

# Visión Paradigmática del Tratamiento de la Parálisis Cerebral

Por: Dr. Ramón Omar Verón

Dr. en Ciencias Médicas  
Ramón Omar Verón  
Kinesiólogo Fisiatra  
Director Lic. en Kinesiología y Fisiatría  
UCALP

De mi experiencia de más de 20 años en la atención en el campo clínico de niños con parálisis cerebral y espasticidad muscular, nació la inquietud por buscar una solución a esta problemática que afecta a un número importante de niños a nivel mundial, en occidente es de 2 a 2,5 por cada 1000 nacidos vivos dónde entre en 70 y 80% son espásticos, (Berker & Yalçin, 2008) (Franki et al., 2020) (Sadowska et al., 2020) (Skoutelis et al., 2020), la espasticidad muscular lleva a un trastorno del movimiento que determina la imposibilidad de estos niños de acceder a la experiencia motora y por ende al desarrollo psicomotriz, (Vivanco Matellano et al., 2007) (Renshaw et al., 1996) (Baxter et al., 2007) (Berker & Yalçin, 2008) (Franki et al., 2020) (Sadowska et al., 2020) (Skoutelis et al., 2020). Al ver que con los tratamientos habituales los resultados no eran favorables, busqué herramientas que pudieran disminuir ese tono muscular espástico que imposibilita el movimiento y el desarrollo motriz e intelectual del niño para favorecer el movimiento voluntario.

En esta búsqueda hallé numerosa bibliografía cuyos autores referían a la espasticidad, como un "fenómeno" neurológico, luego en ese camino, encontré investigaciones llevadas adelante en el campo clínico experimental de autores como Foran, Lieber, Goldspink, Tandieu y Tabary, quienes exponen que la espasticidad muscular no puede ser expresada bajo la típica denominación de defectos neuronales, sino que hay que tener presente la influencia de los cambios que surgen en el músculo espástico, secundarios a la espasticidad, por procesos histológicos que se producen en los elementos no reflejos que llevan a cambiar las características normales de la matriz extra-celular a nivel muscular, (Tardieu et

al., 1971) (Booth et al., 2001) (Lieber, 2004) (Foran et al., 2005) (Bolaños Jiménez et al., 2011). (Skoutelis et al., 2020).

## La parálisis cerebral (PC):

Es una enfermedad multifactorial donde está comprometido el niño en su conjunto bio-psico-social. Producto de una lesión al cerebro inmaduro que imposibilita el movimiento y el desarrollo, no es evolutiva en cuanto a la lesión cerebral, pero sí cambiante a lo largo del desarrollo del niño, esto es debido a progresivas deformidades musculares y esqueléticas resultantes de las alteraciones posturales sostenidas en el tiempo, (Camacho-Salas et al., 2007) (Fejerman & Arroyo, 2013), aproximadamente entre un 70 y 80 % de los niños con PC son espásticos. (Berker & Yalçin, 2008) (Franki et al., 2020) (Skoutelis et al., 2020).

## Historia:

Históricamente, la PC se ha estudiado en el marco de la patología y la etiología de la discapacidad, y varios autores han coincidido en que los principales eventos causales de parálisis cerebral son el parto prematuro y la asfisia perinatal. Descrita por primera vez en 1843 por el ortesista Sir Francis W. Little, es William Osler quien en 1889 acuña el término PC, mientras que en 1920 el cirujano ortopédico estadounidense Winthrop Phelps se convierte en pionero del enfoque moderno para el manejo físico de los niños con PC utilizando la terapia física, las órtesis y los bloqueos nerviosos.

Durante muchos años, se buscó consensuar la definición y clasificación para el término "PC" debido a la cantidad de manifestaciones clínicas y de enfermedades concomitantes que presentan características únicas en cada paciente, por lo que plantea controversias al realizar el diagnóstico respectivo, (Renshaw et al., 1996) (Baxter et al., 2007) (Berker & Yalçın, 2008) (Franki et al., 2020) (Sadowska et al., 2020) (Skoutelis et al., 2020).

Fue en Bethesda, EE. UU., en el 2004, donde se reunieron referentes de distintos países para llegar a un consenso sobre la definición de "PC", finalmente considerada un trastorno del movimiento y de la postura causado por una lesión en el cerebro inmaduro antes, durante o después del nacimiento y hasta los dos años de edad cronológica. Cabe destacar que la mayoría de los niños que padecen PC son espásticos, (Baxter et al., 2007).

### La espasticidad y sus consecuencias:

La espasticidad produce desequilibrio muscular, contractura y deformaciones que determinan una postura específica y patrones de movimientos típicos de esta patología, ocasionando trastornos del desarrollo en la infancia que es el momento crítico del desarrollo humano, debido a que durante ella se establecen las bases del desarrollo motor y cognitivo para la evolución del intelecto, (Bobath & Bobath, 1987), (Renshaw et al., 1996) (Baxter et al., 2007) (Berker & Yalçın, 2008) (Franki et al., 2020) (Sadowska et al., 2020) (Skoutelis et al., 2020).

### El desarrollo psicomotor:

Es un proceso gradual y continuo en el cual es posible identificar etapas o estadios de creciente nivel de complejidad, que se inicia en la concepción y culmina en la madurez, con una secuencia similar en todos los niños pero con un ritmo variable. Este desarrollo es moldeado por una interacción dinámica y continua entre la biología y la experiencia, ya que durante su maduración, los niños no son sujetos pasivos puramente receptores de información o enseñanzas, sino que participan activamente en este proceso, explorando y dominando gradualmente el ambiente que los rodea, (Da Fonseca, V. 1998) (Vericat & Orden, 2013) (Young & FujimotoGómez, 2004).

El infante necesita descubrir el mundo partiendo de sí mismo, lo primero que adquiere el ser humano es el movimiento, el niño descubre y comprende su relación con el mundo que lo rodea a partir de la exploración motora; negarle al mismo la posibilidad de la exploración motora es la mejor manera de interrumpir su desarrollo normal, la lesión cerebral altera la funcionalidad en los movimientos normales del niño, interfiriendo en el desarrollo psicomotor normal al impedir la experiencia motriz, el tratamiento precoz mejora la calidad de vida de los niños con PC y su familia. (Bobath, 1982) (Flehmig, 1988) (Fejerman & Chamoles, 1993) (Da Fonseca, V. 2000) (Da Fonseca, V. 2004). (Antoranz Simon & Villalba Indurria, 2010).

### Los abordajes actuales:

Existen numerosos abordajes en el tratamiento del niño con PC, muchas de las técnicas en rehabilitación neurológica exploran la capacidad de generar movimientos a través de modificaciones en el patrón de reacciones posturales, búsqueda de puntos excitomotores, la aplicación de agentes físicos, etc. Desde su nacimiento, el niño con PC se enfrenta a un interminable esquema médico que hace frente a su salud, no puede expresar su sufrimiento, por lo que,

muchas veces no es tenido en consideración y frecuentemente no se logra alcanzar el objetivo de movimiento voluntario y desarrollo motriz deseado. (Tardieu et al., 1971) (Goldspink et al., 1995) (Lieber, 2004) (Foran et al., 2005) (Skoutelis et al., 2020).

Los estudios realizados a los fines de comprender la espasticidad se han centrado siempre en el sistema nervioso, lejos de los cambios de estructura y función que ocurren en el músculo, secundarios a la espasticidad. Aunque en la bibliografía generalmente se relatan cambios neurológicos y musculares, se ha demostrado que las modificaciones que ocurren en el músculo espástico no pueden explicarse solo a través de la clásica interpretación de defectos neuronales: las alteraciones neurofisiológicas de la espasticidad producen cambios intrínsecos en la biomecánica pasiva del músculo debido a alteraciones en la matriz extracelular, (Tardieu et al., 1971) (Busquet, 2004). (Lieber, 2004) (Foran et al., 2005) (Skoutelis et al., 2020).

### Abordaje paradigmático:

El tratamiento con las elongaciones neuromusculares tendinosas con fijación postural funcional, inhibe el tono espástico de los músculos flexores del tren inferior en niños con PC, posibilitando el movimiento voluntario y el desarrollo psicomotor. Este hecho se demuestra en el estudio de investigación clínica, que he realizado en pacientes de corta edad con diagnóstico médico de parálisis cerebral (PC) espástica donde utilicé un método no invasivo, las elongaciones neuromusculares tendinosas con fijación postural funcional, adaptado específicamente a las necesidades de cada paciente con PC.

Este trabajo basado en la fisiología de la inervación recíproca de Sherrington; (Sherrington, 1913), las características del reflejo miotático y miotático inverso, (Loyber, 2000), las características del músculo espástico propuestas por autores como Foran, Lieber, Goldspink, Tardieu, Tabary, el desarrollo de hitos motores del niño; los postulados de diferentes investigadores sobre el comportamiento motor del músculo espástico; la retracción muscular y el desarrollo de la rehabilitación infantil como elementos para el movimiento y la integración social del niño con PC, demostró tanto los beneficios que brindan las elongaciones neuromusculares en el descenso del tono muscular de músculos espásticos como la respuesta muscular obtenida durante el movimiento, la marcha y las reacciones de equilibrio y sostén (Verón, 2023).

El estudio lo realicé durante un año calendario fue monocéntrico en el Centro de Neurorehabilitación Neuromotriz Integral "CERYK" investigando sobre un n=26, 14 niñas y 12 niños de entre 4 y 15 años de edad cronológica, todos con parálisis cerebral (PC) espástica con patrón flexor de miembros inferiores.

Para la estadística del ROM, se consideró el porcentaje de recuperación, obteniendo valores por encima del 70 %. Se verificó reducción de la espasticidad, valorada con la T de Student con un intervalo de confianza (IC) del 95 %: La fuerza muscular, según Moda estadística, evidenció mejoría en cadera y rodilla, sin presentar cambios en tobillo. Las reacciones y la capacidad de bipedestarse y marchar se analizaron de forma cuantitativa.

La adquisición de hitos del desarrollo psicomotor, la independencia funcional y la función motora gruesa se evaluaron con la T de Student y presentaron mejorías en todas las variables, con IC = 95 %.

Estos resultados permitieron concluir que las elongaciones neuromusculares tendinosas con fijación postural inhibieron el tono y disminuyeron el patrón flexor de miembros inferiores espásticos debido a parálisis cerebral, lo que posibilitó el movimiento voluntario y el desarrollo psicomotor en los niños objeto del estudio.

Con el enfoque paradigmático presente en el libro "Paradig-

ma del Músculo Espástico" Desafío del Movimiento, quiero brindar elementos sólidos y estrategias de abordaje, que deriven en un pensamiento con una mirada distinta, con una perspectiva que se adecue a las diferentes características que plantea la PC y encontrar una herramienta útil, económica, sencilla y fácilmente reproducible que acompañe este trabajo durante la atención del paciente en el campo clínico. Al decidir una intervención kinesiológica que debe ser adaptada individualmente a cada niño, el tratamiento de rehabilitación neuromotriz es un aspecto esencial por considerar, dada la combinación de diferentes técnicas (Verón, 2023).

### Referencias bibliográficas

- Antoranz-Simon E. & Villalba-Indurria J. (2010) Desarrollo cognitivo y motor. Editex Madrid, España.
- Ashwal S. et al (2004) Practice Parameter: Diagnostic assessment of the child with cerebral palsy. American Academy of Neurology.
- Baxter, P., Morris, C., Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., & Brien, G. O. (2007). The definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*.
- Bear, M., Connors, B., Paradiso, M. (2016) Neurociencia, la exploración del cerebro Wolters Kluwer Lippincott Williams y Wilkins Madrid, España.
- Berker, A. N. & Yalçin, M. S. (2008). Parálisis cerebral: aspectos ortopédicos y rehabilitación. Clínicas pediátricas de Norteamérica.
- Bobath, B. & Bobath, K. (1987). Desarrollo motor en distintos tipos de parálisis cerebral. Panamericana Buenos Aires, Argentina.
- Bobath, K. (1982). Base neurofisiológica para el tratamiento de la parálisis cerebral. Panamericana Buenos Aires, Argentina.
- Bolaños-Jimenez R., Arizmendi-Vargas J., Calderón-Álvarez Tostado J., Carrillo-Ruiz J., Rivera-Silva G., & Jimenez-Ponce F. (2011). Espasticidad, conceptos fisiológicos y fisiopatológicos aplicados a la clínica. *Revista Mexicana de Neurociencia*.
- Brailowsky, S., Stein, D. G., & Will, B. (1998). El cerebro averiado: plasticidad cerebral y recuperación funcional. Fondo de cultura económica. México DC, México.
- Busquet, L. (2002) Las cadenas musculares: tronco, columna cervical y miembros superiores. Ed. Paidotribo. España
- Camacho-Salas, A., Pallás-Alonso, C. R., De La Cruz-Bértolo, J., Simón-De Las Heras, R., & Mateos-Beato, F. (2007). Parálisis cerebral: concepto y registros de base poblacional. *Rev Neurol*, 45(8), 503-8.
- Chiba, R., Takakusaki, K., Ota, J., Yozu, A., & Haga, N. (2016). Human upright posture control models based on multisensory inputs; in fast and slow dynamics. *Neuroscience research*, 104, 96-104.
- Da Fonseca, V. (1998). Manual de observación psicomotriz. Inde Barcelona, España.
- Da Fonseca, V. (2000). Estudio y génesis de la psicomotricidad. Inde Barcelona, España.
- Da Fonseca, V. (2004). Psicomotricidad, paradigma del estudio del cuerpo y de la motricidad humana. Ed. Trillas. México.
- Diez, E. G. (2004). Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y métodos. *Fisioterapia*, 26(1), 25-35.
- Fejerman, N. & Arroyo, H. (2013). Trastornos motores crónicos en niños y adolescentes. Panamericana Buenos Aires, Argentina.
- Fejerman, N. & Fernández-Álvarez (2007). Neurología pediátrica. Panamericana Buenos Aires, Argentina.
- Fejerman, N., & Chamoles, N. A. (1993). New trends in pediatric neurology: proceedings of the 6th Congress of the International Child Neurology Association. Excerpta Médica Buenos Aires, Argentina.
- Flehmiq, I. (1988). Desarrollo normal del lactante y sus desviaciones. Diagnóstico y tratamiento temprano. Panamericana Buenos Aires, Argentina.
- Foran, J.R.H., Steinman S., Barash, I., Chambers, H., Lieber, R., (2005). Structural and mechanical alterations in spastic skeletal muscle. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 47, 713-717.
- Franki, I., Bar-On, L., Molenaers, G., Van Campenhout, A., Craenen, K., Desloovere, K., & Ortibus, E. (2020). Tone reduction and physical therapy: strengthening partners in treatment of children with spastic cerebral palsy. *Neuropediatrics*, 51(02), 089-104.
- Garcés-Vieira M.V. & Suárez-Escudero J.C. (2014) Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Rev CES Med*; 28(1): 119-132.
- Goldspink, D. et al (1995), Muscle growth in response to mechanical stimuli. *Am.JPhysiol*. 268 (Endocrinol. Metab. 31):E288-E297,1995-
- Gómez-Soriano, J. et al (2012), Valoración y cuantificación de la espasticidad: revisión de los métodos clínicos, biomecánicos y neurofisiológicos. *Rev. Neurol*; 55 (4): 217-226.
- Hib, J. (2009). Di Fiore. Histología: texto y Atlas.2º. Promed Buenos Aires, Argentina.
- Horak F. B. (2006), Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls. *Neurological Sciences Instituto of Oregon Health & Science University, Portlan, OR, USA*.
- Kapandji, I. A. (2010) Fisiología articular. Tomo 2. 5º. Panamericana Madrid, España
- Larguía A. et al (2000). Consenso Argentino sobre Parálisis Cerebral. Rol del cuidado perinatal. *Arch. argent. Pediatr*; 98(4):243
- Levy, C. E., Nichols, D. S., Schmalbrock, P. M., Keller, P., & Chakeras, D. W. (2001). Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiplegia treated with constraint-induced movement therapy. *American Journal of physical medicine & rehabilitation*, 80(1), 4-12.
- Loyber, I. (2000). Funciones motoras del sistema nervioso. El Galeno Libros Córdoba, Argentina.
- Miralles-Marrero, R. C. & Puig-Cunillea, M. (2000) Biomecánica clínica del aparato locomotor Ed. Masson España.
- Piezzi R. S., Fornés M. W. (2006) Nuevo Atlas de Histología Normal de Di Fiore. El Ateneo. Buenos Aires.
- Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.6 en línea]. <https://dle.rae.es> (consulta 1/2/2023)
- Renshaw Thomas S. et al (1996), Cerebral Palsy: Orthopaedic Management. The American Academy of Orthopedic Surgeons.
- Sadowska, M., Sarecka-Hujar, B., & Kopyta, I. (2020). Cerebral palsy: Current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. *Neuropsychiatric disease and treatment*.
- Sheean, G (2002) The pathophysiology of spasticity. *European journal of neurology*.
- Sherrington, C. S. (1913) Reflex inhibition as a factor in the coordination of movements and postures. *Quarterly Journal of Experimental Physiology Wiley Online Library*
- Skoutelis, V. C., Kanellopoulos, A. D., Kontogeorgakos, V. A., Dinopoulos, A., & Papagelopoulos, P. J. (2020). The orthopaedic aspect of spastic cerebral palsy. *Journal of*

- Orthopaedics, 22, 553-558.
- Taboadela, C. (2007) Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. Asociart ART. Buenos Aires
- Tardieu, G., Tabary, J. C., Tardieu, C., & Lombard, M. (1971). Retraction, hyperextensibilité et "faiblesse" de l'IMC expressions apparemment opposées d'un même trouble musculaire. Consequences thérapeutiques. Revue de Chirurgie Orthop Réparatrice de l'Appareil Moteur.
- Vericat, A., Orden, A.B. (2013) El desarrollo psicomotor y sus alteraciones: entre lo normal y lo patológico Ciência & Saúde Coletiva, Scielo Public Health
- Verón, R. O. (2023) Paradigma del músculo espástico - Desafío del movimiento. Ed. Nayarit. Buenos Aires
- Viladot Voegeli A. (2001) Lesiones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Ed. Springer- Verlag Ibérica. Barcelona
- Vivancos-Matellano, F., Pascual-Pascual, S. I., Nardi-Villardaga, J., Miquel-Rodríguez, F., de Miguel-Leon, I., Martínez-Garre, M. C., & García-Bach, M. (2007). Guía del tratamiento integral de la espasticidad. Rev Neurol.
- Voss, D. E., Ionta M. K., Myers B. J. (1987) Facilitación neuromuscular propioceptiva. Patrones y técnicas. Panamericana Buenos Aires
- Young ME, Fujimoto Gómez G. (2004) Desarrollo infantil temprano: lecciones de los programas no formales. Acción pedagógica