No se observaron vacuolizaciones y las células de Purkinje estaban bien alineadas, con forma redondeada y mitocondrias en buen estado», subrayó.

«Al contrario, en las ratas expuestas a hiperoxia la capa molecular se observó más delgada con respecto al control, posiblemente por una alteración en el desarrollo en el árbol dendrítico de las células de Purkinje. Estas células no eran redondas y presentaron un núcleo excéntrico. Se observó una gran cantidad de células de Purkinje con aspecto oscuro, señal de una alteración en su química y estructura. Además, se visualizaron capilares con proyecciones hacia la luz, señal de una alteración vascular, y algunas vacuolizaciones a nivel de la capa molecular», explicó.

Respecto al grupo de ratas expuesto a hiperoxia y tratado con Taurina, la investigadora resaltó que la estructura de la corteza cerebelosa era similar a las controles. «No se observaron vacuolizaciones, las células de Purkinje estaban bien alineadas y la mayoría de ellas tenía el núcleo concéntrico».

Por lo tanto, estos resultados indican que ese aminoácido posiblemente protege la ultraestructura de las células del cerebelo contra los daños causados por el estrés oxidativo.