

Alternativas de tratamiento fisioterapéutico desde el enfoque neurorrehabilitador en parálisis cerebral infantil espástica.



Alternative approach from physiotherapy treatment neurorehabilitador children in cerebral palsy spastic.

Natalia Andrea Rubio Ruda | Fisioterapeuta de la Universidad de Boyacá, Boyacá, Colombia | Fisioterapeuta en formación de neurorehabilitación, Escuela Colombiana de Neurorehabilitación, Bogotá Colombia | naanruru@hotmail.com

RESUMEN

La parálisis cerebral Infantil (PCI) es conceptualizada como un grupo de trastornos del desarrollo motriz y postural atribuidos a un daño cerebral no progresivo ocasionado durante el desarrollo prenatal, en el periodo perinatal o en los primeros años de vida; el tipo más común de PCI es la parálisis cerebral espástica (PCIE) caracterizada por rigidez de movimiento e incapacidad para relajar los músculos; con base en la *Gross Motor Function Measure (GMFM 66)*, se ha clasificado a la PCIE según la afectación del grado de movilidad. La finalidad del artículo es realizar un abordaje de la parálisis cerebral espástica y establecer alternativas de tratamiento fisioterapéutico desde el enfoque neurorrehabilitador; para el propósito se realizó una revisión sistemática sobre el tema, mediante consulta de bases científicas de datos, libros digitales y físicos, artículos científicos relacionados seleccionados por periodo cronológico de publicación. Del estudio se concluye que, como alternativas de intervención fisioterapéutica en tratamiento de PCIE desde el enfoque neurorrehabilitador se puede recurrir a intervención temprana intensiva, integración sensorial y técnicas específicas como la basada en el concepto Bobath de neurodesarrollo y otras relacionadas con la teoría de neuroplasticidad.

Recibido: 28 julio 2016
Aceptado: 1 agosto 2016
Publicado: 1 septiembre 2016

Palabras clave: Parálisis cerebral, Espasticidad, Neuroplasticidad, Control motor, Neurorehabilitación.

ABSTRACT

Cerebral palsy is conceptualized as a group of disorders of motor and postural development attributed to non-progressive brain damage during prenatal development, perinatal y or in the first years of life; a type of CP is spastic cerebral palsy (SCP) characterized by stiffness of movement and inability to relax muscles; based on Gross Motor Function Measure (GMFM 66), it has been classified SCP according to the degree of mobility impairment. The purpose of the article is to approach spastic cerebral palsy and to establish physiotherapy treatment alternatives based on neurorehabilitation; for this purpose physiotherapy treatment alternatives from neurorehabilitation; for this purpose was made a systematic review about topic, consulting in scientific databases, digital and physical books, scientific articles selected chronological period of publication. The study concluded, as alternatives physiotherapy intervention in treatment of CSCP from neurorehabilitation it can be used intensive early intervention, sensory integration and specific techniques based on Bobath concept and neuroplasticity.

Keywords: Cerebral palsy, Spasticity, Neuroplasticity, Motor control, Neurorehabilitation.

INTRODUCCIÓN

El cerebro es un sistema complejo constituido por millones de conexiones neuronales en el que se procesa información para el control de funciones motoras contralaterales (Brinkman, 2013), también ocasiona alteraciones en el desarrollo de los diferentes sistemas reguladores de las funciones vitales básicas del organismo como son la succión, masticación, deglución y respiración (García 2010); el daño neuronal ocasionado por diversos factores entre los que se menciona la hipoxia o privación de oxígeno por dos mecanismos: hipoxemia o disminución de la concentración de oxígeno en la sangre e isquemia o interrupción del aporte de sangre oxigenada hacia el cerebro, evento clínicamente

conocido como encefalopatía hipoxia- isquémica (Flórez, Cruz, Orozco y Vélez, 2013), que ocasiona parálisis cerebral. La parálisis cerebral Infantil (PCI) es conceptualizada como un grupo de trastornos no progresivos que tienen en común alteración del tono muscular; la postura corporal y la motricidad (Correa 2015); estas manifestaciones son secundarias a lesiones o malformaciones producidas durante el período de desarrollo temprano del cerebro (Escobar et. al. 2011); el tipo más común de PCI es la Parálisis Cerebral Infantil Espástica (PCIE) caracterizada por rigidez de movimiento e incapacidad para relajar los músculos, es así como la PCIE hace referencia a un trastorno motor caracterizado por aumento en la velocidad del reflejo miotático, acompañado de hiperreflexia e hipertonia, debido a la hiperexcitabilidad neuronal siendo uno de los signos del síndrome de neurona motora superior (Robaina, 2009), además es un respuesta de la actividad motora involuntaria, que puede presentar hipertonia, espasmos multiarticulares, contracción simultánea de músculos agonistas y antagonistas y distonía o posturas anormales (Bolaños et al. 2011). El daño cerebral desencadenante de PCIE ocurre particularmente durante el desarrollo prenatal, en el periodo perinatal o en los primeros años de vida (Arguelles, 2009).

El uso de la escala Gross Motor Function Measure (GMFM 66) como herramienta de valoración diagnóstica en PCIE permite establecer el grado de afectación de la función motora y orientar el tipo de tratamiento (Mejía, 2010). La PCI es clasificada en espástica, disquinética, atáxica y mixta, de las cuales la más frecuente es la Parálisis Cerebral Infantil Espástica (PCIE), ya que afecta de 70 a 80% de los pacientes (Fundación Teletón 2015); estudios epidemiológicos determinan que, la prevalencia global de PCI en países industrializados fluctúa entre los 2 a 2,5/1000 RN (Gómez et. al., 2013), en Colombia el censo general de 2005 realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), permitió establecer que aproximadamente 2.624.898 personas (6,3%) presenta algún tipo limitación permanente por esta causa.

Lo argumentado anteriormente constituye la base de conocimiento a partir del cual se puede indagar, profundizar y plantear alternativas de tratamiento fisioterapéutico de la PCIE desde el campo de la Neurorrehabilitación, en respuesta al objetivo formulado para la presente revisión.

METODOLOGÍA

El conocimiento plasmado en este artículo es producto de una revisión sistemática sobre el tema de interés adoptando la metodología planteada por Kitchenham, citada por Caro (2008) planteada en tres etapas: planeación, ejecución y reporte.

Planeación: Se establecieron categorías de análisis, se realizó la selección de fuentes de información mediante búsqueda en bases de datos como PROQUEST, REDALYC, PUBMED, SCIELO, ELSEVIER, PHYSICAL THERAPY y motores de búsqueda y se estableció como criterio de selección artículos científicos y otras fuentes de consulta publicadas durante los años 2009 a 2015. Ejecución: Se realizó análisis, abstracción y síntesis de la información de interés en artículos de revistas científicas, libros y documentos en red. Reporte: Se plasmó en el presente artículo el conocimiento generado.

Caracterización y Clasificación de la parálisis cerebral infantil (PCI)

Se han planteado varias formas de clasificar la PCI (Morris, 2009), una de estas se basa en cinco patrones de padecimiento hipóxico-isquémico de acuerdo con su localización:

Lesión cerebral parasagital: Está involucrada la corteza cerebral bilateral y existe una necrosis de la sustancia blanca. Esta lesión involucra a la corteza motora que controla las funciones proximales de las extremidades y casi siempre se encuentra relacionado con una cuadriplejía espástica.

Leucomalacia periventricular: Común en pacientes prematuros. Es una lesión en la materia blanca cerebral, con mayor afección alrededor de los ventrículos laterales, con pérdida de todos los elementos celulares. Debido a que las fibras que brindan información a los miembros pélvicos generalmente se implican en este tipo de lesión, se produce diplejía espástica. Cuando el daño es severo, da lugar a alteraciones visuales y cognitivas, y en ciertos casos se presentará con un patrón de cuadriplejía espástica.

Necrosis cerebral isquémica focal y multifocal: Es una lesión de todos los elementos celulares causados por un infarto con patrón vascular. La arteria cerebral media izquierda es generalmente la más afectada. Las secuelas

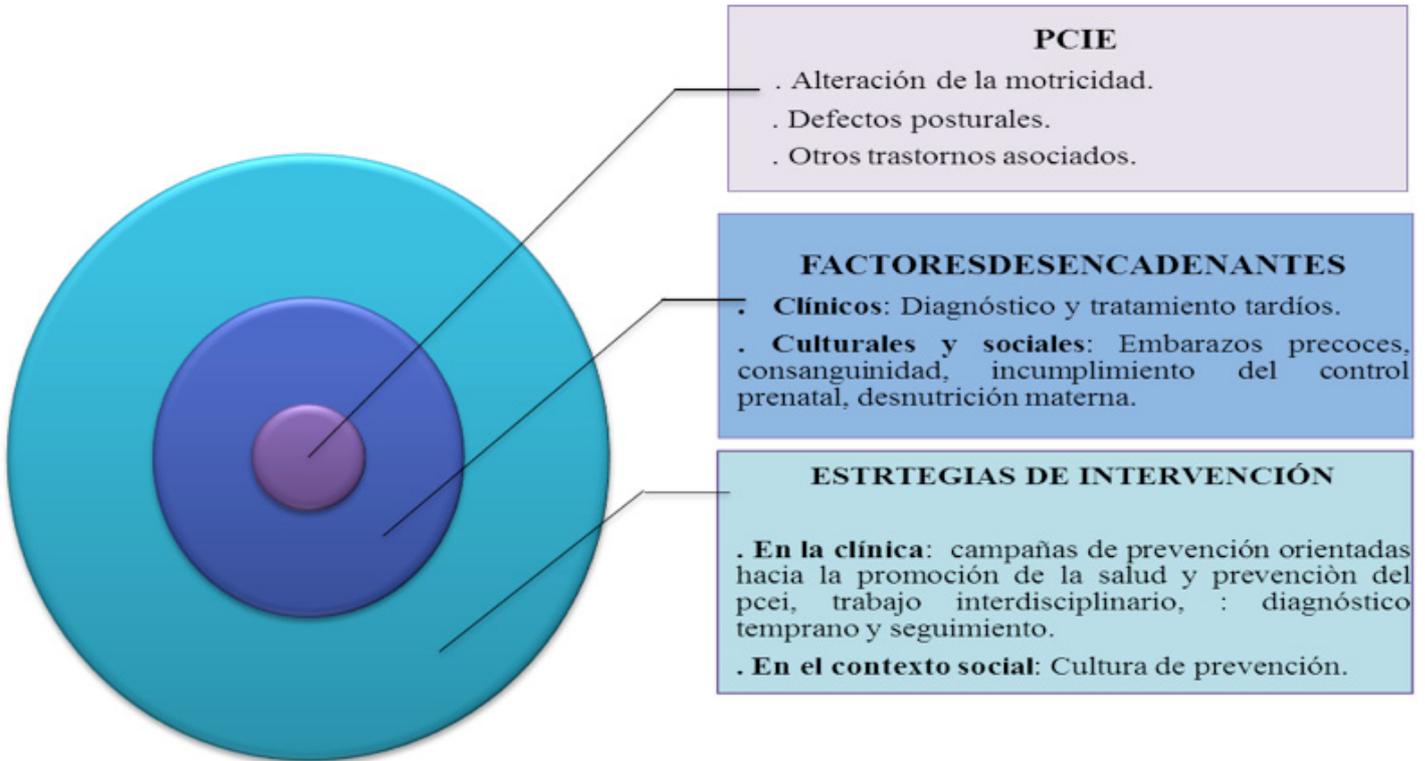


Fig 1. Esquema de prevención de PCIE

clínicas se manifiestan casi siempre como una hemiplejía. En casos severos se puede manifestar como un cuadriplejía acompañada de eventos convulsivos.

También es posible la clasificación según la clínica mediante tres categorías: espástica o piramidal, discinética o extrapiramidal y mixta (Calzada, V., Vidal, C. 2014)

La Parálisis cerebral infantil Espástica (PCEI) es la forma más común de PCI. Arguelles (2009) clasifica la PCIE de acuerdo con el grado de afectación motora en tres categorías:

Tetraplejía espástica: Es la forma más grave. Los pacientes presentan afectación de las cuatro extremidades. En la mayoría de estos niños el aspecto de grave daño cerebral es evidente desde los primeros meses de vida. En esta forma se encuentra una alta incidencia de malformaciones cerebrales, lesiones resultantes de infecciones intrauterinas o lesiones clásicas como la encefalomalacia multiquistica.

Diplejía espástica: Es la forma más frecuente. Los pacientes presentan afectación de predominio en las extremidades inferiores. Se relaciona especialmente con la prematuridad. La causa más frecuente es la leucomalacia periventricular.

Hemiplejía espástica: Existe paresia de un

hemicuerpo, casi siempre con mayor compromiso de la extremidad superior. La etiología se supone prenatal en la mayoría de los casos. Las causas más frecuentes son lesiones cortico-subcorticales de un territorio vascular; displasias corticales o leucomalacia periventricular unilateral.

Formas de intervención fisioterapéutica de Parálisis Cerebral Infantil Espástica (PCIE)

La prevención de ocurrencia de PCIE puede ser considerada una forma de intervención que se ajusta a las tendencias contemporáneas orientadas más hacia la promoción de la salud y prevención de ocurrencia de enfermedades. La intervención fisioterapéutica desde el campo de la Neurorrehabilitación para la prevención de PCIE, de acuerdo con lo planteado por (Gómez et al, 2015) podría centrarse en estrategias como: detección lo más tempranamente posible del síndrome, preferiblemente antes de dieciocho meses, determinación de su origen y seguimiento neuroevolutivo hasta los 7 años de vida. Descartar enfermedades neurodegenerativas y metabólicas, igual que enfermedades neuromusculares (neurona motora inferior), realizar un tratamiento integral, multi-interdisciplinario planificado y coordinado, teniendo como objetivo mejorar la calidad de vida de los niños y educar para prevenir embarazos precoces, consanguinidad, incumplimiento del control prenatal y desnutrición materna. (Fig. 1).

La PCI extiende su influencia al contexto social

en el cual se desarrolla el niño, limitando el establecimiento de canales de comunicación en del núcleo familiar y social debido a los daños ocasionados en los órganos fonadores que limitan su expresión verbal (Rosada, 2012), aspecto que resalta valor de la interdiscipliniedad a la hora de establecer estrategias de prevención y control de cronicidad en intervención de PCE.

Métodos de tratamiento Fisioterapéutica de PCIE desde la Neurorehabilitación

Levith (2012) en su publicación aborda una serie de tratamientos terapéuticos para la atención del paciente con PCI y en particular PCIE siendo ésta la forma más común; los procedimientos planteados orientan la intervención hacia el entrenamiento y desarrollo motor del niño con PCI, enfatizando la necesidad de interacción del equipo de salud y el acompañamiento y vinculación al proceso del núcleo familiar del paciente, aspecto sustentado en el concepto de atención primaria, por el cual toda persona afectada por PCI demanda la atención, acompañamiento y cuidado de una persona llamada Cuidador Primario Informal Familiar (CPIF), que realice aquellas actividades de la vida diaria que el paciente no puede llevar a cabo, así mismo responsabilizarse de su tratamiento y bienestar (González et al. 2011). Por otra parte, el paciente con PCIE demanda

un tratamiento integral por constituir un problema de incidencia y trascendencia elevadas, tanto en la infancia, como en la edad adulta; el tratamiento de la PCIE debe hacerse desde unidades especializadas con un equipo de trabajo inter y multidisciplinario, donde cada profesional de acuerdo con su área de competencia asume un rol complementario y trabaja coordinadamente (Campodónico, 2013). El tratamiento de la PCEI debe ser individualizado y los objetivos han de consensarse con el paciente y el Cuidador Primario Informal Familiar. La finalidad es mejorar la función, favorecer la higiene, disminuir el dolor, prevenir complicaciones y, por tanto, mejorar la calidad de vida (Vivancos et al, 2010).

Programa neurorrehabilitador basado en el concepto de Bobath

Otros métodos de tratamiento desde el enfoque neurorrehabilitador, basados en la diversidad de cuadros clínicos, como el planteado por Somoano et al., (2012) establecen un programa rehabilitador basado en el concepto Bobath de neurodesarrollo, acompañado de estimulación sensorial, propioceptiva, motora gruesa y fina, del lenguaje y comunicación, con participación activa de la familia que es educada en el manejo precoz del paciente. Se inicia manejo desde los 4 meses, etapa determinante porque el perfil de desarrollo neurológico del niño no afectado a esta edad, habrá alcanzado la columna dorsal logrando el enderezamiento del cuello y la liberación de la cintura escapular. El concepto Bobath de neurodesarrollo plantea una hipótesis basada en el análisis del comportamiento motor y el estudio de la unidad motora como base de la motricidad; a partir de esta hipótesis se desarrollaron patrones de tratamiento para el control del tono postural e inhibición de patrones de actividad refleja que integran una gran variedad de técnicas adaptadas a las necesidades y reacciones propias de cada paciente y no constituye un tratamiento estricto seguido al pie de la letra, por lo que facilita la evolución de pacientes con alteraciones del movimiento relacionadas con coordinación motora y problemas posturales. Para concluir, en el concepto de terapia del neurodesarrollo se reconocen dos factores importantes. Cómo cualquier lesión cerebral induce un retardo o detención de alguna

o todas las áreas del desarrollo, generando patrones anómalos de postura y movimiento desencadenados por la actividad refleja anormal. El objetivo será entonces el control del tono postural, inhibiendo los patrones de la actividad refleja anormal y facilitando la adquisición de patrones motores normales, a partir de manipulaciones concretas según el grado de desarrollo del niño y sus características individuales e iniciando lo más temprano posible, de tal forma que se pueda aprovechar la plasticidad neuronal del cerebro en desarrollo durante los primeros años de vida (Valverde, 2003). En términos generales, la Terapia Bobath, según lo expresado por Sarda, (2008), es asumida como un "concepto de vida", no como un método, puesto que no ofrece regímenes estrictos de tratamiento que deban ser seguidos al pie de la letra, en cambio sí otorga elementos para aplicar según necesidades y respuestas individuales, es una forma de resolver problemas involucrando el tratamiento y el manejo de pacientes con disfunción del movimiento que involucra un seguimiento progresivo del desarrollo motoriz en cada una de las etapas de crecimiento del niño.

Intervención por el método de integración sensorial

El método de integración sensorial se basa en la creación de espacios propicios, dotados de materiales específicos que ayudan al niño con Parálisis cerebral al reencuentro con sensaciones primitivas, holísticas, intensas, de alto contenido emocional que generen respuestas adaptadas (Lázaro, Blasco, & Lagranja, 2010). Esta forma de intervención de la PCIE se basa en el principio de que la parálisis cerebral no solo se manifiesta en alteraciones motoras, sino que en ocasiones se presentan déficits asociados, relacionados con desarrollo neurológico y sensorial del niño, como crisis comiciales, déficits de audición o visión, déficits atencionales, comportamentales, comunicativos y cognitivos; es importante mencionar la interferencia en el día a día de las habilidades para un buen funcionamiento en la calidad de vida de los niños con esta condición y de sus familiares, por lo que se establece un abordaje terapéutico orientado a la reorganización interhemisférica del lenguaje o la lateralización de las lesiones en sujetos hemipléjicos, tomando conceptos de neuroplasticidad particularmente en etapas en que el cerebro está en desarrollo, es decir en la etapa fetal, postnatal y pasada la primera década, responsable del

moldeado por experiencia generada desde la exposición a ambientes sensoriales enriquecidos y programas de desarrollo temprano que mejoran la función cognitiva y el crecimiento cerebral (Muriel V. et al. 2014).

Se establece la integración sensorial como un proceso relacionado con el procesamiento multimodal que apoya la formación y recuperación de la percepción multisensorial en el sistema nervioso central (Smith et al., 2007, p. 2); para la intervención se tiene en cuenta primero que responda a las necesidades sensoriales de cada niño facilitando las respuestas de adaptación y organización en diferentes circunstancias y entornos; segundo que el aprendizaje motor sigue las secuencias de maduración, además de las entradas sensoriales desde de los sistemas táctiles, vestibulares, propioceptivos, visuales que pueden verse afectadas en los niños con problemas de aprendizaje; cabe resaltar que estos sistemas sensoriales no se desarrollan el uno del otro de manera independiente (Le Métayer, 2014).

Alternativas de intervención fundamentadas en neuroplasticidad o plasticidad cerebral

La plasticidad neuronal o neuroplasticidad es conceptualizada como la capacidad que tiene el cerebro para formar nuevas conexiones nerviosas a lo largo de toda la vida, en respuesta a la información nueva, a la estimulación sensorial, al desarrollo, a la disfunción o al daño (Narbona, 2012). La neuroplasticidad o plasticidad cerebral es conocida como la "renovación del cableado cerebral"; el desarrollo de esta teoría puede ser la clave para tratamientos eficaces de pacientes con daño cerebral ocasionado por lesiones traumáticas, un accidente cerebrovascular (ACV), el deterioro cognitivo relacionado asociado a la con la edad, u otras enfermedades degenerativas incluida la PCI. (Ortiz, et al 2010). Los documentos y artículos relacionados con neurorrehabilitación hacen referencia a la neuroplasticidad (Bayona & Bayona, 2009). El concepto de neuroplasticidad cobra importancia en el desarrollo de estrategias terapéuticas para el tratamiento de lesiones del sistema nervioso central y periférico, a través de las cuales se recupera la funcionalidad, atribuida en cierto modo a la adaptación, reorganización de estructuras y establecimiento de nuevas conexiones neuronales, como factores determinantes para la recuperación y sincronización

de la motricidad (Clare, Foxe & Garavan, 2009). La aplicación de estas teorías puede alternar con los avances tecnológicos de la época, como los programas integrados de imágenes por computador cuya utilidad se basa en mejorar la funcionalidad de tareas en neurorrehabilitación (Thamar, Dawes, Sackley, Hooshang, & Wade, 2010).

DISCUSIÓN

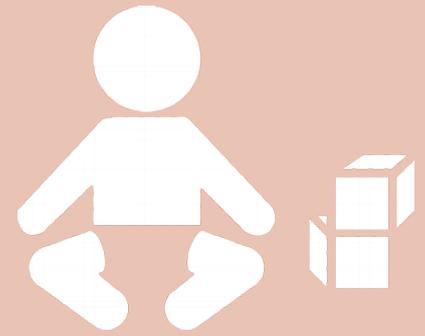
La complejidad de lesiones neurológicas ocasionada por PCI y las necesidades individuales de cada paciente, dificultan la generalización de recursos terapéuticos de eficacia comprobada (Lucero, 2013); sin embargo existen un sin número de alternativas que pueden ser adoptadas en la intervención de PCI – PCEI desde el enfoque neurorrehabilitador (Díaz, 2005). En sentido práctico, la técnica de intervención adoptada por el fisioterapeuta será eficaz y se obtendrán los resultados esperados en la medida en que, comprenda la organización funcional del sistema nervioso, de tal forma que pueda identificar a partir de la interpretación de signos y síntomas qué aqueja al paciente neurológico y de esta manera arribar a un diagnóstico y tratamiento eficaz. (Snell, 2015). De acuerdo con el planteamiento realizado por García, Sánchez & Montoya (2015), se

ha logrado establecer que, en el contexto colombiano, existe un nivel bajo de publicaciones sobre las estrategias de intervención utilizadas por el fisioterapeuta en Neurorrehabilitación; sin embargo, se hace mención a la neuroplasticidad como proceso fisiológico que justifica los procedimientos de intervención; lo anterior considerando que, los tratamientos de rehabilitación neurológica se basan en la propiedad intrínseca del Sistema Nervioso Central de la de adaptarse a los cambios en su entorno por influencia de factores genéticos y no genéticos (Demey, 2014).

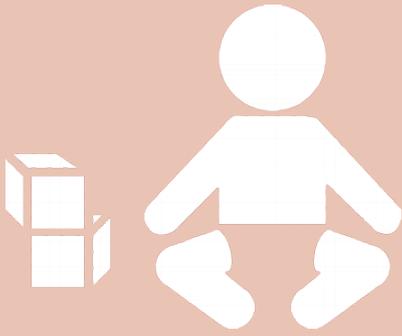
Por estar ampliamente documentados en la revisión realizada, se asume que, los métodos y enfoques adoptados como alternativa de tratamiento fisioterapéutico de PCI – PCEI, son: la prevención a partir de diagnóstico temprano e intervención de factor psicosocial del paciente (Abad, 2014); los basados en la teoría de neuroplasticidad o plasticidad cerebral que concibe la enorme plasticidad de cerebro por influencia del código genético y el medio externo, materializada en el desarrollo de habilidades motoras como consecuencia de un proceso de maduración (Fernández et al, 2012); el método de integración sensorial, basado en la complejidad que permite al cerebro integrar e interpretar estímulos sensoriales (Rodríguez & Cardoso, 2010) y el programa neurorrehabilitador basado en el concepto neuromotriz de Bobath, basado en técnicas de estimulación propioceptiva y táctil. (González et al, 2009). □

REFERENCIAS

1. Abad, S., Brusasca, M. C., & Labiano, L. M. (2009). Neuropsicología infantil y educación especial. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 11(1), 199-216.
2. Arguelles, P.P. (2009). Parálisis cerebral infantil. Servicio de Neurología. Hospital Sant Joan de Déu, Barcelona. Protocolos Diagnósticos Terapéuticos de la AEP: Neurología Pediátrica. Fecha y hora de descarga: 12 de abril de 2016, 7:02:15 p.m. Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>
3. Bayona, E., Bayona, J. & León-Sarmiento, F. (2011). Neuroplasticidad, Neuromodulación y Neurorehabilitación: Tres conceptos distintos y un solo fin verdadero. *Revista Salud Uninorte*. 27(1): 95-107. Fecha y hora de descarga: 31 de julio de 2015, 7:02:15 p.m Disponible en: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewFile/1885/2147>
4. Bolaños, R., Arizmendi, J., Calderón, J., Carrillo, J., Rivera, G. & Jiménez, F. (2011). Espasticidad, conceptos fisiológicos y fisiopatológicos aplicados a la clínica. *Revista Mexicana de Neurociencia*. 12(3): 141-148. Fecha y hora de descarga: 21 de julio de 2015, 7:02:15 p.m. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2011/rmn113d.pdf>
5. Brinkman, J., & Kuypers, H. G. J. M. (2013). Cerebral control of contralateral and ipsilateral arm, hand and finger movements in the split-brain rhesus monkey. *Brain*, 96(4), 653-674. Fecha y hora de descarga: 04 de julio de 2015, 03:02:15 p.m. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4204228>
6. Briones, M. (2013). Razonamiento clínico en fisioterapia músculo-esquelética, neurológica y cardio-respiratoria: estudio cualitativo. Alcalá de Henares. Fecha y hora de descarga: 31 de julio de 2015 12:20 am . Disponible en: http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/19750/TFG_Irala_Briones_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Campodónico, M. (2013). Integración Sensorial en Niños con Parálisis Cerebral.
8. Correa, E., Hernández, LY., & Vásquez, L (2015) Intervenciones fisioterapéuticas en el control postural en pacientes con lesión de sistema nervioso central. Universidad



- CES. Fecha y hora de descarga: 03 de julio de 2015 12:20 am Disponible en: http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bits/tream/10946/1756/2/Intervenciones_Fisioterapeutas.pdf
9. Cuba, J. M. (2013). Neuroplasticidad y adaptación funcional del sistema nervioso. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 57(2), 109-122. Fecha y hora de descarga: 01 de mayo de 2016 10:20 am . Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RNP/article/view/1331/1362>
 10. Demey, I., Allegri, R. F., & Barrera-Valencia, M. (2014). Neurobiological Basis of Rehabilitation. *Ces psicología*, 7(1), 130-140. Fecha y hora de descarga: 13 de noviembre de 2015, 8:02:15 p.m. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-30802014000100011
 11. Departamento administrativo nacional de estadística [Internet]. Boletines censo. Colombia. Fecha y hora de descarga: 20 de enero de 2016, 11:20:13 am. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/crenso/files/boletines/discapacidad.pdf>.
 12. Díaz, L. (2005). Neurorehabilitación Una decisión asertiva. *ASCOFI*. 50(1): 133-136.
 13. Escobar, R., Núñez a, Henao, A., Cerda, J., Cox, A. & Miranda, M. (2011). Caracterización psicométrica, motora y funcional en niños con parálisis cerebral. *Revista Chilena de Pediatría*, 82 (5): 388-394. Fecha y hora de descarga: 21 de julio de 2015, 7:54:23 p. m. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rcpv/v82n5/art03.pdf>
 14. Fernández, I. M., Ramos, R. G., Caro, P. C., Peñarrubia, C. A., O'Donnell, C. F., & Pomares, M. C. (2012). Neurología y síndrome de Down. Desarrollo y atención temprana. *Rev esp pediatR*, 68(6), 409-414.
 15. Flores, J., Cruz F, Orozco, G. & Vélez, A. (2013). Hipoxia perinatal y su impacto en el neurodesarrollo Perinatal. *Revista Chilena de Neuropsicología*. 8(1): 26-31. Fecha y hora de descarga: 17 de enero de 2016, 9:10:18 p.m. Disponible en <http://www.neurociencia.cl/dinamicos/articulos/649491-rcnp2013v8n1-5.pdf>
 16. García, N. Sánchez, D. Montoya, O. (2015). Estrategias de intervención de Fisioterapia en neurorehabilitación utilizadas en Colombia: Revisión Bibliográfica. *Rev Mov Cient*. 9(1): 60-66. Fecha y hora de descarga: 13 de abril de 2016, 9:10:18 p.m. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-ESTRATEGIASDEINTERVENCIONDEFISIOTERAPIAENNEUROREHA-5296186.pdf>
 17. García Zapata, L. F., & Restrepo Mesa, S. L. (2010). La alimentación del niño con parálisis cerebral un reto para el nutricionista dietista. *Perspectivas desde una revisión. Perspectivas en Nutrición Humana*, 12(1), 77-85. Fecha y hora de descarga: 16 de enero de 2016, 9:10:18 p.m. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/nutricion/article/view/9417>
 18. Gómez López, S., Hugo Jaimes, V., Gutiérrez, P., Margarita, C., & Hernández, M. (2013). Parálisis cerebral infantil. *Arch. venez. pueric. pediatr*, 76(1), 30-39. Fecha y hora de descarga: 21 de julio de 2015, 7:02:15 p.m. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3679/367937046008.pdf>
 19. Gómez, S., Jaimes, V., Palencia, C., Hernández, M. & Guerrero, A. (2013). Parálisis cerebral infantil. *Archivos venezolanos de puericultura y pediatría*, 76 (1), 30 – 39. Fecha y hora de descarga: 20 de enero de 2016, 11:00:37 am. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/pdf/avpp/v76n1/art08.pdf>
 20. González, L., Jordán, F., Santana, M., & Tejada, X. (2009). Propuesta de un tratamiento neurorrehabilitador basado en el concepto neuromotriz de bobath aplicado en medio acuático para promover el control postural y experiencias sensoriomotriz en niños entre 4 y 10 años con IMOC.
 21. González, P. L., Rendón, P. M., del Río, P. B., Macario, P. F., Valdés, M. E., Enríquez, P. M., & Leaños, L. G. (2011). Carga percibida del cuidador primario del paciente con parálisis cerebral infantil severa del Centro de Rehabilitación Infantil Teletón. *Revista Mexicana de medicina física y rehabilitación*, 20(1), 23-29.
 22. Kelly, C., Foxe, J. J., & Garavan, H. (2009). Patterns of normal human brain plasticity after practice and their implications for neurorehabilitation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 87(12), 20-29. Fecha y hora de descarga: 20 de agosto de 2015, 08:39:37 am. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17140876>
 23. Le Métaayer, M. (2014). Reeducación cerebromotriz del niño pequeño: educación terapéutica.
 24. Lázaro, A. L., Blasco, S., & Lagranja, A. (2010). La integración sensorial en el aula multisensorial y de relajación: estudio de dos casos. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 13(4), 321-334. Fecha y hora de descarga: 20 de enero de 2016, 15:20:13 am. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217015570027>
 25. Levitt, S. (2012). Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor: 5a edición. *Médica Panamericana*.
 26. López, L. M. (2012). Neuroplasticidad y sus implicaciones en la rehabilitación. *Universidad y salud*, 14(1), 197-204.
 27. Lucero Taguada, S. G. (2013). Hidrokinesioterapia en la discapacidad motora de origen cerebral (parálisis cerebral infantil) en niños de 3 a 8 años que asisten a la fundación de rehabilitación de niños



- especiales de san miguel de salcedo funesami, en el periodo marzo-agosto 2012. Fecha y hora de descarga: 20 de febrero de 2016, 15: 33: 17 am. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3837/1/HIDROKINESIOTERAPIA1.pdf>
28. Marín Martínez, L. C. (2015). Ayuda técnica para paciente con parálisis cerebral espástica severa, que facilite la movilización, y minimice la presencia de cargas físicas en el cuidador. Fecha y hora de descarga: 20 de febrero de 2016, 15: 33: 17 am. Disponible en: <http://ribuc.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10785/2903/CDMDI395.pdf?sequence=2>
29. Mejía N. (2010). Validación de la escala: Gross Motor Functional Measure (GMFM 66) en niños con parálisis cerebral para Colombia. Proyecto de investigación para optar el título de Fisioterapeuta. Universidad CES – Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Caldas, Colombia. Fecha y hora de descarga: 20 de febrero de 2016, 10: 23: 37 <http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/1399/2/Gross.pdf>
30. Morris C. (Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Dev Med Child Neurol* 2009; 49: 3-7.
31. Muriel V., Ensenyat A., García A., Aparicio C. & Roig T. (2014). Déficit cognitivos y abordajes terapéuticos en parálisis cerebral infantil. *II* (1). Acción psicológica, Barcelona, España. Fecha y hora de descarga: 20 de enero de 2016, 11: 00: 37 am. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/acp/v11n1/10_original10.pdf
32. Narbona, J., & Crespo-Aguilez, N. (2012). Plasticidad cerebral para el lenguaje en el niño y el adolescente. *Rev Neurol*, 54(Supl 1), S127-S130.
33. Neurodesarrollo, D. (1998). Parálisis cerebral y el concepto Bobath. *Rev. Hosp. Mat. Inf.* Ramón Sardá, 17(2). Fecha y hora de descarga: 21 de mayo de 2016, 6:32:05 p.m. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-equino/pc_bobath.pdf
34. Ortiz, T., Poch-Broto, J., Requena, C., Santos, J. M., Martínez, A., & Barcia-Albacar, J. A. (2010). Neuroplasticidad cerebral en áreas occipitales en adolescentes ciegos. *Rev Neurol*, 50(3), S19-S23. Fecha y hora de descarga: 21 de mayo de 2016, 6:32:05 p.m. Disponible: <http://www.neurologia.com/sec/resumen.php?id=2009732>
35. Ríos, N. J. G., Moriones, D. M. S., & Hurtado, O. L. M. (2015). Estrategias de intervención de fisioterapia en neurorehabilitación utilizadas en Colombia: revisión bibliográfica. *Revista Movimiento Científico*, 9(1), 60-66. Fecha y hora de descarga: 18 de marzo de 2016, 12: 48: 07 Disponible en: <http://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/Rmcientifico/article/view/857>
36. Robaina-Castellanos, G. R., Riesgo-Rodríguez, S., & Robaina-Castellanos, M. S. (2009). Definición y clasificación de la parálisis cerebral: un problema ya resuelto. *Rev Neurol*, 45(2), 110-7. Fecha y hora de descarga: 18 de marzo de 2016, 15: 48: 07 <http://neuroharte.com/multimedia/documentos/Definici%F3n%20y%20clasificaci%F3n%20de%20la%20par%Elisis%20cerebral%20un%20problema%20ya%20resuelto..pdf>
37. Rodríguez, O. L. N., & Cardoso, C. Á. L. G. (2010). Reflexiones en torno a las dificultades de aprendizaje en niños en situación de riesgos biológicos que no impresionan con déficit intelectual. *Avances en Neurología*, 1.
38. Rosada Ayala, J. I. (2012). La competencia comunicativa en personas que presentan parálisis cerebral.
39. Smith S., Mailloux Z., Miller-Kuhaneck H. & Glennon T. (2007). Understanding Ayres Sensory Integration. *Occupational Therapy Faculty Publications*. 12(17) Fecha y hora de descarga: 20 de enero de 2016, 12: 43: 18 am. Disponible en: http://digitalcommons.sacredheart.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1017&context=ot_fac
40. Snell, R. S. (2015). *Neuroanatomía clínica*. 6° edición. Ed. Médica Panamericana.
41. Somoano, R., Tan Z., San Martín, T. & Montes, R. (2012). Programa de tratamiento rehabilitador en niños con signos precoces de parálisis cerebral. Centro de Rehabilitación del
42. Neurodesarrollo Rosa Luxemburgo, Cárdenas, Matanzas, Cuba. Fecha y hora de descarga: 01 de junio de 2016, 11: 20: 13 am. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mfr/vol_4_1_12/mfr02112.htm
43. Thamar, J., Dawes, H., Sackley, C., Hooshang, I., & Wade, D. (2010). An Integrated Motor Imagery Program to Improve Functional task Performance in neurorehabilitation: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Phys Med Rehabil*. 91(6): 939-946. Fecha y hora de descarga: 05 de junio de 2016, 02: 20: 13 pm. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20510987>
44. Valverde M. & Serrano M. (2003). Terapia de neurodesarrollo. Concepto Bobath Nuevos horizontes en la restauración neurológica. 2 (2). Fecha y hora de descarga: 20 de enero de 2016, 11: 00: 37 am. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2003/prn032i.pdf>
45. Vivancos-Matellano, F., Pascual-Pascual, S. I., Nardi-Vilardaga, J., Miquel-Rodríguez, F., de Miguel-Leon, I., Martínez-Garre, M. C.,... & García-Bach, M. (2010). Guía del tratamiento integral de la espasticidad. *Rev Neurol*, 45(6), 365-75.