

NUTRICION Y DESARROLLO CEREBRAL

Wilson Daza Carreño MD, MSc¹

El desarrollo del cerebro es un proceso complejo y de alta especialización porque se encarga de recibir señales de diferentes órganos, integrarlas y emitir una respuesta. Con esta dinámica asegura las funciones de control del organismo y controla las actividades rápidas. El sistema nervioso es el único que puede llevar a cabo el control de las reacciones más complejas.

Las fases del crecimiento cerebral son:

1. Organogénesis
2. Multiplicación celular: en primer lugar ocurre en las neuronas del cerebro, posteriormente en el cerebelo y por último en las células del hipocampo.
3. Organización celular
4. Desarrollo dendrítico
5. Mielinización

IMPULSO DE CRECIMIENTO CEREBRAL: Está determinado por la organización celular, desarrollo dendrítico y la mielinización. Este período inicia en la gestación y se completa en la etapa post-natal, hacia los 2 años y medio de edad, requiriendo para su completo desarrollo los estímulos externos.

VULNERABILIDAD CEREBRAL: Cuando se presenta desnutrición severa en un adulto, el cerebro permanece intacto en cuanto a su peso y composición. En el caso de los niños, es diferente: la desnutrición en los primeros 2 años de vida es capaz de ocasionar alteraciones denominadas deficiencias y distorsiones.

Las deficiencias se refieren a las disminuciones del número de células y de sinapsis; pueden ser permanentes y ocasionar lesiones irreversibles. En la distorsión la alteración se presenta en determinado tipo de neuronas.

El daño del cerebro depende de varios factores:

1. Período de la noxa
2. Amplitud
3. Duración

La disminución del tamaño no es uniforme en el cerebro; la región más afectada es el cerebelo. Es menester recordar que el daño no consiste en destrucción del tejido cerebral sino en las alteraciones ya mencionadas: deficiencia y distorsión.

Teniendo en cuenta que el desarrollo cerebral implica acontecimientos encadenados y complejos, existen pocas probabilidades de corregir cualquier perturbación y más aún cuando se presenta en un estadio de desarrollo crucial como es el período de impulso de crecimiento cerebral.

Los niños subalimentados y desnutridos tienen disminución de las aptitudes, especialmente cuando la desnutrición se presenta en la primera infancia (Craviotto y Delicardie, 1979). Además, el retraso del impulso cerebral no se puede recuperar, inclusive después de una mejoría del estado nutricional.

La desnutrición puede ocasionar alteraciones del crecimiento del cerebro cualitativas y cuantitativas. Algunos factores como ser hijo de adolescente, nivel socioeconómico bajo y desnutrición materna pueden estar asociados con desnutrición en el niño.

Los eventos neuro-ontogénicos son el resultado de la interacción de diferentes sustancias como hormonas y del concurso de los macronutrientes y micronutrientes: carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales. Por lo tanto, el desarrollo del cerebro y su buen funcionamiento no sólo van a depender de un adecuado suministro de oxígeno sino también de una buena nutrición. Cada uno de estos nutrientes y sustancias participan en procesos específicos del desarrollo del cerebro, siendo los lípidos uno de los más relevantes conocidos hoy en día.

Los lípidos compuestos como gangliósidos y cerebrósidos son parte funcional del cerebro y específicamente, son fundamentales en el desarrollo de sinapsis y de receptores.

Los ácidos grasos esenciales son linoleico (omega 6) y linoléico (omega 3). Estas sustancias dan origen a otros ácidos grasos polinsaturados de cadenas más largas por intermedio de enzimas desaturadas y elongadas que se encuentran en el hígado del niño. A partir del linoleico se obtiene el ácido araquidónico (AA) y el precursor del ácido docosahexaenoico (DHA) es el ácido linoléico. Son sustancias necesarias en la síntesis de membrana celular, especialmente a nivel del cerebro, de la retina y de la sustancia gris cerebral. Estos ácidos grasos le confieren la propiedad de plasticidad sináptica y a su vez son determinantes de la celularidad, sinaptogénesis y mielogénesis.

El depósito de estos ácidos grasos polinsaturados en el cerebro ocurre hacia el tercer trimestre de la gestación, acumulando aproximadamente 18,8 mg de AA y 14,5 mg de DHA por semana.

La leche materna contiene ácidos grasos polinsaturados de cadena larga (LC-PUFA) en cantidades adecuadas para el recién nacido; provee al lactante menor de AA (0,5 a 0,7%) y DHA (0,2 a 0,4%).

Se ha determinado que el DHA participa en el desarrollo de la agudeza visual como se evidenció en uno de los trabajos científicos pioneros (Uauy y colaboradores), en el cual se evaluaron tres aspectos: electroretinograma, potenciales visuales evocados y test de agudeza visual. Estas pruebas resultaron mejor cuando el prematuro se alimentó con leche materna o fórmula infantil suplementada con LC-PUFA. A partir de este estudio se han realizado numerosas investigaciones para determinar la importancia de la suplementación de las fórmulas infantiles con LC-PUFA.

De acuerdo con la base de datos Cochrane, en la cual se incluyeron estudios que cumplen con las características de doble ciego, aleatorizado y prospectivo, se determinó que la suplementación de las fórmulas para prematuro con LC-PUFA es importante y se asocia con un mejor desarrollo visual. Por el contrario, la suplementación de las fórmulas para recién naci-

¹ Gastroenterólogo y Nutriólogo Pediatra, Jefe Unidad de Gastroenterología y Soporte Nutricional Clínica del Niño, Bogotá

Pediatría Crítica

dos a término necesita más investigación; si bien en algunos estudios se determina la importancia de esta suplementación, en otros estudios no se comprueba ninguna diferencia entre los niños alimentados con y sin LC-PUFA.

Otra evidencia al respecto la constituye los estudios multicéntricos realizados en prematuros (O'Connor et al, 2001) y en recién nacidos a término (Auestad et al, 2001). El objetivo de ambos estudios fue medir el efecto de la suplementación de las fórmulas con DHA y AA sobre el crecimiento, agudeza visual y varios índices de desarrollo. Ambos son investigaciones multicéntricas, prospectivas, doble ciego y aleatorizadas. Se comprueba la mejoría de la agudeza visual en prematuros alimentados con leche materna y con fórmula suplementada con LC-PUFA, pero no se observaron diferencias significativas en el estudio que se realizó con lactantes a término. Como conclusión al respecto de los lípidos y desarrollo cerebral tenemos seguro por ahora que la suplementación de DHA y AA sólo beneficia al prematuro.

No resulta difícil comprender por qué siempre se ha puesto tanto interés en saber si una mala nutrición en la primera infancia puede afectar al cerebro humano y por ende, la función que se le atribuye, es decir, LA INTELIGENCIA.

REFERENCIAS

1. Agostini C, Trojan S, Bellu R, Riva E et al. Developmental quotient at 24 months and fatty acid composition of diet in early infancy: A follow up study. *Arc Dis Child* 1997; 76 (5): 421-424.
2. Auestad N, Halter R et al. Growth and development in term infants fed long-chain polyunsaturated fatty acids: a double-masked, randomised, parallel, prospective, multivariate study. *Pediatrics* 2001; 108(2): 372-381.
3. Crawford MA. Commentary on the workshop statement. Essentiality of and recommended dietary intakes for Omega-6 and Omega-3 fatty acids. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2000; 63(3): 119-121.
4. Gibson RA, Chen W, Makrides M. Randomized trials with polyunsaturated fatty acid interventions in preterm and term infants: functional and clinical outcomes. *Lipids* 2001; 36(9): 873-883.
5. Grantham-McGregor SA. A review of studies of the effect of severe malnutrition on mental development. *J Nutr* 1995; 125 (Suppl): 2233-2238.
6. Innis Sh, Adamkin D, Hall R et al. Docosahexaenoic acid and arachidonic acid enhance growth with no adverse effects in preterm infants fed formula. *J Pediatr* 2002; 140: 547-554.
7. Lapillone A, Carlson SE. Polyunsaturated fatty acids and infant growth. *Lipids* 2001; 36(9): 901-911.
8. Lapillone A, Brossard N, Claris O, Reygrobellet B, Salle BL. Erythrocyte fatty acid composition in term infants fed human milk or a formula enriched with a low eicosapentanoic acid fish oil for 4 months. *Eur J Pediatr* 2000; 159 (1-2): 49-53.
9. O'Connor D, Hall R et al. Growth and development in preterm infants fed long chain polyunsaturated fatty acids: a prospective, randomised controlled trial. *Pediatrics* 2001; 108 (2): 359-371.
10. Simmer K. Longchain polyunsaturated fatty acid supplementation in preterm infants (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 4 2002. Oxford.
11. Uauy R, Mena P, Hoffman DR. Essential fatty acid metabolism and requirements for LBW infants. *Acta Paediatr* 1994; 405 (Suppl): 78-85.
12. Uauy R, Hoffman DR. Essential fat requirements of preterm infants. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 (Suppl): 24-50.
13. Wauben IP, Wainwright PE. The influence of neonatal nutrition on behavioral development: a critical appraisal. *Nutrition Reviews* 1999; 57: 35-44.