

DESARROLLO PSICOMOTOR

Avaria M. A. : Desarrollo psicomotor. Rev. Chil. Ped. 1999;70:162-167

El concepto de infancia aparece recién en el siglo XVI, en que se editan los primeros textos de pediatría señalando las diferencias entre el niño y el adulto. No es hasta el siglo XVIII en que el niño es sujeto de interés o estudio. Los primeros intentos de observación y registro de la secuencia del desarrollo del niño se atribuyen al educador suizo Johann Heinrich Pestalozzi (1774), quien realizó la importancia de la niñez como una etapa diferente, separada de la adultez y publicó una biografía del desarrollo de un niño, su propio hijo.

La extraordinaria mezcla de estabilidad y al mismo tiempo variedad que caracteriza el desarrollo del ser humano, entendido como el curso de los cambios en el tiempo en la percepción, aprendizaje, pensamiento, lenguaje y personalidad, ha sido desde entonces un tema de constante interés y estudio para médicos, educadores, psicólogos etc., y ha dado origen a una variedad de teorías que tratan de explicar este proceso, dentro de los cuales los tres más importantes son:

1. Modelo causal : Sostenido fundamentalmente por Gesell y Amartruda (1941) proponen que los factores genéticos y constitucionales ejercen tan primordial influencia sobre el desarrollo, que la comprensión de estos factores hace posible predecir el futuro de un niño. Es decir el desarrollo del niño depender prácticamente en forma exclusiva de los factores biológicos implicados.

2. Modelo Interaccional. Propone que a los factores biológicos implicados en el

modelo anterior hay que añadir la interacción del ambiente para predecir el resultado. Así niños con problemas orgánicos constitucionales que crecen en ambientes deprivados tendrán mal pronóstico, y aquellos que crecen en ambientes estimulante " nutritivos" tendrán un resultado favorable.

3. Modelo Transaccional: Subraya la importancia de la plasticidad del niño en desarrollo y de su medio ambiente. El niño y su ambiente están continuamente interactuando y provocando cambios el uno en el otro. Por esto la predicción a largo plazo es más difícil que en los modelos anteriores.

Desde antiguo ha existido controversia entre considerar el desarrollo y comportamiento como una característica de la especie (biológicamente determinado) o como una característica individual de cada niño , resultado de la influencia del ambiente. Actualmente, la experiencia de los profesionales que trabajan con niños demuestra que hay algo de verdad en cada una de estas teorías.

El lograr un diagnóstico precoz de los trastornos del desarrollo, permite detectar causas tratables (ej.: hipotiroidismo) , efectuar una terapia rehabilitadora (ej.: sordera) o instaurar un tratamiento a una edad en que mejore el pronóstico. Aunque existe conciencia a nivel de los profesionales de la salud, acerca de la importancia de identificar a los niños con problemas de su desarrollo en forma precoz, en el lactante o preescolar, en todo el mundo existe tardanza en el diagnóstico. El

diagnóstico de las alteraciones del desarrollo requiere un alto grado de sospecha y el uso de instrumentos normados. En relación a estos últimos, se ha usado ampliamente la escala de desarrollo de Denver, (1) de fácil aplicación, y en Chile, a nivel de sistemas de salud la escala de desarrollo de Soledad Rodríguez (2). Es de utilidad tener un concepto definido acerca de las edades máximas en las que el no haber adquirido un hito en particular es signo de riesgo de retraso. (Tabla 1) (3) Existen factores en la historia y en el examen físico que se enumeran en la Tabla 2 y 3 que deben alertar al examinador a ser más acucioso en la evaluación, ya que se ha demostrado que se asocian con mayor frecuencia a alteraciones del desarrollo psicomotor.

En la evaluación inicial es fundamental diferenciar si se trata de una lentitud en la adquisición de habilidades, de una desviación anormal, (ej. Autismo) o de una pérdida o no adquisición de hitos del desarrollo debido a una enfermedad progresiva del sistema nervioso. (ej. Enfermedades heredo - degenerativas, encefalopatías crónicas como el SIDA, etc.) ya que el enfoque diagnóstico y terapéutico es muy diferente.

La evaluación de laboratorio dependerá de los hallazgos en la historia y examen físico. La presencia de dismorfias requiere un análisis de cariograma. Si no hay una etiología clara, es necesario al menos descartar aminoacidopatías y acidurias orgánicas, hipotiroidismo, y la presencia de tóxicos ambientales como el plomo. La presencia de debilidad muscular obliga al estudio de una posible enfermedad neuromuscular. El electroencefalograma está indicado frente

a la presencia de convulsiones, y las neuroimágenes, tomografía axial computada o resonancia nuclear magnética de encéfalo, si existen alteraciones graves, asimetrías al examen neurológico, crecimiento anormal de la cabeza, ceguera, sordera o la sospecha de disgenesias corticales u otras malformaciones del sistema nervioso central.

NEUROMADURACION

Para comprender la génesis e implicancias del retardo del desarrollo es necesario tener presente algunos hechos relevantes del crecimiento y desarrollo del sistema nervioso.

El desarrollo del cerebro comienza muy precozmente, alrededor de la 3-4 semana de edad gestacional y continúa aunque a un ritmo decreciente hasta la adolescencia. Entre el 2º y 4º mes de vida intrauterina se produce la proliferación celular, en la matriz germinativa periventricular del los ventrículos laterales y 3er ventrículo para las células cerebrales y en el labio rómbico (4º ventrículo) para las del cerebelo. Todas las neuronas se generan en estas regiones, a excepción de las neuronas que originan la capa granulosa externa cerebelosa, que entran en mitosis durante su migración y las del sistema olfatorio que mantienen la posibilidad de regeneración por la persistencia de "stem-cells" indiferenciadas en el epitelio olfatorio. (4) Entre el 3º y 5º mes, ocurre la migración de estas células a ubicarse a distancia de su sitio de origen, guiadas por procesos gliales en base a señales químicas. Se han descrito algunos de los eventos moleculares subyacentes al patrón temporo-espacial de desarrollo del

sistema nervioso. Estos procesos están mediados por genes reguladores que determinan la actividad de otros en una secuencia definida y por lapsos precisos y en regiones específicamente determinadas. (Homeobox genes) (5)

Posteriormente toman prioridad la organización y arborización dendrítica, axonogénesis y sinaptogénesis, en la cual las neuronas van estableciendo circuitos neurales de complejidad creciente. Este proceso, además de regulado genéticamente, es sensible a la experiencia, y es la base de la plasticidad del sistema nervioso, (neuroplasticidad) referida a los procesos de desarrollo normal, aprendizaje y recuperación de lesiones.(6)

El número de células generadas en el encéfalo fetal es entre un 30 y un 70% superior al número del adulto. Las células "sobrantes" sobreviven por un período de días a semanas, tras lo cual en forma espontánea se inicia una cascada de cambios degenerativos y mueren en un proceso fisiológico de muerte celular programada o apoptosis. (7)

La mielinización, básicamente el recubrimiento de las conexiones entre las neuronas con una membrana especializada que permite una adecuada transmisión de los impulsos nerviosos, es fundamentalmente un hecho post natal, que ocurre en ciclos, con una secuencia ordenada predeterminada, en dirección caudo - rostral. Al finalizar el 2º trimestre de la gestación se han mielinizado las raíces y médula espinales y se ha iniciado en troncoencéfalo. (3) El haz corticoespinal termina su mielinización a los 2 años. El cuerpo calloso lo hace en la adolescencia y la vía de asociación entre la corteza prefrontal ipsilateral y los

lóbulos temporal y parietal lo hace a los 32 años. (8)

Esto significa que el niño nace con un cerebro en pleno crecimiento y desarrollo. El cerebro del recién nacido pesa 350 grs. y se ha duplicado al final del primer año de vida. Durante los siguientes 12 meses hay un incremento significativo pero menor.

Esta etapa de crecimiento y maduración acelerada del SNC se considera un "Período Vulnerable" a una serie de noxas, que al actuar van a producir patrones de daño especiales, diferentes a lo que se puede encontrar en un cerebro maduro sometido a las mismas. El resultado puede ser, como en el adulto, la pérdida de funciones adquiridas, pero con mucho mayor frecuencia la no adquisición, retraso, o desviación en la adquisición de habilidades.

El desarrollo secuencial y ordenado del sistema nervioso da origen a otro concepto fundamental que es el de "Períodos Críticos". Existen determinados períodos en la maduración del sistema nervioso en que se establecen las condiciones para lograr una determinada función. Si las estructuras relacionadas a una función se mantienen deprivadas de las influencias ambientales necesarias para su desarrollo, esta función no se logra en la forma adecuada, incluso si estas influencias logran ejercer su acción en un período posterior. Si un niño no recibe estímulos auditivos (sordera) durante cierta etapa de su desarrollo, no logra una adecuada adquisición del lenguaje, aún si esto se revierte y es adecuadamente estimulado posteriormente. El aprendizaje de un idioma extranjero como segunda lengua materna es posible solo hasta antes de la

pubertad. Después las características de desarrollo del cerebro permiten su aprendizaje , pero al menos con acento extranjero.

NEURODESARROLLO

Para relacionarse con el mundo social y el inanimado, el niño debe coordinar los tres sistemas responsables de la regulación del estado de conciencia, la recepción y procesamiento de estímulos sensoriales y el control voluntario de los movimientos finos y gruesos. El desarrollo normal de estos sistemas requiere un sistema nervioso central intacto y un ambiente que responda a sus acciones.

EL PRIMER AÑO DE VIDA :

Durante el primer año se asiste a una rápida adquisición de habilidades motrices especialmente en lo que se refiere al control del cuerpo en el espacio, en una dirección céfalo-caudal. Hay una pérdida o inhibición progresiva de los reflejos primitivos o arcaicos, que va permitiendo funciones mas complejas. Se logra un equilibrio entre el tono flexor y extensor y aparecen las respuestas protectoras.

El recién nacido de término logra un cierto control cefálico que mejora en los meses consecutivos. Al mes el niño ya es capaz de afirmar su cabeza, la que no debe colgar al ser levantado de los hombros. A los tres meses en posición prona levanta la cabeza y tronco afirmado en sus antebrazos, a los 5 meses se afirma solo en las manos.

Luego se produce el control de tronco que le permite sentarse, pero solo logrará

sentarse en forma independiente cuando aparezcan las reacciones de apoyo lateral, cerca de los 8 meses. Alrededor de esta edad aparece también el paracaídas horizontal, que consiste en la extensión de los brazos con manos abiertas al ser acelerado horizontalmente contra la gravedad. Junto con la aparición de este reflejo el niño(a) logrará incorporarse con apoyo, y dará algunos pasos que serán resultado de la maduración del programa motor en el cerebro. Aparece, aunque no en todos los niños el gateo, que predice la marcha en ausencia de trastornos motores como espasticidad. Solo cuando el desarrollo del equilibrio sea suficiente logrará caminar solo, lo que el 90% de los lactantes ya ha logrado a los 14 meses.

El desarrollo de la motricidad gruesa no requiere mayor estimulación del ambiente, por lo que su retraso se debe habitualmente a causas biológicas. Aun así existe variación individual, por lo tanto no es prudente focalizar la vigilancia en un cronograma rígido para un logro en particular, sino mas bien considerar todo el proceso. Un desarrollo motor grueso dentro de lo normal, no es garantía de inteligencia normal a futuro. Un aspecto importante es evaluar no solo la cantidad de habilidades adquiridas sino también la calidad de ellas. Por ejemplo en el desarrollo de la marcha es importante evaluar el grado de coordinación, la madurez y seguridad con que ejecuta los movimientos. Es importante evaluar el grado de interés en explorar el ambiente y en la interacción social, y el cómo organiza su actividad, lo que en gran medida dependerá de características temperamentales.

Mucho más predictivo es el uso que hace el niño de sus manos, en relación a la exploración del ambiente. La desaparición de los reflejos primitivos y la maduración de la función visual le permite al lactante el uso de sus manos y alrededor de los tres meses, cuando lo cercano puede ser enfocado, logra recibir información simultánea de la vista y el tacto, la base de las futuras habilidades visomotoras. Desde los 3 a los 6 meses progresivamente logra la prehensión voluntaria y visualmente guiada, primero en el plano lateral y luego en la línea media. La dominancia (dexteridad o zurdería) no se desarrolla hasta después del primer año y está claramente definida solo después de los 2 años. Un lactante que muestra una clara predilección por una de sus manos y cruza la línea media para tomar un objeto, debe hacer pensar en una lesión motora como una hemiparesia.

La manipulación de objetos refleja la progresiva comprensión del mundo que lo rodea. A los 9 meses el niño examina los objetos en forma sistemática, para explorarlo en todos los planos y usando sus 5 sentidos, lo que demuestra la capacidad de procesar información en forma simultánea y no secuencial como anteriormente. Manifestaciones importantes de este desarrollo cognitivo son la aparición alrededor de los 9 meses del sentido de permanencia de los objetos que demuestra la representación simbólica de los objetos.

SEGUNDO AÑO

Así como el primer año de vida se caracteriza por la velocidad del desarrollo motor, y son los retrasos en esta área los que más se pesquisan, el segundo año

asistimos a un desarrollo explosivo del lenguaje.

El desarrollo del lenguaje se considera un muy sensible indicador del estado de desarrollo y es un factor predictor de trastornos posteriores. El lenguaje comprende no solo el habla, sino también el escuchar, comprender, y la comunicación por medios no verbales. Aunque retraso del lenguaje no es sinónimo de retraso mental, éste es la causa más frecuente de retraso del lenguaje, y todos los niños con RM presentan algún grado de retraso del lenguaje.

Un trastorno de la comunicación puede definirse como un atraso significativo en el habla o el lenguaje debido a un trastorno selectivo de funciones cerebrales en ausencia de retardo mental, pérdida de audición periférica, trastorno motor, o anomalías anatómicas del aparato de la fonación.

Un adecuado desarrollo del lenguaje es esencial para que el niño desarrolle una conducta adecuada. Palabras como NO, BASTA, DESPUÉS, etc., le van dando pautas para el control de sus impulsos, reorganizando su comportamiento. Los niños con trastornos del lenguaje y habla pueden verse impedidos de desarrollar comportamientos adaptativos adecuados y presentar trastornos de la esfera emocional y la relación social.

Como otras áreas del desarrollo el lenguaje sigue una secuencia, sin embargo la velocidad y calidad de este progreso lingüístico es más sensible a las características del ambiente que otras habilidades sensoriomotoras. Los lactantes solo pueden adquirir lenguaje a través de la interacción con fuentes que

emitan respuesta. A las 6 semanas de vida la mayoría de los lactantes sanos presentan la sonrisa social, y establecen un diálogo con su madre. La sonrisa social es un importante predictor de desarrollo adecuado a futuro. Al año la mayoría de los niños están diciendo por lo menos dos palabras, el 90 % a los 14 meses. A los 2 1/2 años el 90% de los niños es capaz de combinar 3 palabras en una frase, señalar partes de su cuerpo y nombrar un dibujo. Deben distinguirse las alteraciones del habla (producción de sonidos) de las dificultades con el lenguaje (uso de símbolos), lo que puede evaluarse a través de la observación del juego.

Dentro de las causas a investigar en un niño con retardo en la adquisición de las habilidades lingüísticas están el retardo mental, la pérdida auditiva, el Autismo Infantil, los trastornos específicos del lenguaje, algunas enfermedades metabólicas, trastornos motores severos y un ambiente extremadamente deprivado.

El lenguaje continua evolucionando hasta la adolescencia y el adulto joven, observándose un desarrollo que incluye el dominio del lenguaje escrito y el desarrollo progresivo de la sintaxis y la semántica. Para muchos investigadores el desarrollo del pensamiento, una vez que el niño ha superado la etapa sensoriomotora, depende del desarrollo del lenguaje, en el sentido de que es necesario el uso de símbolos para la formulación de conceptos, asociaciones, y es imprescindible para el almacenamiento de ellas (memoria). De esto se desprende la gran importancia del lenguaje en el proceso de aprendizaje, y se ha demostrado que los

niños con dificultades en el procesamiento del lenguaje son mas vulnerables al fracaso académico.

El pediatra debe incluir dentro de los controles periódicos de niño sano la evaluación del desarrollo psicomotor y tomar las medidas necesarias para su diagnóstico adecuado en el caso de detectar una alteración. El contacto estrecho con la familia le permite guiarla en lograr los apoyos necesarios y elegir las intervenciones mas adecuadas a cada niño.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Frankenburg WK., Dodds JB., Archer P., et al. The Denver II: a major revision and restandardization of the Denver developmental screening test. *Pediatrics* 1992;89 - 91
- 2 Rodríguez Soledad Escala de evaluación de desarrollo psicomotor de 0 a 2 años. Editorial Galdoc.
- 3 First L., Palfrey J. The infant or young child with developmental delay. *NEJM* 1994; vol 330 478-483
- 4 Barkovich, A.J., Gressens P., Evrad P. Formation, maturation and disorders of brain neocortex. *AJNR*. 1992;13:423- 446
- 5 Holland PWH. Homebox genes and the vertebrate head *Development* 1988;103:S17- S24
- 6 Lenn N.J. Brain plasticity and regeneration. *AJNR*.1992;13:505-515
- 7 Ferrer I., Soriano E, Del Río JA. :Cell death and removal in the cerebral cortex during development. *Progr Neurobiol* 1992;39:1-43
- 8 Yakovlev PI., Lecours A-R.: The myelination cycles of regional maturation of the brain. In Minkowsky a. (ed): *Regional Development of the brain in early life*. Philadelphia, Davis, 1967:3-70
- Swaiman F.K.: Neurologic examination after the newborn period until 2 years of age. In: *Pediatric Neurology Principles and Practice*. 2nd edition Kenneth Swaiman ed. 1994. Mosby-Year book. Vol 1 : 43 - 51