

La lactancia materna y su relación con el neurodesarrollo

Breastfeeding and its relationship to neural development

Francisco Pereira Manrique¹, Marisol González Correa², Diana Marcela Moreno², Vanessa Villamil Rocha²

RESUMEN

Antecedentes: para el año 2010, la lactancia materna en Colombia mostró una tasa que no supera los dos meses, teniendo un porcentaje de exclusividad menor al 15% y tasas de ablactación muy tempranas.

Tema: la lactancia materna se reconoce como una práctica importante para el desarrollo del ser humano, sin embargo, aún hay debate en torno a su papel dentro del neurodesarrollo, por lo que se realizó una búsqueda en las principales bases de datos (ProQuest, OvidSP, MD Consult, PubMed) desde el año 2006 hasta 2012, identificando las investigaciones que se efectuaron en recién nacidos a término que evaluaban diferentes aspectos, como la presencia de oligosacáridos en la leche materna, su concentración, las características de la madre y el ambiente, y los efectos o no que estos presentan sobre el neurodesarrollo y/o sus procesos.

Conclusiones: el desarrollo del sistema nervioso se asoció a una lactancia exclusiva que sobrepase los seis meses, aunque por sí sola los aportes son pequeños. Si se asocia la composición de la leche a los diferentes estímulos familiares y ambientales, se convierten en factores que favorecen importantes fenómenos sinápticos, a partir de la biodisponibilidad de elementos para los procesos proteicos, hasta el potencial eléctrico de las redes en el sistema nervioso.

PALABRAS CLAVE (DcCS): neurodesarrollo, inteligencia, lactancia materna, mielinización, infante.

ABSTRACT

History: Breastfeeding rate in Colombia during 2010 does not surpass a 2 months, with less than 15% exclusivity, and introduction to complementary foods at earlier ages.

Topic: Breastfeeding is considered important in the development of human beings, nonetheless there is still an ongoing debate as to its role in neurological development. A research was carried out in the databases Proquest, Ovid Sp, Md Consult, PubMed, from 2006 to 2012, we chose investigations in full term newborns that evaluated aspects such as oligosaccharids in breast milk, their concentrations, maternal and environmental characteristics, and their associations with neurologic development.

Conclusions: The development of the nervous system was associated with exclusive breastfeeding surpassing six months, even though its contribution was small. But milks composition should be associated with family and environmental stimulus, favoring important synaptic phenomena stemming from bioavailability of elements derived from the proteins, metabolic and physiological process that intervene as electrical potentials that promote nervous system network development.

KEY WORDS (DcCS): Neurodevelopment, intelligence, breastfeeding, myelination, infant.

¹ Psicólogo, Pontificia Universidad Javeriana; MSc, Penn. State University. Subdirector, Instituto de Neurociencias, Universidad El Bosque (Bogotá, Colombia).

² Médicos cirujanos, Universidad El Bosque.

Correspondencia: Francisco Pereira Manrique **Correo:** pereirafrancisco@unbosque.edu.co **Dirección:** Instituto de Neurociencias, Universidad El Bosque. Av. Cra. 9 N° 131A-02 Edificio Fundadores, piso 4 (Bogotá, Colombia). **Teléfono:** 310 299 1779

Fecha de recepción: 06-07-13 - **Fecha de revisión:** 08-08-12/13 - **Fecha de aceptación:** 08-04-14

INTRODUCCIÓN

La lactancia materna es una práctica que se promueve desde organizaciones tan importantes como el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (Unicef), la Organización Mundial de la Salud (OMS), regionalmente la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y, dentro del contexto nacional, el Ministerio de Salud y Protección Social, sin mencionar otro tipo de entidades.

Paradójicamente, en lo que respecta a la consecución de dicha práctica, los estudios tanto nacionales como internacionales muestran un panorama poco alentador frente a la lactancia materna como forma de alimentación exclusiva durante los seis primeros meses de vida, siendo esta la meta de tales organizaciones, además de ser parte en la conquista de la disminución de la mortalidad¹ infantil como objetivo del milenio.

En los Estados Unidos, la lactancia materna exclusiva llega a un 13%, siendo este un país desarrollado y viendo claras diferencias según la etnia y condición económica². De igual forma, se conoce que $\frac{1}{3}$ de las madres en ese país no amamantan y $\frac{3}{4}$ inician fórmula antes de los seis meses³. En nuestro país, la realidad no está muy lejos, según el Unicef. Para Colombia, los niños con lactancia materna exclusiva eran el 17% para 1990; el 16%, en 1995; y el 11,6%, en el año 2000.

Para el año 2010, el porcentaje no era muy diferente, teniendo un promedio de lactancia materna exclusiva de 1,8 meses para nuestro país, con una introducción prematura de alimentos líquidos distintos a la leche materna a los 2,7 meses, alimentos blandos o semisólidos a los 5,3 meses y sólidos a los 8 meses⁴.

Por otra parte, hay diferentes estudios acerca de la lactancia materna, como los realizados por Ip y colaboradores en 2009⁵ y 2007⁶ y Quigley y colaboradores en 2007⁷, donde se menciona el impacto que dicha práctica tiene sobre el neurodesarrollo, la prevención de enfermedades del sistema digestivo, el desarrollo del sistema respiratorio e inmune y la prevención de enfermedades crónicas en la vida

adulto⁷. No obstante, en cuanto al neurodesarrollo se refiere, no existe unanimidad entre los distintos autores sobre el papel aislado de la lactancia frente a la prevención de alteraciones en el neurodesarrollo, sobre mejores resultados en aspectos como la inteligencia, la cognición y las habilidades psicomotoras, como tampoco se ha logrado excluir totalmente otros factores, como la inteligencia materna o los que se refieren al ambiente en el que se desenvuelve el niño.

Dados los antecedentes de tal práctica, la importancia del neurodesarrollo y la conexión entre ambos, en el presente artículo, se expone una revisión sobre los últimos estudios donde se intenta reunir y discutir los diversos resultados y conclusiones obtenidos en múltiples análisis, logrando un compendio de lo que hasta el día de hoy se conoce de esta relación, además de identificar las principales divergencias entre estudios y las variables de confusión que pudieron afectar los resultados.

METODOLOGÍA

Para la realización de la revisión, se llevó a cabo una búsqueda en las principales bases de datos (PubMed central, Ovid SP, ScienceDirect, ProQuest, MD Consult), utilizando como palabras clave (términos MeSH): *inteligencia/intelligence*, *lactancia materna/breastfeeding* y *neurodesarrollo/neurodevelopmental*. De igual forma, se tuvieron en cuenta las principales publicaciones (revistas y consensos) a través de una búsqueda manual, incluyendo como criterios de selección:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Estudios publicados entre 2006-2012.
- Publicaciones en inglés y español.
- Artículos originales, de revisión, casos y controles, estudios transversales y metaanálisis.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Consideraciones éticas en duda; donde las intervenciones pudiesen perjudicar la salud del niño por eventos conocidos (trabajos con madres con

VIH –virus de inmunodeficiencia humana–) o supresión de la lactancia para demostrar su efecto en el corto plazo.

- Patología materna que interviniera en la gestación.
- Instrumentos de medida de baja ratificación.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Recién nacidos a término que fueron evaluados en diferentes edades (comúnmente al año 3, 6, 10 y algunos durante la adolescencia), ya fuese en estudios prospectivos o retrospectivos, teniendo en cuenta que no tuviesen ninguna patología de base, la madre no estuviese tomando ningún fármaco, no presentara antecedentes de enfermedades modificadoras de la gestación o relevantes (enfermedad renal, enfermedades tiroideas, tabaquismo, VIH), al igual que esta no correspondiera a grupos etarios de los extremos de la vida (menores de 18 y madres por encima de los 40 años).

RESULTADOS

La búsqueda arrojó en promedio 166 artículos por base de datos, de los cuales fueron seleccionados 65, ya que cumplían los criterios de selección establecidos para la presente revisión, siendo común encontrar estudios en los que se tenían como población de base a niños pretérmino, donde muchos de estos análisis muestran una relación positiva y, de alguna forma, más conocida entre estas dos variables.

COMPOSICIÓN DE LA LECHE MATERNA

La leche materna contiene sin lugar a duda un sinnúmero de sustancias que van a intervenir en los diferentes aspectos de desarrollo del recién nacido; un claro ejemplo de esto es su contenido de inmunoglobulinas y el papel que estas desarrollan dentro del sistema inmunológico del infante, al igual que los más de 200 oligosacáridos que esta posee⁸, junto a grasas e hidratos de carbono, que variarán en su concentración acorde a la fisiología de dicho proceso⁹.

En cuanto al neurodesarrollo se refiere, el principal grupo de sustancias que se relaciona con este proceso son los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (L-PUFA, *long-chain polyunsaturated fatty acids*), que se depositan especialmente en el cerebro y en la retina¹⁰, y son requeridos para una adecuada neurotransmisión, además de estar involucrados en la arborización dendrítica y la reparación neuronal posterior a una lesión celular¹¹. Dentro de este grupo, sus dos principales exponentes son el ácido araquidónico (AA) y el ácido docosahexaenoico (DHA), los cuales, en lo que corresponde a la vida intrauterina, se obtienen a través de la placenta, encontrando una concentración elevada de estos ácidos grasos en el tejido nervioso fetal; sin embargo, después del nacimiento, estas reservas tienden a disminuir, predominantemente el DHA.

El DHA no es un nutriente esencial en el adulto, debido a que el cuerpo humano lo puede sintetizar endógenamente a través del ácido linoleico. En el lactante, no obstante, se conoce como un nutriente esencial, ya que no lo puede sintetizar endógenamente de forma eficiente, dada la inmadurez enzimática que este presenta en el inicio de su vida, por lo tanto, debe recibirlo de una fuente exógena, siendo la leche materna la principal fuente de este¹².

En cuanto a su papel en el neurodesarrollo, se sabe que el DHA se encuentra en grandes concentraciones en los fosfolípidos de las membranas celulares cerebrales e interviene en procesos de neurogénesis y neurotransmisión, a lo que se suma el papel protector frente al estrés oxidativo y al daño celular, pues este es un precursor de docosanoideos, de los que deriva la neuroprotectina D1¹², la cual se encarga de dicha tarea, además de favorecer la supervivencia celular¹³. De igual manera, en algunas publicaciones, es asociado con un aumento en las capacidades visuales y en el desarrollo cognitivo de los niños que han sido lactados¹⁴, además de señalar que la importancia de tal sustancia está ligada a su concentración¹⁵, relacionándose directamente con la duración y la frecuencia de la lactancia.

Otro grupo que afecta al neurodesarrollo es el concerniente a sustancias como la colina, la cual se encuentra en grandes cantidades en la leche materna y se ha relacionado con procesos que intervienen en el cierre del tubo neural y en la cognición, puesto que está involucrada en la neurotransmisión colinérgica y en la sinaptogénesis. Igualmente, se ha hallado relación entre la colina, la memoria y el aprendizaje, ya que se encuentra en las células del hipocampo, las cuales se encargan de dichos procesos¹⁶.

En este grupo, también encontramos a los gangliósidos, glucoesfingolípidos que actúan como sustrato para la consecución de las funciones cognitivas del cerebro, pues participan tanto en la regulación de procesos neuronales como en la formación de la memoria¹⁷. Otros grupos de esfingolípidos, por su parte, afectan la función neuronal en cuanto influyen en el crecimiento, desarrollo y muerte neuronal¹⁸.

Dentro del grupo de los micronutrientes, encontramos al hierro, el cual afecta de manera directa el neurodesarrollo, ya que participa en la replicación celular, el metabolismo y la mielinización del sistema nervioso central, al igual que en la síntesis de los neurotransmisores¹⁴. Más específicamente, el hierro es requerido por los oligodendrocitos para una adecuada mielinización, así como también juega un papel dentro de procesos de los sistemas sensoriales (vista, oído). Por otra parte, se han descrito alteraciones morfológicas asociadas a la deficiencia de hierro en las áreas cerebrales donde se asientan los procesos de memoria, como el hipocampo, y en el núcleo estriado.

En lo que respecta a la maduración de las funciones neuroquímicas, se ha comprobado la sensibilidad de los sistemas dopaminérgicos a los cambios en el estado del hierro, que también actúa como cofactor en la ruta biosintética de la serotonina y noradrenalina. Tanto esta última como la dopamina están relacionadas con el desarrollo del comportamiento, el control motor, los ciclos del sueño, el aprendizaje y la memoria.

En la leche materna, la concentración de hierro es relativamente baja (0,2-0,4 mg/l), sin embargo, su absorción y utilización por parte del organismo del lactante son óptimas. Es por esto por lo que la European Food Safety Authority (EFSA) y entidades como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) recomiendan el mantenimiento de lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida, de tal forma que dicho hábito constituye prácticamente una garantía sobre la óptima cobertura de los requerimientos nutritivos del lactante sano¹⁹.

FACTORES DEL NIÑO

• GENÉTICOS/METABÓLICOS

Dentro del curso de este tema, sin lugar a duda, la parte genética es una de las más importantes. En el neurodesarrollo, dos genes cobran gran importancia, FASD1 y, en especial, FASD2, el cual se encuentra en el brazo corto del cromosoma 11. Este gen toma un papel relevante a raíz del estudio de Caspi y colaboradores¹¹, donde se describe que el desarrollo neural se basa en factores genéticos, hereditarios y ambientales, siendo FASD2 un determinante en el metabolismo y modificación de los ácidos grasos, especialmente del DHA y del AA, y, a la vez, es dependiente de estos para su expresión.

Según este estudio, los beneficios de la lactancia materna en lo referente al coeficiente intelectual se basan en el alelo C: rs 174575, una variante genética específica⁹, de tal forma que las ventajas de la lactancia materna se ven limitadas a un grupo de la población; es decir, el grupo heterocigoto para FASD2 tendría una diferencia considerable en su coeficiente intelectual al recibir la leche materna¹¹.

Sin embargo, Michaelsen y colaboradores señalan que, a diferencia del grupo de Caspi y colaboradores, ellos obtuvieron resultados favorables en cuanto el aporte de la lactancia materna frente al coeficiente intelectual para los tres genotipos (CC, CG y GG) estudiados²⁰.

FACTORES DE LA MADRE

• EDUCACIÓN

Diferentes hipótesis se han estudiado con respecto a la lactancia materna y las múltiples covariables que están implícitas en dicho acto. La mujer, como proveedora del alimento y participante activa de este, juega un papel fundamental en la consecución de este proceso, su intervención la podemos determinar desde varios puntos: el primero hace referencia al nivel educativo de la madre, donde se ha evidenciado que, entre mayor nivel educativo existe, mayor índice de lactancia materna en cuanto a tiempo se refiere¹⁹, cuyos efectos se observan en las pruebas referentes a las habilidades cognitivas, en las cuales los menores con dichas condiciones obtuvieron mayores puntuaciones frente a los que habían sido alimentados con fórmula y sus madres tenían bajo nivel educativo²¹.

En segundo lugar, se encuentra el CI (coeficiente intelectual), el cual, en relación con el nivel educativo de la madre, también se asoció con la posibilidad de que la mujer lacte a su hijo, viéndose una ventaja de los niños de madres con un nivel educativo alto en sus habilidades cognitivas frente a los que fueron lactados con fórmula o cuya madre tenía un bajo nivel educativo²¹. No obstante, así mismo, se encontró un estudio realizado en hermanos que no halló diferencias en el CI entre ellos, en razón de si fueron amantados o no, al igual que se refieren a que estos resultados no son extrapolables a niños pretérmino ni a niños que vivan en países en vía de desarrollo.

Otro factor que recae sobre la influencia de la madre es la interacción verbal como parte inherente de la lactancia, lo cual se convierte en un estímulo para el niño²², y, a su vez, esto, conjugado con una habilidad materna verbal positiva, su carácter heredable y otros factores que la acompañan²³, hace que se describan como posibles enriquecedores de la lactancia materna.

Dado lo anterior, se plantea la importancia de la relación entre la educación materna, la lactancia y su duración, sustentándola en que la estimulación

materna, el tiempo de interacción materno-infantil y una mayor función respondedora a las necesidades del niño dentro de un ambiente familiar adecuado, encabezado por la madre con un nivel intelectual superior, son base para un mejor desarrollo infantil²³, lo cual se soporta en que, ante la presencia de falta de estímulos, estrés excesivo y pobreza, se encuentra una disregulación del sistema hipotálamo-hipófisis-suprarrenal, que se traduce en variaciones en la actividad eléctrica del cerebro y de esta con los procesos cognitivos²⁴.

Como lo hemos visto, la madre, sin lugar a duda, es el núcleo de la lactancia, sin embargo, al hablar no solo de la práctica, sino de su correlación con la parte cognitiva del infante, desde su genética, estímulo y acompañamiento, el padre es una parte fundamental dentro de este proceso, además de que el acompañamiento escolar, la crianza y las diferentes actividades que emprende el niño o que le son impartidas³ y enseñadas nacen de la relación de ambos padres y, por lo tanto, la configuración de los procesos neurológicos son influenciados por ellos dos.

Finalmente, se describe una serie de asociaciones y variables de confusión que se relacionan directamente con la madre y el proceso de lactancia, como, por ejemplo, la historia de tabaquismo de la madre, la raza, la edad materna, el sexo, la estimulación en el hogar²⁵, el orden en el nacimiento, entre otras, a algunas de las cuales se hará referencia más adelante.

• SUPLEMENTACIÓN MATERNA

Como parte de la investigación sobre los ácidos grasos de cadena larga (L-PUFA), la alta demanda de dichos nutrientes desde la semana 28 de gestación hasta el primer año de vida y su papel dentro del neurodesarrollo, un grupo de análisis ha tomado como objeto de estudio a la madres, dándoles suplementos o alimentos ricos en tales nutrientes con posterior evaluación de sus hijos en diferentes etapas de la

vida, donde, por ejemplo, se encontró, en cuanto a la atención se refiere, una asociación positiva en el grupo que recibió suplemento de L-PUFA al ser evaluado a los 24 meses²⁶.

Algunos estudios realizan la suplementación materna desde alimentos como el aceite de pescado o ya bien sea con pescados directamente, como es en el caso de las sardinas, de tal forma que se obtengan niveles plasmáticos superiores de DHA y, por lo tanto, el aporte graso de la leche materna sea rico en este compuesto²⁷, encontrándose en algunos casos una relación positiva entre dicha intervención y el aumento del CI²⁸. Adicionalmente, señalan que, frente a una dieta vegana, los omnívoros tienen mayores concentraciones de dicha sustancia²⁹.

Al hacer referencia a la suplementación materna con pescado como fuente de dichos compuestos, se evalúa la cantidad de mercurio que se encuentra en este alimento y su efecto dentro del sistema nervioso central. A diferencia de otras intervenciones donde el mercurio va directamente al torrente sanguíneo (como en las vacunas, por ejemplo), en la leche materna se ha encontrado que tal exposición se amortiza, dado que la absorción de mercurio y la toxicidad son atenuadas por barreras enterohepáticas³⁰.

• ESTADO DE ÁNIMO

Dentro de la pluralidad del ser humano, no podemos dejar de lado, y siendo evidente este dentro de la lactancia, el estado de ánimo materno, sin verlo desde lo patológico, sino como un punto del proceso de la maternidad; en ese sentido, existen diferentes artículos en los cuales relacionan el estado de ánimo posparto, el índice de lactancia materna en cuanto a su exclusividad y tiempo, además de su efecto en la cognición infantil.

En cuanto al estado de ánimo posparto se refiere, se observa una relación directa entre la presencia de síntomas depresivos y la tendencia a discontinuar tempranamente la lactancia, ya que se relaciona con

la no satisfacción de esta como método de alimentación y autoeficacia, además de un impacto negativo sobre el desarrollo cognitivo infantil³¹; no obstante, los autores aclaran dificultades metodológicas en algunos estudios, dado que algunos eran retrospectivos y estaban sujetos a la memoria de los participantes.

FACTORES EXTERNOS

• INICIO Y TIEMPO DE DURACIÓN DE LA LACTANCIA

La relación entre el inicio, la duración, la exclusividad y los beneficios del neurodesarrollo han sido objeto de distintos estudios; el primer punto por diferenciar concierne a los estudios donde se relaciona el tiempo con el coeficiente intelectual. Mortensen y colaboradores³² afirman que el niño, al recibir lactancia continuada durante 7 a 9 meses, obtendrá un mayor CI, lo que es apoyado cuando se plantea una relación dosis-respuesta cuando existe una lactancia hasta los 9 meses y un mayor grado de inteligencia³³. Otros estudios, por su parte, muestran una relación positiva entre dichas variables, mas no siempre es significativa en el total de la población estudiada³⁴, al igual que esta relación se mantendrá con un balance positivo siempre y cuando existan factores sociales y educativos que la rodeen³⁵.

El siguiente aspecto que entra en consideración es el tiempo y la exclusividad de la lactancia durante los seis primeros meses de vida; Kramer y colaboradores³⁶ realizaron un estudio donde se compararon los beneficios de la lactancia exclusiva durante los tres primeros meses de vida versus una lactancia exclusiva durante los seis primeros meses, obteniendo que, si bien hay una ventaja cognitiva en los niños que han recibido una lactancia de forma exclusiva durante los tres primeros meses, no hay diferencias significativas respecto a los que se lactaron durante más tiempo; sin embargo, el bajo número de niños lactados durante seis meses es mencionado como limitante del estudio. En este mismo sentido, otros estudios han demostrado una relación débil pero existente entre

la lactancia y el neurodesarrollo, teniendo como base una duración de tres meses, pero sin diferenciar si es parcial o exclusiva³⁷, además de indicar que la lactancia al ser exclusiva durante tres meses se constituye como un factor protector frente a alteraciones del desarrollo biológico³⁸.

Al ser el neurodesarrollo un campo amplio en sus posibilidades de ser medido, se encuentran estudios en sus diferentes áreas que evalúan el proceso de lactancia y su impacto sobre dichas áreas, por ejemplo, las habilidades verbales, las cuales se correlacionan con un efecto dosis-respuesta en niños con una lactancia exclusiva durante 2-8 meses y sus habilidades verbales, CI en la edad adulta³⁹ y mayores puntuaciones en algunas escalas que evalúan el vocabulario y el desarrollo cognitivo¹⁵.

Concomitantemente, dentro de este grupo, se encuentran los efectos de la lactancia en relación con el desarrollo motor como exponente del desarrollo neurológico, donde se describen mejores resultados y un factor protector al recibir la lactancia materna⁴⁰, al igual que la relación de la lactancia con la salud mental en lo que respecta a los efectos que ejerce sobre la respuesta al estrés, mediante una influencia favorable en el eje neuroendocrino que la produce, el ser considerado que dicho proceso confiere una ventaja evolutiva⁴¹ y el efecto neuroprotector que ejerce frente a la meningitis hasta la adolescencia³.

En lo correspondiente a los componentes propios de la leche y su relación con el inicio y duración de la lactancia materna, se describe que los niños con una mayor duración de esta forma de alimentación están expuestos a mayores tasas de n-3 y n-6 PUFA en el calostro, lo cual se asocia a mayores puntuaciones en lo que respecta al campo neurológico⁴², correlacionándose con la presencia de mayores niveles de L-PUFA y oligosacáridos en la leche materna durante los primeros días y semanas, hecho que podría explicar el efecto beneficioso en el desarrollo de la motricidad gruesa⁴⁰.

• HOGAR Y AMBIENTE EN EL QUE SE DESARROLLA EL LACTANTE

Un bajo estatus socioeconómico materno, así como el bajo ingreso y la baja educación materna, se han asociado con disminución en el rendimiento académico infantil, ya que comúnmente en las madres que presentan estas características se encuentran bajas tasas de lactancia materna⁴³, al igual que se ven influenciadas por el componente étnico y racial; en un estudio, se muestra mayor duración de la lactancia materna en población blanca, seguida por los hispanos².

El hogar y ambiente en que se desarrollan se correlaciona con la estimulación que el infante recibe, siendo esta importante tanto para su parte psicológica como para el neurodesarrollo, evidencia de esto es el aumento en puntajes de lectoescritura que se encontraron en los niños que miraron o leyeron libros de los 3 a 5 años⁴³.

DISCUSIÓN

Dentro de la revisión y análisis de los diferentes artículos, fue común hallar una observación por muchos autores que hace referencia a que un número importante de los estudios que se han realizado en este tema son investigaciones meramente observacionales, por lo cual están sujetos a mayores sesgos o limitación en la extrapolación de las conclusiones. De la misma forma, es evidente que, aunque exista una mayor tendencia a efectuar las diferentes mediciones en términos del CI, hay un número importante de artículos que utilizan diferentes escalas para medir la inteligencia o algún aspecto específico del neurodesarrollo, y, en esta medida, se hacen más difíciles las comparaciones entre los mismos estudios. Además, la evaluación del neurodesarrollo en cuanto a la inteligencia se refiere en términos de CI es limitada, puesto que, desde hace casi 30 años, hablamos de conceptos como las inteligencias múltiples, que nos llevarían a llevar a cabo otro tipo de mediciones y estudios.

Por otra parte, también fue evidente que en muchos casos no se tiene claro hasta cuándo hubo una lactancia materna exclusiva, cuándo fue la ablactación, si la lactancia era directamente del pecho de la madre o era suministrada por biberón o por terceros⁴⁴, cuál era el estado de ánimo de la madre y el papel de las fórmulas, siendo clara su relevancia solo en artículos que se centraran en ellas. Un aspecto por resaltar son las consideraciones éticas, ya que se convierten en un elemento metodológico relevante, pues una posible asignación al azar de leche artificial versus leche materna³⁶ no es factible en este sentido, al igual que otro tipo de intervenciones similares.

Otros aspectos metodológicos que se deben considerar son que las intervenciones en algunos artículos no son detalladas al suministrar referencias a dosis mínimas o a concentraciones ideales de una u otra sustancia, así como en muchos casos no hacen la discriminación entre el término de los recién nacidos, lo cual se convierte en una seria barrera de los estudios.

Dentro de los resultados, en cuanto a la genética se refiere, y en vista de que entre los grupos no hay un consenso total en cuanto a la relación del aporte de la lactancia materna⁴⁴ para cada genotipo y su aporte al CI y siendo un campo aún inexplorado, sumado al contexto de un país en vía de desarrollo como el nuestro y donde las características poblacionales son de gran variabilidad, se debe tener en cuenta para hacer estudios en nuestra población.

Siguiendo el recorrido, encontramos de nuevo al DHA como al AA, que, aunque, si bien se les ha considerado como integrantes propios de la estructura del SN y de la obtención de resultados favorables en los procesos que implican la visión, no se hallaron diferencias significativas al comparar a los grupos de estudio⁴⁵; sin embargo, los datos limitados de los países en desarrollo sugieren que la suplementación de DHA-ALA durante la lactancia puede ser beneficiosa para el crecimiento y desarrollo de los niños de 6-24 meses de edad⁴⁶.

De igual manera, en oposición a resultados negativos, se encontró una relación causal entre la lactancia materna y el coeficiente intelectual infantil⁴⁷. Aun cuando se evaluó la duración de la lactancia en cuanto a su exclusividad y primeros meses de vida, y se observó qué efectos había a los tres meses de vida sobre el SNC, los cuales no difieren de los encontrados a los seis meses⁴⁸, lo que puede depender de los cambios corticales que se dan en los 3-4 meses de vida del lactante, mostrando cierta importancia en esta etapa y que, a su vez, se correlaciona con mejores puntuaciones en el área de lectura en los niños que fueron amamantados por cuatro meses o más tiempo⁴⁹, así como se correlacionaría con efectos de dosis-respuesta⁵⁰.

En lo referente a la madre, confluente en la importancia de su parte formativa y ambiental, del estímulo verbal, intelectual, afectivo y cognitivo por el cuidador, al igual que su componente hereditario, no solo genético, sino alimenticio, como su respuesta al ambiente mediada por estos, dado que algunos pueden perder su valor en solitario, mientras que en conjunto se demuestra su sinergia frente al neurodesarrollo, además de destacar un campo relevante en la investigación, como son los suplementos.

CONCLUSIONES

Si bien no está dilucidado el panorama de la leche humana y su relación con el desarrollo del SNC, sí está claro que el hecho de lactar ofrece una serie de beneficios para el área cognitiva de los niños frente a los que no han sido amamantados, siendo más claros sus efectos en la infancia temprana y los que se pueden aprovechar con estímulo cognitivo posterior. En algunos casos, dependen de factores de confusión, como las características intelectuales de la madre y con algún debate en el tiempo de duración.

De igual forma, es esencial reconocer la importancia de la educación, las habilidades, la crianza y relaciones afectivas de la madre, ya que son parte del proceso

y ella es quien aporta diversos estímulos al niño, de tal modo que en una sumatoria todos participarán, ya sea dentro del área motora o del lenguaje, en los procesos neurales.

Las nuevas investigaciones deben estar encaminadas tanto a resolver sesgos, como lo son las variables dependientes de la madre, a ampliar los conocimientos que hasta el momento existen sobre los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, al reconocimiento de las pautas de crianza y creencias poblacionales, como a determinar el verdadero papel de los diferentes micronutrientes que posee la leche materna entre muchos de sus componentes.

REFERENCIAS

- Dadhich JP, Agarwal RK. Mainstreaming early and exclusive breastfeeding for improving child survival. *Indian Pediatr* 2009;46(1):11-7.
- Section on Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 2012;129(3):e827-41.
- Evenhouse E, Reilly S. Improved estimates of the benefits of breastfeeding using sibling comparisons to reduce selection bias. *Health Serv Res* 2005;40(6 Pt 1):1781-802.
- Ministerio de Salud y Protección Social. Ensin, Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia. Bogotá; 2010.
- Ip S, Chung M, Raman G, Trikalinos TA, Lau J. A summary of the Agency for Healthcare Research and Quality's evidence report on breastfeeding in developed countries. *Breastfeed Med* 2009;4 Suppl 1:S17-30.
- Ip S, Chung M, Raman G, Chew P, Magula N, DeVine D, et al. Breastfeeding and maternal and infant health outcomes in developed countries. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)* 2007;(153):1-186.
- Quigley MA, Kelly YJ, Sacker A. Breastfeeding and hospitalization for diarrheal and respiratory infection in the United Kingdom Millennium Cohort Study. *Pediatrics* 2007;119(4):e837-42.
- Holme A, MacArthur C, Lancashire R. The effects of breastfeeding on cognitive and neurological development of children at 9 years. *Child Care Health Dev* 2010;36(4):583-90.
- Petherick A. Development: Mother's milk: a rich opportunity. *Nature* 2010;468(7327):S5-7.
- Petryk A, Harris SR, Jongbloed L. Breastfeeding and neurodevelopment: a literature review. *Infants & Young Children* 2007;20(2):120-34.
- Caspi A, Williams B, Kim-Cohen J, Craig IW, Milne BJ, Poulton R, et al. Moderation of breastfeeding effects on the IQ by genetic variation in fatty acid metabolism. *Proc Natl Acad Sci USA* 2007;104(47):18860-5.
- Gil M; Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Importancia del ácido docosahexaenoico (DHA): funciones y recomendaciones para su ingesta en la infancia. *An Pediatr* 2010;73(03):142.
- Bazan NG. Cell survival matters: docosahexaenoic acid signaling, neuroprotection and photoreceptors. *Trends Neurosci* 2006;29(5):263-71.
- Rioux FM, Bélanger-Plourde J, Leblanc CP, Vigneau F. Relationship between maternal DHA and iron status and infants' cognitive performance. *Can J Diet Pract Res* 2011;72(2):76.
- Quigley MA, Hockley C, Carson C, Kelly Y, Renfrew MJ, Sacker A. Breastfeeding is associated with improved child cognitive development: a population-based cohort study. *J Pediatr* 2012;160(1):25-32.
- Caudill MA. Pre- and postnatal health: evidence of increased choline needs. *J Am Diet Assoc* 2010;110(8):1198-206.
- Gurnida DA, Rowan AM, Idjradinata P, Muchtadi D, Sekarwana N. Association of complex lipids containing gangliosides with cognitive development of 6-month-old infants. *Early Hum Dev* 2012;88(8):595-601.
- Mills S, Ross RP, Hill C, Fitzgerald GF, Stanton C. Milk intelligence: mining milk for bioactive substances associated with human health. *Internat Dairy J* 2011;21(6):377-401.
- Michaelsen KF, Lauritzen L, Mortensen EL. Effects of breast-feeding on cognitive function. In: Goldberg G, Prentice A, Prentice A, Filteau S, Simondon K, editors. *Breast-feeding: early influences on later health. Advances in experimental medicine and biology. Netherlands: Springer; 2009. p. 199-215.*
- Steer C, Smith GD, Emmett PM, Hibbeln JR, Golding J. FADS2 polymorphisms modify the effect of breastfeeding on child IQ. *PLoS One* 2010;5(7):e11570.
- Bartels M, van Beijsterveldt CE, Boomsma DI. Breastfeeding, maternal education and cognitive function: a prospective study in twins. *Behav Genet* 2009;39(6):616-22.
- Kramer MS, Aboud F, Mironova E, Vanilovich I, Platt RW, Matush L et al. Breastfeeding and child cognitive development: new evidence from a large randomized trial. *Arch Gen Psychiatry* 2008;65(5):578-84.
- Gibson-Davis CM, Brooks-Gunn J. Breastfeeding and verbal ability of 3-year-olds in a multicity sample. *Pediatrics* 2006;118(5):e1444-51.
- Walker SP, Wachs TD, Grantham-McGregor S, Black MM, Nelson CA, Huffman SL, et al. Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. *Lancet* 2011;378(9799):1325-38.
- Der G, Batty GD, Deary IJ. Effect of breast feeding on intelligence in children: prospective study, sibling pairs analysis, and meta-analysis. *BMJ* 2006;333(7575):945.
- Delgado-Noguera MF, Calvache JA, Bonfill Cosp X. Supplementation with long chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFA) to breastfeeding mothers for improving child growth and development. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(12):CD007901.
- Hoffman DR, Boettcher JA, Diersen-Schade DA. Toward optimizing vision and cognition in term infants by dietary docosahexaenoic and arachidonic acid supplementation: a review of randomized controlled trials. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2009;81(2-3):151-8.
- Helland IB, Saugstad OD, Saarem K, Van Houwelingen AC, Nylander G, Drevon CA. Supplementation of n-3 fatty acids during pregnancy and lactation reduces maternal plasma lipid levels and provides DHA to the infants. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2006;19(7):397-406.
- Uauy R, Dangour AD. Fat and fatty acid requirements and recommendations for infants of 0-2 years and children of 2-18 years. *Ann Nutr Metab* 2009;55(1-3):76-96.
- Marques RC, Bernardi JV, Dórea JG, Bastos WR, Malm O. Principal component analysis and discrimination of variables associated with pre- and post-natal exposure to mercury. *Int J Hyg Environ Health* 2008;211(5-6):606-14.
- Dennis CL, McQueen K. The relationship between infant-feeding outcomes and postpartum depression: a qualitative systematic review. *Pediatrics* 2009;123(4):e736-51.
- Jensen CL, Voigt RG, Prager TC, Zou YL, Fraley JK, Rozelle JC, et al. Effects of maternal docosahexaenoic acid intake on visual function and neurodevelopment in breastfed term infants. *Am J Clin Nutr* 2005;82(1):125-32.
- Schack-Nielsen L, Michaelsen KF. Advances in our understanding of the biology of human milk and its effects on the offspring. *J Nutr* 2007;137(2):503S-510S.
- Slykerman RF, Thompson JM, Becroft DM, Robinson E, Pryor JE, Clark PM, et al. Breastfeeding and intelligence of preschool children. *Acta Paediatr* 2005;94(7):832-7.
- Smithers L, McIntyre E. The impact of breastfeeding--translating recent evidence for practice. *Aust Fam Physician* 2010;39(10):757-60.
- Kramer MS, Matush L, Bogdanovich N, Aboud F, Mazer B, Fombonne E, et al. Health and development outcomes in 6.5-y-old children breastfed exclusively for 3 or 6 mo. *Am J Clin Nutr* 2009;90(4):1070-4.
- Silva AA, Mehta Z, O'Callaghan FJ. Duration of breast feeding and cognitive function: population based cohort study. *Eur J Epidemiol* 2006;21(6):435-41.
- Dee DL, Li R, Lee LC, Grummer-Strawn LM. Associations between breastfeeding practices and young children's language and motor skill development. *Pediatrics* 2007;119 Suppl 1:S92-8.
- Clark KM, Castillo M, Calatroni A, Walter T, Cayazzo M, Pino P, et al. Breast-feeding and mental and motor development at 51/2 years. *Ambul Pediatr* 2006;6(2):65-71.
- Sacker A, Quigley MA, Kelly YJ. Breastfeeding and developmental delay: findings from the millennium cohort study. *Pediatrics* 2006;118(3):e682-9.
- Smithers L, McIntyre E. The impact of breastfeeding--translating recent evidence for practice. *Aust Fam Physician* 2010;39(10):757-60.
- Guxens M, Méndez MA, Moltó-Puigmartí C, Julvez J, Garcia-Esteban R, Forns J, et al. Breast-feeding, long-chain polyunsaturated fatty acids in colostrum, and infant mental development. *Pediatrics* 2011;128(4):e880-9.
- Oddy WH, Li J, Whitehouse AJ, Zubrick SR, Malacova E. Breastfeeding duration and academic achievement at 10 years. *Pediatrics* 2011;127(1):e137-45.
- Mintzes B. Regulation of formula advertising in the Philippines and promotion and protection of breastfeeding: a commentary on Sobel, Iellamo, Raya, Padilla, Olivé and Nyunt-U. *Soc Sci Med* 2011;73(10):1449-51.
- Rioux FM, Bélanger-Plourde J, Leblanc CP, Vigneau F. Relationship between maternal DHA and iron status and infants' cognitive performance. *Can J Diet Pract Res* 2011;72(2):76.
- Huffman SL, Harika RK, Eilander A, Osendarp SJ. Essential fats: how do they affect growth and development of infants and young children in developing countries? A literature review. *Matern Child Nutr* 2011;7 Suppl 3:44-65.
- Brion MJ, Lawlor DA, Matijasevich A, Horta B, Anselmi L, Araújo CL, et al. What are the causal effects of breastfeeding on IQ, obesity and blood pressure? Evidence from comparing high-income with middle-income cohorts. *Int J Epidemiol* 2011;40(3):670-80.
- Wu TC, Chen PH. Health consequences of nutrition in childhood and early infancy. *Pediatr Neonatol* 2009;50(4):135-42.
- Foroushani AR, Mohammad K, Mahmoodi M, Siassi F. Effect of breastfeeding on cognitive performance in a British birth cohort. *East Mediterr Health J* 2010;16(2):202-8.
- McCroy C, Layte R. The effect of breastfeeding on children's educational test scores at nine years of age: results of an Irish cohort study. *Soc Sci Med* 2011;72(9):1515-21.