



Intervención temprana en neonatología

Introducción (Estimulación Temprana)

El término de Estimulación Temprana se utilizó por primera vez en Inglaterra en el año 1961 con el objetivo de ayudar a niños que nacían con algún tipo de daño cerebral y que presentaban retraso psicomotor o discapacidad física. Con el tiempo se desarrollaron programas para recuperar las habilidades cognitivas, sociales, lingüísticas y físicas de niños con retraso psicomotor leve y alteraciones neurológicas. Como iniciadores de este tipo de programas se pueden mencionar a María Montessori y Glen Doman, entre otros. Posteriormente comenzaron a crearse programas de estimulación temprana para mejorar la calidad de vida en los y las niñas prematuros o que pudieran ser considerados de alto riesgo. (1)

El sistema nervioso central es más plástico en los primeros meses de la vida, sobre todo en el primer año es cuando se tiene mayor plasticidad, por lo que la estimulación temprana debe iniciarse desde recién nacido hasta los tres años, pues el mayor beneficio para la plasticidad cerebral se observa en los 36 primeros meses

El sistema nervioso se estructura recibiendo impulsos y dando respuestas precisas. Estos estímulos propician la actividad eléctrica de las neuronas y estas alteraciones pueden incrementar la biosíntesis de proteínas. El aprendizaje implica cambios no sólo en la conducta, sino también en la estructura, función y composición de las neuronas. (2)

Esta plasticidad no siempre es a favor de un desarrollo normal, puede ser, al contrario, si se hacen ejercicios que harán aparentes las alteraciones sutiles del neurodesarrollo o agravarán las secuelas motoras, y después tendrá que recibir un programa de Medicina Física y Rehabilitación específico para corregirlas.

Por lo tanto, no se deben hacer los mismos ejercicios a todos los bebés. La estimulación temprana debe ser personal e individualizada con relación al área específica del sistema nervioso central que se encuentre con alteraciones.

La estimulación temprana se define como “la atención que se da al niño en las primeras etapas de su vida, con el fin de potenciar y desarrollar al máximo las posibilidades físicas, intelectuales y afectivas, mediante programas sistemáticos y secuenciales que abarcan todas las áreas del desarrollo humano y sin forzar el curso lógico de la maduración. Parte de la base de la plasticidad del sistema nervioso y de la importancia de los factores ambientales. Se inicia desde la etapa de recién nacido y abarca los primeros años. Se fundamenta en que la maduración cerebral no termina con el nacimiento, sino que prosigue aún tiempo después, dándose una plasticidad aprovechable.” (3)



Para poder llevar a cabo un programa de estimulación temprana debemos conocer el desarrollo del niño y que factores tanto pre, peri o posnatales pueden afectar el mismo.

El desarrollo se evalúa por diferentes pruebas sistematizadas, se puede dividir en cinco áreas:

1.- Motricidad gruesa y fina: sus objetivos están orientados para que el niño pueda tener mayor control de sus músculos y por lo tanto mayor libertad en sus movimientos.

2.- Lenguaje: se encamina a lograr la comprensión del lenguaje, para que pueda expresarse a través del mismo.

3.- Cognición: le permite la integración intelectual.

4.- Personal: se ocupa de que el niño sea más independiente en sus actividades básicas cotidianas (vestirse, alimentarse e higiene).

5.- Social: proporciona los elementos necesarios para adaptarse al medio ambiente en donde se desarrolla.

La estimulación temprana es diferente de la Intervención temprana.

La estimulación temprana se realiza para optimizar el desarrollo del niño normal y

prevenir la aparición de alteraciones asociadas a un riesgo biológico, psicológico o social, desde recién nacidos hasta los 6 años. El programa de estimulación temprana puede llevarse a cabo en su casa para mejorar las habilidades motrices, del lenguaje, cognitivas y adaptativas.

La intervención temprana es para corregir en lo posible o aminorar los efectos de una discapacidad. Se debe realizar a todos los bebés con factores de riesgo pre, peri y posnatal, con datos de alarma y/o con lesión neurológica. Debe realizarse desde recién nacido en un centro especializado y con personal altamente capacitado y de preferencia bajo la supervisión de un especialista en Medicina Física y Rehabilitación Pediátrica, dentro de un programa integral individualizado para cada bebé. (2)

Los antecedentes de la estimulación temprana se remontan al siglo XX, con pioneros como Johann Baptist Graser con la educación para niños sordos y Arnold Gesell que inició los primeros estudios sistematizados del desarrollo infantil.

Los programas de estimulación temprana tuvieron su mayor impulso con la Declaración de los Derechos del Niño en 1959, en donde aparece este término de estimulación programa, enfocado como una forma especializada de atención a los niños y niñas que nacen en condiciones de alto riesgo; programas como Head Start en Estados Unidos y trabajos de investigación sobre el impacto del entorno en el desarrollo neurológico, como los de Donald Hebb quien demostró experimentalmente cómo la estimulación puede fortalecer las conexiones neuronales.



En América Latina, se desarrolló en la década de 1980, enfocándose en la prevención de problemas como la desnutrición y el retraso del desarrollo, basándose en teorías como las de Jean Piaget que destacó la conducta intelectual en relación con la experiencia y Lev Vygotsky que enfatiza el aprendizaje a través de la interacción social. (1,2)

En México, la estimulación temprana surge en 1974 con Emilio Ribes, Licenciado en Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México y con especialidad en Psicología experimental en Toronto. Fue el responsable del proyecto de investigación sobre estimulación lingüística temprana realizada en la UNAM. También son importantes los trabajos del Dr. Joaquín Cravioto quien, en 1962 en el Instituto Nacional de Ciencias y Tecnología de Salud del Niño, realizó programas de estimulación para niños con desnutrición. (3)

Si bien, cabe hacer mención que ya en los códigos prehispánicos hay ilustraciones donde se representa a la partera dando indicaciones a la mamá sobre cómo hablarle al bebé recién nacido y posteriormente mostrándole imágenes en papel. (4)

La primera Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), la fundó el Dr. Carlos Lozano Gonzáles y dentro de su equipo fundador, la Dra. Guadalupe Alvarado Vega en 1975 inició el Servicio de Seguimiento Longitudinal del Neonato de Alto Riesgo, en el Centro Hospitalario “20 de Noviembre” del ISSSTE (actualmente Centro Médico Nacional), en donde además de las evaluaciones de la exploración neurológica de Amiel Tison, y de desarrollo de Gesell, realizaba un programa de estimulación temprana a todos los bebés egresados de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

A partir de 1985 y hasta 1996 la encargada de dicho Servicio fue la Acad. Dra. Alicia Elizabeth Robledo Galván continuando los programas de evaluación del neurodesarrollo y de estimulación temprana. En estos años se integró la Dra. María del Carmen Mora Roas para realizar programas de estimulación y de Intervención tempranas. Actualmente es la profesora titular del Diplomado de Intervención Temprana en la Sociedad Mexicana de Pediatría, desde el 2002 a la fecha, siendo la Profesora Adjunta la Acad. Dra. Alicia Elizabeth Robledo Galván.

A partir de 1996 han sido diferentes médicos neonatólogos del Servicio de Neonatología los encargados de llevar la consulta de Seguimiento Longitudinal de los Neonatos de Alto Riesgo del Centro Médico Nacional “20 de noviembre” del ISSSTE.

Cuando el Acad. Dr. Carlos Lozano Gonzáles funda en 1984 el Servicio de Neonatología en el Instituto Nacional de Perinatología, el encargado del Seguimiento del Neurodesarrollo del Neonato de Alto Riesgo es el Acad. Dr. Luis Fernández Carrocera quien realizó numerosas publicaciones relacionadas con neurodesarrollo y los diferentes factores de riesgo. El programa de estimulación temprana es realizado por la Lic. en Educación Preescolar, y Educación de Niños con Problemas de Aprendizaje María del Pilar Ibarra Reyes.



Posteriormente el jefe de este Departamento es el Dr. René Humberto Barrera Reyes de 1998 hasta el 2016, y actualmente es la Acad. Dra. Angélica Martina Guido Campuzano desde 2024.

Es a partir de la década de 1990 que estos programas se realizan en varios hospitales donde se tienen nacimientos de alto riesgo, para los recién nacidos de las Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal.

Actualmente se tienen programas en varias instituciones gubernamentales como el IMSS, ISSSTE, SEP, extendiendo su aplicación no solo para prevención de alteraciones del neurodesarrollo, sino para su aplicación a la educación y crianza de todos los niños.

Se tiene la prueba EDI (Evaluación del Desarrollo Infantil) la cual es una herramienta diseñada y validada en México para la detección temprana de problemas del neurodesarrollo en menores de 5 años. (5), y la Guía de Estimulación y Psicomotricidad en la Educación Inicial publicado por el Consejo Nacional de Fomento Educativo. México 2010 y una nueva Guía de Estimulación temprana de la Secretaría del Bienestar. Además, se tiene este tamizaje en la Cartilla Nacional de Salud publicada en 2023

Factores de riesgo que influyen en el neurodesarrollo.

El recién nacido prematuro tiene riesgo de secuelas tanto en salud, así como en su neurodesarrollo, aunque la mayoría de las investigaciones se enfocan en los factores perinatales y neonatales como los responsables de estas alteraciones a largo plazo, existe un gran número de investigadores que enfocan hacia la importancia que tienen los factores ambientales. Es fundamental reconocer la influencia que tienen los factores ambientales tanto positivos como negativos, entendiendo que muchos de ellos son potencialmente modificables.

A nivel mundial, se estima que 15 millones de bebés nacen prematuros (con <37 semanas de gestación) cada año, y la prematuridad es la principal causa de muerte neonatal. Para los sobrevivientes de un parto prematuro, el riesgo de trastornos a largo plazo, en particular discapacidades neurológicas y del desarrollo, sigue siendo alto, a pesar de los avances en la atención médica perinatal. En las últimas dos décadas, la incidencia de parálisis cerebral, en particular la parálisis cerebral grave, ha disminuido. Sin embargo, no ha habido una disminución en la alta incidencia de deterioro cognitivo y desafíos sociales y emocionales entre los niños y adultos jóvenes nacidos prematuros. A nivel de grupo, el CI medio ($\pm$ DE) de los niños muy prematuros (aquellos nacidos con <32 semanas de gestación) es de 11 a 12 puntos ($\pm$ 0,7 a 0,8) menor que el de los bebés nacidos a término, con déficits en el CI que aumentan a 15 a 20 puntos para aquellos nacidos con menos de 26 semanas de gestación. A nivel individual, el pronóstico a largo plazo para los niños muy prematuros varía considerablemente, y una proporción de ellos no presenta ningún deterioro del desarrollo neurológico. Esta heterogeneidad en los resultados del desarrollo neurológico probablemente refleje la naturaleza y la gravedad de la lesión cerebral y la inmadurez tras el parto prematuro, siendo los bebés nacidos con menor edad gestacional los que presentan mayor riesgo. (6-12)



El cerebro inmaduro es vulnerable a formas únicas de lesión cerebral, como la lesión de la sustancia blanca, la hemorragia intraventricular de la matriz germinal y la hemorragia cerebelosa.

Si bien las principales formas de lesión cerebral tienen consecuencias adversas para el desarrollo neurológico, el reciente reconocimiento de alteraciones en el desarrollo cerebral en bebés prematuros ha proporcionado una nueva comprensión de los factores clave durante el período de estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) que pueden modular esta fase crítica del rápido desarrollo cerebral, con consecuencias adversas para el desarrollo neurológico

El desarrollo del cerebro ocurre más rápidamente antes de la edad de término (40 semanas) y la estructura general del cerebro se establece en esta etapa. Además, las tendencias globales se observan durante la maduración del cerebro tanto antes como después del nacimiento. Existiendo periodos sensibles o críticos, en estos periodos de desarrollo altamente activo es donde las influencias biológicas y ambientales pueden influir en el curso del neurodesarrollo. Lo cual es más peculiar de los bebés prematuros que están ingresados en la UCIN, ya que se ven obligados a tener esta fase de su desarrollo cerebral en un ambiente ex – útero subóptimo, que lo hace vulnerable a lesiones cerebrales y mal desarrollo. (13)

En niños nacidos <1500 g, entre el 5 y el 10 % presentan déficits motores importantes y entre el 25 y el 50 % presentan deterioro cognitivo o sensorial. Los déficits motores no necesariamente aumentan con edades gestacionales más cortas, pero sí lo hacen los resultados cognitivos comprometidos. El enfoque de este comentario se centra en cómo las alteraciones en el desarrollo cerebral de los prematuros, en particular la capa neuronal de la subplaca, pueden resultar en puntuaciones de desarrollo no óptimas y una predicción deficiente de la función posterior.

La interrogante primaria que se aborda es cuáles son los mecanismos profundos que causan que los bebés nacidos muy prematuros o EPT tengan una mayor propensión a los déficits cognitivos y académicos. La discusión se centra en la función cognitiva. El método más frecuentemente seleccionado para abordar esta cuestión es correlacionar el desarrollo típico del sistema nervioso estructurado con la aparición de comportamientos específicos.

Porque si entendemos como la estructuración normal del cerebro, requiere de una secuenciación, temporalidad exacta dentro de un ambiente adecuado y óptimo, y si analizamos cuales es esa secuenciación y su temporalidad podemos tener las explicaciones de lo que hemos comentado, ya que aunque gran parte de la neurogénesis se completa alrededor de las semanas 24-25 de la gestación, las interneuronas GABAérgicas continúan en aumento en la etapa tardía de la gestación, con un gran pico al término de la misma. La migración y diferenciación neuronal continúan más allá de ese punto hasta finales del tercer trimestre y crean la estructura laminar de la corteza cerebral madura. Al final del segundo trimestre es decir a las 28 semanas de gestación los surcos primarios son observables, pero el cerebro permanece prácticamente liso. Pero a partir de entonces el área de la superficie cortical tiene una dramática expansión en el tercer trimestre, y los complejos pliegues semejantes al cerebro adulto comienzan a surgir a través de la girificación. Además, los estudios de conectividad funcional indican que



hay redes funcionales dentro del cerebro del prematuro y se deben desarrollar durante el tercer trimestre. Si bien la proliferación y migración neuronal se completa en gran medida en el periodo del prematuro moderado a tardío (entre las 32 a 36 sem) no así los procesos de desarrollo axonal y refinamiento cortical ya que estos se realizan durante gran parte del tercer trimestre y más allá de la edad de término, Es por eso que el nacimiento prematuro, sus antecedentes y sus consecuencias, tienen el potencial de interrumpir los procesos de maduración directamente en esa ventana que corresponde al periodo crítico y causar una interrupción en el desarrollo posterior ya que como es secuencial depende para ser normal que la etapa previa se haya desarrollado de manera normal. Volpe menciona que es este complejo cuadro de maduración el que da forma al patrón de lesión de la sustancia gris y particularmente a la blanca que se observa comúnmente en los prematuros. (13,14)

Otros autores comentan que las afectaciones en el neurodesarrollo pueden suceder por lo que ellos llaman una hipótesis de “dos impactos” afectando el desarrollo cerebral del bebé prematuro y consiste en: (1) interrupciones del desarrollo y (2) agresiones. Con las interrupciones, se afecta la progresión temporal y espacial de las estructuras y circuitos cerebrales. El crecimiento cerebral, la sinaptogénesis y la regulación de las poblaciones de receptores se ven afectados, al igual que la migración, la mielinización y la subplaca neuronal transitoria. A estos se le suma el segundo golpe que son las agresiones que se presentan a partir del nacimiento y durante la etapa hospitalaria en la UCIN, por el estrés tóxico. (15-16)

La subplaca neuronal transitoria es importante en la formación de la corteza cerebral, porque es el área donde los axones en crecimiento (aférentes) del tálamo y otros sitios distantes “esperan” porque sus objetivos neuronales finales en la placa cortical aún no se han desarrollado. Esta subplaca neuronal transitoria en su pico máximo de actividad (20 a 30 semanas) es hasta 4 veces más gruesa que la corteza cerebral. Las neuronas de la subplaca también guían las proyecciones descendentes de los axones desde la corteza hasta los objetivos subcorticales. La formación de rutas talamocorticales es una función crítica de esta estructura. Las neuronas de la subplaca son las primeras que se generan en la materia blanca de la corteza y estas neuronas forman los circuitos corticales iniciales. La agresión o la interrupción afectarán negativamente las conexiones talamocorticales y producirán distribuciones desequilibradas de materia blanca y gris, así como de neuronas glutámicas (excitadoras) y GABAérgicas (inhibidoras). La importancia de esta estructura fue demostrada utilizando imágenes por resonancia magnética de difusión. Ball y col, evaluaron la interrupción de la conectividad talamocortical en bebés prematuros a la edad corregida a término y el rendimiento cognitivo a los 2 años. Las puntuaciones cognitivas se correlacionaron con la conectividad estructural temprana entre el tálamo y varias áreas de la corteza, que sirve como un vínculo entre los ganglios basales y la corteza cerebral.

El pico de desarrollo de las neuronas de la subplaca coincide con las edades gestacionales de mayor vulnerabilidad a las agresiones perinatales en el bebé prematuro. Al mismo tiempo, los circuitos talamocorticales se están remodelando por mecanismos dependientes de la actividad durante periodos críticos. El tiempo en el que ocurra la muerte neuronal no programada de las neuronas de la subplaca reflejará el tipo de déficit: la muerte muy temprana causará una inervación talamocortical defectuosa, mientras que una muerte neuronal tardía interferirá con el refinamiento de estas conexiones en circuitos funcionales menos maduros. El daño a esta subplaca tiene importantes efectos negativos en el desarrollo



de circuitos más extensos y distantes, así como en las conexiones cortico-corticales. En respuesta a las interrupciones o agresiones están los procesos de recuperación o reorganización. La recuperación es la restauración de una función en respuesta a la agresión; la reorganización implica cambiar una función a un área diferente del cerebro para encarar los efectos negativos de la interrupción. Sin embargo, la reorganización no siempre es beneficiosa y a veces es conocida como "plasticidad mal adaptativa". Que puede dar lugar a una conectividad excesiva, insuficiente o difusa entre redes, por lo tanto, a una pérdida de los centros de la red (nodos donde convergen los circuitos de largo alcance) y a una mala integración de las redes neuronales. (17,18,19). También existe otro proceso llamado displasia cortical secundaria en el que las áreas no dañadas de la corteza cerebral se desarrollan de manera anormal en presencia de lesiones focales en partes del cerebro a las que están conectadas recíprocamente. Por lo tanto, el daño o la interrupción de la subplaca neuronal transitoria produce un vínculo entre la lesión en el desarrollo temprano y las disfunciones cognitivas y académicas posteriores. (20)

La combinación de resonancia magnética funcional (RMf), tomografía por emisión de positrones y evaluaciones del desarrollo, ayudará a aclarar la relación entre las redes neuronales y las conductas observables. Aplicando este enfoque en áreas específicas del cerebro en bebés nacidos extremadamente prematuros, observando áreas de conectividad que tienen una mayor probabilidad de déficits en los circuitos debido a daños en la subplaca neuronal transitoria como las redes talamocorticales o las conexiones entre la corteza prefrontal y los centros cerebrales inferiores, comparando estos resultados obtenidos, con los de bebés nacidos a término. (21)

Los bebés que nacen prematuramente y que pueden tener las alteraciones estructurales que ya comentamos también se enfrentan a experiencias sensoriales en la UCIN (estrés tóxico) como la exposición al dolor, la luz y el sonido. En particular, los lactantes de la UCIN están expuestos a intervenciones necesarias para mantener la vida, pero son dolorosas y estresantes y van desde punciones en el talón como análisis de sangre hasta maniobras orales que incluyen la inserción de sondas nasogástricas y endotraqueales, ventilación mecánica a largo plazo y cirugías mayores. Los factores que influyen en la afectación del neurodesarrollo es el efecto del dolor experimentado por el bebé, la condición médica que originó la experiencia o intervención dolorosa y el tratamiento anestésico o analgésico.

Recibir un mayor número de procedimientos dolorosos se ha asociado con alteración en el desarrollo cerebral, desde la etapa de prematurez hasta el periodo equivalente de término con reducción de la sustancia blanca y maduración de la gris subcortical, incluyendo el tálamo en lactantes muy prematuros, las reducciones generalizadas del grosor cortical y alteraciones cerebelosas en edad escolar, se han asociado con una mayor exposición al dolor en el periodo neonatal, y con un neurodesarrollo en la niñez y niñez media. Hay publicaciones que comentan los efectos perjudiciales de la exposición a la luz constante y no circadiana, así como también los efectos del sonido fuerte o de alta frecuencia puede alterar la vía auditiva de un paciente prematuro sobre todo la exposición continua a dicho estímulo. (22)



Las Intervenciones en Neonatología

Las podemos realizar desde el nacimiento, durante la hospitalización y posteriormente al egreso, teniendo siempre como objetivo contribuir al mejor desarrollo posible de los pacientes que presentaron algún riesgo antes, durante o posterior al nacimiento.

Al momento de nacer se pueden realizar pinzamiento tardío y contacto piel a piel, ya que el momento del pinzamiento del cordón umbilical tiene consecuencias directas en cuanto a la distribución del flujo sanguíneo desde la placenta hacia el recién nacido. En condiciones normales el feto mantiene un volumen sanguíneo de 70 ml/kg. y la placenta contiene cerca de 45 ml/kg de sangre fetal. Al realizar un pinzamiento tardío pueden transfundirse 20-35 ml/kg de sangre, lográndose así un aumento del 50% de volumen sanguíneo fetal, además adicionalmente, este aporte extra de glóbulos rojos también aumentaría en 30-50mg los depósitos de hierro, reduciendo de esta manera el riesgo de anemia ferropénica durante el primer año de vida. (23)

En el 2021 Andersson y cols. comentan que el pinzamiento tardío mejora los niveles de hemoglobina y hematocrito en neonatos pretérmino durante las primeras semanas de vida, reportando un aumento promedio de 2 g/dL en hemoglobina y una reducción del 35 % en la incidencia de anemia neonatal a los 3 meses de edad en el 2018 Mercer y cols. comentaron reducción del riesgo de hemorragia intraventricular, aseverando que el pinzamiento tardío reduce significativamente el riesgo de hemorragia intraventricular (HIV) severa (grado III-IV). Con una reducción del 50 % en la incidencia de HIV severa en neonatos pretérmino, atribuida a una mejor perfusión cerebral y estabilización hemodinámica, además de reducción de la incidencia de enterocolitis necrotizante (ECN) y reduce la necesidad de soporte ventilatorio prolongado. Destacaron una reducción del 20 % en ECN en neonatos con pinzamiento tardío y una menor duración del soporte ventilatorio, hay mejor oxigenación cerebral ya que la sangre adicional mejora la transición hemodinámica y reduce el riesgo de encefalopatía hipóxico-isquémica, así como mejor neurodesarrollo a largo plazo, por mejores puntajes en habilidades motoras finas y sociales en niños con pinzamiento tardío. Rabe y cols. realizan un metanálisis en 2019 y encuentran mejora del desarrollo neurológico a los 2 años de vida. Y que esto se relaciona con mayores reservas de hierro y una menor incidencia de trastornos cognitivos y motores, El pinzamiento tardío también tiene beneficios inmunológicos y metabólicos, por transferencia de células madre hematopoyéticas, que contribuyen a la maduración inmunológica y regeneración tisular, mejor adaptación metabólica, porque ayuda en la regulación de la glucosa y temperatura corporal en las primeras horas de vida. (24,25,26).

Con relación a la aplicación inmediata del MMC y la supervivencia en RNPT y BPN, en el 2021, el grupo de trabajo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó una investigación realizada en países de Asia y Norte de África mencionando que se disminuye la mortalidad en los pacientes que recibieron el manejo con MMC inmediato. Este efecto protector al momento del nacimiento de aplicar el MMC de manera inmediata se complementa con lo consignado en el Manual de Reanimación en su 8ª. Edición que menciona que el 85% de los recién nacido a término inician su respiración en los primeros 30 segundos posteriores al parto y 10% adicional lo hacen al secado y estimulación, por lo que se les puede realizar el contacto piel a piel de manera inmediata con el MMC y lograr los beneficios que se han



reportado aun en RNPT, reduce su estrés y facilita su proceso de transición extrauterina, que dura hasta que termina de amamantar por primera vez, lo que favorece la producción de leche materna y que sea exclusiva. Juntos, la lactancia y el contacto piel a piel reducen el 22% de la mortalidad en los primeros 28 días, regula la frecuencia cardiaca, la temperatura corporal, la respiración y disminuye el tiempo de llanto. Los expone a bacterias saprófitas que los ayuda a fortalecer el sistema inmunológico. (27,28,29,30)

Al nacer prematuramente un paciente pierde su hábitat natural e ideal para su desarrollo que es el útero materno, es por eso que se han buscado a través de varios años las técnicas y procedimientos que puedan brindar el mejor ambiente que sea protector y que al mismo tiempo permita el óptimo crecimiento del recién nacido de alto riesgo, iniciando con los métodos de posicionamiento terapéutico en las UCIN, la disminución del impacto de los estímulos sensoriales, dolor, ruido y la luz ambiental, el cuidado del desarrollo centrado en la familia y el niño, y se ha llegado a la conclusión a nivel mundial que una medida que ha resultado costo efectiva es el Método Madre Canguro el cual es apoyado desde hace algunos años por muchas organizaciones internacionales incluyendo a la Organización Mundial de Salud (OMS) quien reforzando este apoyo, recientemente publicó la guía de práctica clínica del Método Madre Canguro (OMS), corresponde íntegramente a la guía de práctica clínica del la Fundación Canguro de Bogotá Colombia con la finalidad de que todos los que quieran realizar la aplicación este MMC en sus unidades de trabajo, lo hagan con los estándares suficientes para lograr los excelentes resultados demostrados y sustentados por la literatura a nivel mundial, la OMS se apoyo de esta guía de práctica clínica estructurada por la fundación canguro, en la que se establece que las unidades neonatales deben de ser de puertas abiertas (24/7) para que las familias puedan entrar ha realizar el cuidado de su hijo o hija con este MMC, que se recomienda realizarlo las 24 del día ininterrumpidamente hasta el egreso y posteriormente en el cuidado en casa de igual manera hasta que el niño crezca lo suficiente como para retirarlo de la practica de este método, el mínimo tiempo que se recomienda para que tengan los resultados beneficiosos son 8 horas al día, y al egreso tener un seguimiento por un equipo interdisciplinario que vigile y apoye a la familia en el cuidado de su desarrollo.



Bibliografía:

- 1.- Díaz Moran M. Tesis para la Titulación en Licenciatura en Educación Preescolar. Universidad Pedagógica Nacional. Ciudad de México 2025.
- 2.- Medina Salas A. Estimulación temprana. Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación 2002; 14: 63-64
- 3.- Bolaños Sámano NM. Estimulación temprana: una experiencia pedagógica. Tesis que presentó para obtener el título de Licenciado en Pedagogía por la Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. Marzo 2002
- 4.- Matos Moctezuma E, "Embarazo, parto y niñez en el México prehispánico" Arqueología Mexicana, núm. 60 pp 16-21
- 5.- Manual para la Aplicación de la Prueba Evaluación del Desarrollo Infantil "EDI", Comisión Nacional de Protección Social en Salud. México 2013
6. World Health Organization. Preterm birth. May 10, 2023 (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>).
7. Johnson S, Marlow N. Early and longterm outcome of infants born extremely preterm. Arch Dis Child 2017;102:97-102.
8. McGowan EC, Vohr BR. Neurodevelopmental follow-up of preterm infants: what is new? Pediatr Clin North Am 2019; 66:509-23.
9. Cheong JLY, Olsen JE, Lee KJ, et al. Temporal trends in neurodevelopmental outcomes to 2 years after extremely preterm birth. JAMA Pediatr 2021;175:1035-42.
10. Bell EF, Hintz SR, Hansen NI, et al. Mortality, in-hospital morbidity, care practices, and 2-year outcomes for extremely preterm infants in the US, 2013-2018. JAMA 2022;327:248-63.
11. Kerr-Wilson CO, Mackay DF, Smith GC, Pell JP. Meta-analysis of the association between preterm delivery and intelligence. J Public Health (Oxf) 2012;34:209-16.
12. Johnson S, Hennessy E, Smith R, Trikic R, Wolke D, Marlow N. Academic attainment and special educational needs in extremely preterm children at 11 years of age: the EPICure study. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2009;94(4):F283-F289.
13. Volpe JJ. Inmadurez del Cerebro prematuro: importancia, mecanismos celulares y posibles intervenciones. Pediatr Neuro-rol. 2019;95:42-66.
14. Vohr BR, Wright LL, Dusick AM, et al. Neurodevelopmental and functional outcomes of extremely low birth weight infants in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 1993-1994. Pediatrics 2000-1994;105(06):1216-1226.
15. Aylward GP. Confounds in developmental scores when correcting for prematurity. Pediatrics 2022;150(04):e2022057857



16. Aylward GP. Alterations in Preterm Brain Development: Relation to Developmental Assessment and Prediction. *Am J Perinatol* 2024;41:826-830.
17. Ball G, Pazderova L, Chew A, et al. Thalamocortical connectivity predicts cognition in children born preterm. *Cereb Cortex* 2015;25(11):4310–4318.
18. McQuillen PS, Ferriero DM. Perinatal subplate neuron injury: implications for cortical development and plasticity. *Brain Pathol* 2005;15(03):250–260.
19. Ewing-Cobbs L, Barnes MA, Fletcher JM. Early brain injury in children: development and reorganization of cognitive function. *Dev Neuropsychol* 2003;24 (2-3):669–704.
20. Hack M, Taylor HG. Perinatal brain injury in preterm infants and later neurobehavioral function. *JAMA* 2000;284(15):1973–1974.
21. Ayward GP. Alterations in Preterm Brain Development: Relation to Developmental Assessment and Prediction *Am J Perinatol* 2024;41:826–830.
22. Cheong JLY, Burnett AC, Treyvaud K, Spittle AJ. Medio ambiente y resultado a largo plazo en los bebés prematuros. *Journal of Neural Transmission* 2020:127:1-8.
23. Raju TNK. Timing of umbilical cord clamping after birth for optimizing placental transfusion. *Curr Opin Pediatr.* 2013;25: 180-7.
24. Andersson O, Rana N, Gradin M, et al. Delayed cord clamping in preterm infants: A randomized controlled trial. *Journal of Perinatology.* 2021;41(3):215-223.
25. Mercer JS, Erickson-Owens DA, Deoni SC, et al. Effects of delayed cord clamping on intraventricular hemorrhage in preterm infants. *Pediatrics.* 2018;141(6).
26. Rabe H, Gyte GM, Díaz-Rossello JL, et al. Long-term outcomes of delayed cord clamping in preterm neonates: A meta-analysis. *Lancet Child Adolesc Health.* 2019;3(2):105-114.
27. Moore ER, Bergman N, Anderson GC, Popurri N. Early skin-to-skin contact for mothers and their healthy newborn infant (Review) *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 11, No. CD003519, 2016.
28. American Academy of Pediatrics, & American Heart Association. (2022). Libro de Texto para Reanimación Neonatal, 8.a Edición. American Academy of Pediatrics. ISBN:978-1-61002-572-0.
29. Karimi FZ, Khadivzadeh T, Saeidi M, Bagheri S. The effect of Kangaroo Mother Care Immediately after Delivery on Mother infant Attachment and on Maternal Anxiety about the Baby 3- Months after Delivery: a Randomized Controlled Trial. *Int J Pediatr*, 2016, 4 (9): 3561-70.
30. Grupo de estudio de la OMS. El método canguro inmediato y la supervivencia de los bebés con bajo peso al nacer, *N Engl J Med* 2021 ; 384 : 2028 – 2038.