

## **REACCIONES PRIMITIVAS Y REACCIONES NEUROMOTORAS: SUSTRATO NEUROLÓGICO DEL COMPORTAMIENTO MOTOR EN EL SER HUMANO**

*María Eugenia Serrano Gómez\**  
e-mail: marese28@gmail.com

*Fecha de recepción: Mayo 2008*  
*Fecha de aceptación: Septiembre 2008*

### **RESUMEN**

Tomando como base diferentes estudios realizados por investigadores como Thelen, Katona y Zelazo, los reflejos neonatales han recibido diferentes tipos de denominación, que responden a su naturaleza y función. Con algunos de ellos, se ha demostrado que su mecanismo de acción se conserva como elemento de defensa ó como patrón precursor de la función madura; tal es el caso de los reflejos de marcha automática, prensión plantar y reacción positiva de soporte, como precursores de todas aquellas actividades de bipedestación, marcha, carrera y salto; de la misma forma, vale la pena resaltar la importancia que sobre el repertorio motor del niño, ejercen las reacciones neuromotoras, entendiéndose éstas como parte de aquellas estrategias automáticas que emergen gracias al control ejercido por niveles superiores del sistema nervioso central, para controlar la alineación corporal con respecto al espacio, ante situaciones que así lo demandan; valorar los reflejos del neurodesarrollo y las reacciones neuromotoras, es condición básica para establecer criterios sobre los cuales fundamentar las estrategias de intervención en terapia física.

**Palabras Clave:** reflejos, neurodesarrollo, movimiento corporal, control postural.

### **PRIMITIVE AND NEUROMOTOR REACTIONS: MOTOR BEHAVIOR'S NEUROLOGIC SUBSTRATUM IN THE HUMAN BEING**

#### **ABSTRACT**

As a result of different studies realized by researchers as Thelen, Katona and Zelazo, the newborn reflexes have received different kinds of denomination, which answer to their nature and function. With some of them, It has been demonstrated that their action mechanism is kept as a defence element or precursor patron of the mature function; such it is the case of the automatic march, plantar grasp and support positive reaction as predecessors of all those standing up activities like, walking, running and jumping; so that, it is worth to stand out the importance that exerts the neuromotors reactions in the child's motor movement inventory, understanding them as part of those automatic strategies that emerge thanks to the control exercised by top levels of the nervous central system, to control the corporal alignment with regard to the space, whenever it is demanded; to value the neurodevelopment reflexes and the neuromotors reactions and it's a basic condition to establish judgment on which basing the strategies of intervention on physical therapy.

**Key Words:** reflexes, neurodevelopment, corporal movement, postural control.

---

\* *Fisioterapeuta Universidad Industrial de Santander. Entrenamiento en Neurodesarrollo. Especialista en Pedagogía Informática. Directora Grupo de Investigación Procedimientos Fisioterapéuticos. Docente Investigadora Corporación Universitaria Iberoamericana.*

## INTRODUCCIÓN

Haciendo parte del esquema utilizado por los fisioterapeutas para evaluar el neurodesarrollo del infante, se encuentra la valoración de los reflejos del neurodesarrollo, componente fundamental que junto a otros criterios, permite identificar el nivel de maduración y de control que ejercen las estructuras del sistema nervioso sobre el movimiento corporal del ser humano.

A lo largo de la historia, los reflejos del neurodesarrollo, y dentro de ellos los reflejos neonatales han sido objeto de múltiples investigaciones; a causa de su naturaleza y evolución, los denominados reflejos neonatales tienden a recibir diferentes denominaciones; Por ejemplo, Katona utiliza el término “patrones neuromotores elementales”, Zelazo los denomina “movimientos prefuncionales” y Milani-Comparetti los llamó “patrones motores primarios”, añadiendo que aunque se demuestren mediante estímulos, ello no necesariamente los hace ser reflejos (1).

El comienzo del desarrollo motor se encuentra en el movimiento reflejo. Desde etapas prenatales tempranas el sistema nervioso desarrolla estrategias derivadas de la herencia y de aferencias sensoriales que se hacen manifiestas en el momento del nacimiento y permanecen como soporte de las funciones motoras a lo largo del ciclo vital. Se considera que el reflejo es un movimiento automático, realizado sin voluntad consciente y normalmente desencadenado por cuenta de un estímulo sensorial; es una respuesta inmediata, y estereotipada que fundamenta la construcción del movimiento y la regulación del tono postural (2).

Los reflejos neonatales deben desaparecer antes que aparezcan formas maduras de comportamiento motor. Siendo el caso del “reflejo de marcha automática ó pedaleo neonatal”, éste debería integrarse hacia las 4 ó 6 semanas de edad, como consecuencia de la maduración de centros corticales superiores (3). A partir de rigurosas investigaciones, se ha podido observar que en algunas culturas no todos los niños presentan dicho reflejo y en otras, la marcha automática no desaparece sino que se conserva como mecanismo de supervivencia que la misma cultura exige, considerándose así como precursor de funciones más maduras. Con base en un estudio en el que se comprueba la existencia del pedaleo en niños de 4 y 5

meses de edad al ser colocados en medio acuático -en donde el peso corporal disminuye su influencia sobre la actividad motriz-, Thelen afirma que la ontogénesis normal del crecimiento y el período de inactividad locomotriz -3 a 5 meses-, suelen producir aumento de la masa corporal del tren inferior del niño, condición biomecánica que encubre la respuesta motora de marcha automática ante el estímulo correspondiente (1).

Adicional a lo anterior, Thelen realizó un estudio en el que se compararon los patrones de movimiento característicos del pedaleo -marcha automática- y el pataleo espontáneo -presente en posición supina-; tomando como base el seguimiento electromiográfico y cinemático, encontraron que estas dos conductas aparentemente diferentes, son isomorfas, ó sea que tienen como soporte el mismo patrón de conducta; sin embargo, el pataleo espontáneo es una conducta que permanece y se refuerza durante el período en el que precisamente el pedaleo desaparece en forma expresa; así, las diferencias entre el pedaleo y el pataleo pudieran explicarse considerando los ajustes posturales que la demanda ambiental relacionada con la fuerza de gravedad, exige a la biomecánica del movimiento asociado con la postura del niño (4).

Por lo anterior, el pedaleo ó marcha automática parece ser un ejemplo de patrón motor innato, una forma inmadura de conducta motriz que se modifica con la práctica, a medida que el niño crece e interactúa con el entorno. Así que más allá de los reflejos que se inhiben a medida que el sistema nervioso central madura, se trata de una evidente capacidad de auto – organización temprana del sistema del niño, un potencial que emerge para ser utilizado dentro de actividades motrices según sus intenciones y las posibilidades ofrecidas por el entorno.

Actividades como la bipedestación, la marcha y la manipulación, poseen un sustrato neurológico primitivo ó prefuncional a partir del cual se da lugar a procesos de regulación y maduración que potencializan de manera particular dichas actividades. Las reacciones de moro, las tónicas cervicales y la prensión palmar entre otras, constituyen parte del sustrato neuromotor para todas aquellas actividades de destreza que incluyan manipulación y liberación de los miembros superiores. Fiorentino, expresa que en particular la integración del reflejo tónico

cervical asimétrico apoya el desarrollo de la alternancia de patrones simétricos, así como la discriminación del movimiento entre uno y otro hemicuerpo, mientras el tronco se ajusta posturalmente para permitir la función (5).

Para el niño con daño cerebral, resulta difícil comportarse a expensas de su repertorio neuromotor elemental, puesto que es característica la ausencia ó debilidad de respuestas ó patrones neuromotores básicos como la retirada flexora, la búsqueda, la succión y el giro protector cervical, cuya función se relaciona con la protección y la supervivencia (6).

Para el caso de la bipedestación y la marcha, el sustrato neuromotor está conformado por patrones prefuncionales como landau, reacción positiva de soporte, prensión plantar, marcha automática, sortearje de obstáculos, retirada flexora, empuje extensor, flexoextensión alterna y extensión cruzada. Se puede apreciar, por ejemplo, el papel que juega la reacción positiva de soporte como mecanismo anticipatorio cuando una persona que está sentada sobre una superficie alta, cae hacia una superficie más baja en posición de pie; igualmente se puede apreciar el soporte neurológico ofrecido por la prensión plantar como patrón prefuncional, cuando requerimos de la flexión de los dedos de los pies al caminar sobre superficies que demandan mayor esfuerzo y adhesión.

Igualmente es sabido que el reflejo de marcha automática favorece el balance entre el tono flexoextensor de miembros inferiores con relación a actividades soportadas por la bipedestación (5).

El desarrollo óptimo de todas aquellas actividades funcionales desde el punto de vista motor, requiere contar con un buen mecanismo de control postural, y para ello, vale la pena resaltar la importancia que tienen las reacciones de nivel superior –equilibrio, enderezamiento y protección- dentro del comportamiento del ser humano (7); haciendo parte de ellas, se encuentran las “reacciones neuromotrices”, aptitudes motrices innatas, que demuestran la manera como el niño desde sus primeros meses, utiliza y adapta la información sensorial, con el fin de responder posturalmente a las demandas del espacio. Existe un gran número de esquemas neuromotores que acompañan al ser humano incluso desde antes del nacimiento; finalizando las 14 semanas de gestación, casi la totalidad de

reflejos neonatales se encuentran presentes dentro del sistema de acción fetal. Estos esquemas no desaparecen con la edad, sino por el contrario, pasan a ser parte de la base neuromotriz desde la cual se soporta el movimiento corporal humano (3).

Le Metayer, define las reacciones neuromotrices como “el conjunto de contracciones organizadas y previsibles en el espacio, que tienen lugar en las cadenas musculares fisiológicamente definidas en el tronco y las extremidades, que se desarrollarán según modalidades temporoespaciales y como resultado del estímulo recibido, según su naturaleza e intensidad” (8). Dentro de las reacciones neuromotrices, vale la pena resaltar la importancia que ejercen las suspensiones dorsal, ventral y vertical, el giro completo en suspensión, el apoyo sobre una nalga, la rotación del eje corporal en sedestación, y los desplazamientos posterior y lateral en cuclillas entre otros.

Las reacciones de suspensión hacen evidentes los mecanismos neurales propios del mesencéfalo, que permiten la alineación cervical con respecto al eje corporal y la alineación corporal con respecto al espacio (9); por su parte, el apoyo sobre una nalga y la rotación del eje corporal en sedestación, expresan las reacciones de enderezamiento exigidas por la posición sedente para que los miembros superiores cumplan con su papel dinámico, a expensas de un mecanismo de soporte ofrecido por el axis corporal y los miembros inferiores, estructuras que en este caso, juegan un papel estabilizador. En el caso de los desplazamientos posterior y lateral en cuclillas, los ajustes posturales que emergen como respuesta al cambio de posición, son la manifestación expresa de estrategias posturales como la estrategia de tobillo, básicas para el mantenimiento estático y dinámico de la posición bípeda (8).

Lo anterior, permite deducir la importancia de incorporar dentro de los esquemas de valoración fisioterapéutica estrategias tendientes a comprobar la existencia ó ausencia tanto de patrones prefuncionales de movimiento, como de reacciones neuromotoras en el infante; lo anterior posibilita detectar desviaciones del desempeño motor de manera temprana y a partir de ello, establecer estrategias de

intervención que impacten de manera positiva el desarrollo integral del niño durante los primeros meses de vida postnatal.

Respecto de la valoración de patrones prefuncionales de movimiento, su importancia radica sobre la forma como éstos afectan la función motora y el neurodesarrollo del infante, más que sobre su presencia ó ausencia; ocasionalmente puede existir evidencia física de la persistencia de dichos patrones, coincidiendo con actividades motoras típicas ó propias de la edad de desarrollo del niño y en esta ocasión, su valoración pierde importancia, puesto que no afectan de manera negativa el curso del neurodesarrollo. De lo contrario, cuando la presencia persistente de los patrones prefuncionales afectan el desarrollo motor, se hace estrictamente necesario contar con un esquema de valoración que los incluya, con el fin de establecer metas, logros y estrategias de intervención relacionados con su integración, así como con la función que éstos restringen.

Para ejemplificar, un infante de 6 meses de edad con esbozos del reflejo de moro, que lleve manos a línea media con objetivos de alcance ó soporte, no requerirá la valoración de dicho reflejo; se haría necesaria su valoración si por el contrario en posición sedente se evidenciara problema para mantener la postura debido a la imposibilidad de utilizar los miembros superiores como estructuras de apoyo.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante que antes de iniciar la valoración de reflejos del neurodesarrollo, el fisioterapeuta haya realizado la evaluación de actividades motrices alcanzadas por el niño, con el fin de relacionarlas con la influencia positiva ó negativa que sobre éstas puede ejercer la actividad refleja. De esta manera se delimita el esquema de valoración de reflejos, apuntando a observar exclusivamente aquellos patrones prefuncionales y reacciones de nivel superior que de alguna manera pueden estar incidiendo sobre el repertorio motor del infante, ya sea por ausencia ó persistencia.

Gracias al desarrollo de propuestas tradicionales y contemporáneas incluidas dentro de los enfoques de facilitación neuromuscular, el fisioterapeuta cuenta con importantes elementos que permiten abordar la problemática generada por ineficientes mecanismos de control motor, a partir de sólidos fundamentos que

intentan ejercer un mecanismo de control y regulación con el fin de promover la función motora y con ello, procesos de desarrollo integral en el infante.

Dichas propuestas encuentran alianza con el increíble potencial de restauración del sistema nervioso del infante, condición que facilita el camino para orientar el desarrollo de la función motora con propósito. Para ello, no es necesario disponer de sofisticados equipos ó programas de entrenamiento, sino minimizar las barreras que se interponen al curso típico de la maduración del sistema nervioso, así como facilitar procesos de desarrollo integral tomando como eje al niño y como soporte a la familia y al entorno (10).

### **CONCLUSIONES**

Tomando como base diversos estudios relacionados con la función que ejercen los reflejos del neurodesarrollo sobre el comportamiento motor, es claro que su presencia actúa de manera permanente a lo largo del ciclo vital, manifestándose a través de ajustes tónicos que permiten controlar la postura y el movimiento. Por su parte, las reacciones neuromotoras son consideradas mecanismos innatos que soportan los mecanismos de control postural y del movimiento corporal humano, convirtiéndose en elemento indispensable de todo esquema de valoración en pediatría. Dada su importancia, el fisioterapeuta deberá establecer maniobras evaluativas y de intervención cuya orientación favorezca la regulación neuromotriz, en pro de optimizar el desarrollo integral del infante.

### **REFERENCIAS**

1. Piper, M., Darrach, J. (1994). Motor assessment of the developing Infant. Philadelphia. W. B. Saunders Company.
2. Hopkins, H., Smith, H. (2001). Terapia Ocupacional. Madrid. Editorial Médica Panamericana.
3. McGraw, M. (1989). The neuromuscular maturation of the human infant. London. Mac Keith Press.
4. Kamm, K., Thelen, E., Jensen, J. (1990). "A dynamical systems approach to motor development". Physical Therapy, 70 (12), 763-774.

5. Pimentel, E. (1996). "The disappearing reflex: a reevaluation of its role in normal and abnormal development". *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 16 (4), 19-41.
6. Campbel, S. (1991). *Pediatric neurologic physical therapy*. Philadelphia. Churchill Livingstone Inc.
7. Shumway, A., Woollacott, M. (2001). *Motor Control: theory and practical applications*. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins.
8. Macías, L., Fagoaga, J. (2003). *Fisioterapia en pediatría*. Madrid. McGraw Hill – Interamericana.
9. O'Sullivan, S., Schmitz, T. (2000). *Physical rehabilitation: assessment and treatment*. Philadelphia. F. A. Davis Company.
10. Artigas, J. (2007). "Atención precoz de los trastornos del neurodesarrollo". *Revista de Neurología*, 44 (3), 31-34.