

Integración sensorial en neurorrehabilitación con pacientes de trauma craneoencefálico (TCE) en UCI pediátrica.



Sensory integration in patients' neurorehabilitation with traumatic brain injury (TBI) in intensive care.

Dayhan Andrea Lozano Gonzales | Fisioterapeuta Universidad Iberoamericana, Colombia | Especialista en Formación de Fisioterapia en Neurorrehabilitación
andreita1858@hotmail.com

Lina Rosa Ayala Méndez | Fisioterapeuta Universidad de Santander, sede Cúcuta
Especialista en Formación de Fisioterapia en Neurorrehabilitación
lina_ayala.91@hotmail.com

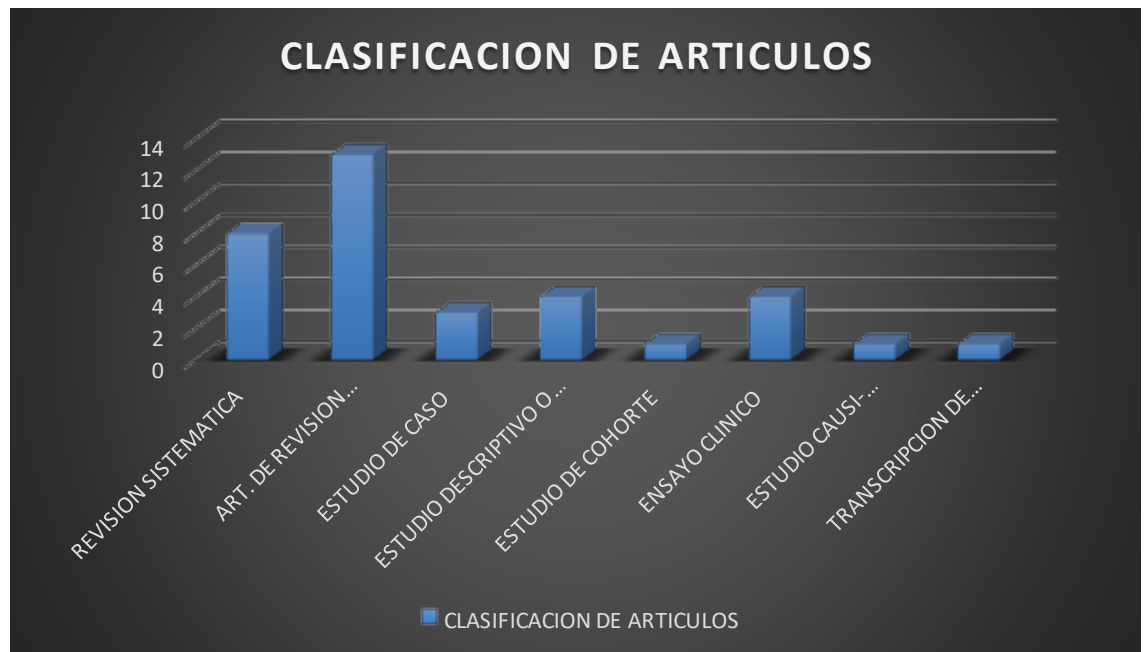
RESUMEN

El trauma craneoencefálico (TCE) es un problema de salud pública y socioeconómica a nivel mundial, tanto así que se estima que para el 2020 será una de las primeras causas de muerte y de condición de discapacidad a nivel mundial según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta revisión documental tuvo como objetivo analizar la integración sensorial en pacientes con trauma craneoencefálico (TCE) y comprender como el fisioterapeuta neurológico puede utilizar este tipo de tratamiento en un paciente que se encuentra en unidad de cuidados intensivos (UCI) pediátrica siendo parte fundamental de un equipo multidisciplinar. Se realiza una búsqueda de literatura científica por diferentes bases de datos con términos MESH y marcadores boléanos específicos, posterior a ellos se realizó la selección de 50 artículos de los cuales fueron escogidos 26 que cumplieron con criterios de inclusión para la construcción de esta. Luego de realizar el análisis se llegó a la conclusión que el papel del fisioterapeuta especialista en neurología es importante en el manejo integral de este tipo de pacientes durante todo el proceso de rehabilitación, especialmente la UCI pediátrica donde se comienza un trabajo horas después de la lesión para evitar secuelas y ayudar en el proceso de neuromodulación y neuroplasticidad del cerebro.

Palabras clave: Estimulación multisensorial, déficit sensorial, trauma craneoencefálico, estimulación en niños, UCI pediátrica.

Recibido: 14 junio 2017
Aceptado: 21 noviembre 2017
Publicado: 1 mayo 2018

Fig. 1: tipos de artículos revisados para la investigación.



ABSTRACT

Traumatic brain injury (TBI) is a problem of public health and socio-economic at the global level, it has been estimated for 2020 that will be one of the first causes of death and condition of disability in the world according to the World Health Organization (WHO). This documentary review had as objective to analyze the sensory integration in patients with brain trauma and to understand how the physical therapist can use this type of treatment in a patient who is in pediatric intensive care unit, being an essential part of a multidisciplinary team. A scientific literature search was done for different databases with medical subject heading (MESH) terms and specific boolean operators. 50 articles were selected, and 26 of them were chosen, which met inclusion criteria. After the analysis, it was concluded that the role of the physiotherapist specialized in neurology is important in the integral management of this type of patients throughout the rehabilitation process, especially in the pediatric ICU where a work is begun hours after the injury to avoid sequels and help in the process of neuromodulation and neuroplasticity of the brain.

KEYWORDS: Multisensory stimulation, sensorial deficit, cranioencephalic trauma, stimulation in children, pediatric ICU

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el trauma craneoencefálico (TCE) es un problema de salud pública que se ha convertido en un problema socioeconómico a nivel mundial. Por tanto, el panorama es estremecedor y preocupante ya que se estima que para el 2020 se convierta en una de las primeras causas de muerte y discapacidad

en el mundo (Soto, 2013). El TCE representa el 9% al 35% de muerte accidental en la niñez, la mayoría de los casos secundario a politraumatismos, de estos traumas aproximadamente 60.000 de los casos al año producen la muerte y cerca a los 90.000 casos producen condiciones de discapacidad permanente (Fernández, 2010). En Antioquia (Colombia) el 31% de los casos de muerte por TCE se ve reflejado en niños de 1 a 4 años y son el principal motivo de atención en urgencias (Fernández, 2010). Esto produce a nivel nacional y mundial una carga financiera, una disminución del salario familiar y un aumento en la asistencia sanitaria que estaría calculado entre los sesenta mil millones por año en los EE.UU. (Fernández, 2010). Se ha documentado que el 15.8% de los pacientes pediátricos requieren ser tratados en una unidad de cuidados intensivos (Guillen, 2013). El TCE afecta la etapa aguda a nivel vascular, neuronal, glial, y cardiorrespiratorio, alterando funciones motoras, sensoriales y cognitivas que se definen como secuelas en meses o años. Estas secuelas abarcan el daño o deficiencia en la habilidad para desarrollar e integrar diferentes movimientos y patrones funcionales que alteran coordinación a nivel sensorial, visual, auditivo y táctil (Guillen, 2013). Las fracturas del hueso temporal son asociados comúnmente al TCE, afectando estructura como son: cóclea, vestíbulo y canales semicirculares. Sin embargo, estadísticamente se producen entre el 5% y el 10% de los casos, produciendo una pérdida sensorial y conductiva de la audición (Dal Secchi, 2012). Al igual que el daño en la audición, a nivel visual se observa alteraciones de la componente mecánica de la misma, pero no de los componentes integradores del sistema sensorial y perceptivo (Sanz, 2002). En la mayoría de los casos se han observado alteraciones motoras y cognitivas que interfieren con un proceso de integración sensorial adecuado. Sin embargo, se ha documentado que la optimización de la neuromodulación en procesos sensoriales estimula

el sistema nervioso central, produciendo una neurorecuperación destinada a la reducción del daño, factores importantes que se convierten en coadyuvantes de una rehabilitación pertinente (Pozza, 2012). Por tal motivo la integración sensorial se convierte en un factor de suma importancia para los pacientes con TCE, ya que se está trabajando en un cerebro en desarrollo donde se podrá potenciar a través de actividades sensorio-perceptivas. El TCE en los servicios de urgencias en Colombia llega a 70% de los casos (Fernández, 2010). Compromete principalmente adultos y jóvenes en etapa productiva, cuyos casos se encuentran en la UCI con traumas severos, en los que se observa alteraciones funcionales de tipo cognitivo, motor y conductual, por esto se ha documentado que la rehabilitación de este tipo de traumas debe ser temprana, multidisciplinaria e intensiva con el propósito de disminuir el mayor número de secuelas posibles. Sin embargo, ha surgido la duda de cómo lograr una adecuada rehabilitación en estos pacientes críticos que ayude a tener un enfoque central, conciso y claro, de tal manera que se pueda iniciar precozmente sin alterar su estado hemodinámico y que ayude de manera efectiva a mejorar aquellos posibles daños funcionales. Muchos de los textos citados hablan sobre la estimulación sensorial como una técnica de rehabilitación aplicada por terapeutas ocupacionales y docentes en pacientes pediátricos con algún tipo de discapacidad, lo cual deja a los fisioterapeutas con pocas fuentes de revisión para informarse sobre las aplicaciones de este tratamiento desde el punto de vista del neurofisioterapeuta. Al no tener una base de datos amplia se genera un vacío de conocimiento, ya que se habla sobre estimulación sensorial y el TCE en la UCI como dos temas sin correlación alguna. Aunque se entiende que en estas unidades lo que prima es la vida de la persona no se debe olvidar que posterior a una estabilización hemodinámica el tratamiento de rehabilitación

Fig. 2: año de publicación de los artículos incluidos en la investigación.



es de vital importancia para la activación de diferentes procesos neuronales que produzcan un cambio en la actividad neuronal y disminuyan secuelas previas a la patología ya descrita.

Ante la problemática descrita en párrafos anteriores surge la inquietud de conocer niveles de evidencia sobre este tema, para así generar una recopilación documental de diferentes autores que hablen de la estimulación sensorial, el TCE en población pediátrica y que esto facilite la integración de ambos conceptos para generar desde el campo de la neurología aportes de los beneficios de trabajar estímulos sensorio-perceptivos a nivel auditivo, táctil y olfativo para un proceso de rehabilitación eficaz, rápido y positivo en la UCI.

METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación se realiza como una revisión de literatura de diferentes artículos científicos que fueron identificados a través de las diferentes bases de datos especializadas en salud y otros temas como Scielo, Pedro, Medigraphic, Birime, Dialnet, Pubmed, Elseiver que se encontraron con base a términos MeSH: Estimulación multisensorial, déficit sensorial, trauma craneoencefálico, estimulación en niños con los conectores AND y OR. Se realizaron diferentes combinaciones de palabras esperando así un mayor número de resultados.

Fueron seleccionados estudios mediante los criterios establecidos previamente como artículos desde 2002 hasta 2016. Se eligió un periodo de tiempo extenso ya que los conceptos tratados en el siguiente artículo son históricos, que se han modificado durante el transcurso de la historia. Los estudios comprenden: revisiones sistemáticas, revisiones documentales, estudios aleatorizados, ensayos

clínicos; documentos en español e inglés. Del total de artículos recopilados (50) se excluyeron aquellos que hablaban de la estimulación en pacientes adultos que presentan alteraciones por otras patologías diferentes a trauma craneoencefálico (24). El análisis de la documentación fue realizado a través de la organización de los artículos en una matriz de resumen que recopiló los aportes de la integración sensorial desde la neurofisioterapia en pacientes con TCE en UCI pediátrica. Se realizó la revisión crítica de los 26 artículos restantes, se verificó en ellos criterios de inclusión como: artículos de revistas indexadas, rango QT, nivel de impacto mínimo de 0,5. Para ello se verificó en la página de Scimago.

Posterior a ello se realizó una matriz de 50 artículos con diferentes categorías como lo son: título, revista de publicación, bibliografía, año de publicación, tipo de estudio, resumen, conclusiones y las palabras a claves que se utilizaron para cada búsqueda.

RESULTADOS

Después de realizar la matriz de datos, se procedió a organizar la información de los artículos por categorías de análisis de contenido lo que permitió darle una estructura a la información encontrada. Se partió de la interpretación de 13 artículos que hablaban de TCE en Cuidado Intensivo Pediátrico para entender el contexto de la patología de interés en el curso vital escogido comprendido entre el año 2002 al 2016. Se continúa presentando los artículos que tiene relación con la integración sensorial en UCI del cual se encontraron 7 artículos comprendido entre el año 2005 al 2016; y se termina el cuerpo de la revisión con los documentos que permitieron presentar la importancia de la Integración Sensorial en fisioterapia, donde se encontraron 7 artículos comprendidos entre el año 2007 al 2016. Los artículos que son pu-

blicados en su mayoría de países como EE.UU., México, España y Brasil.

TCE en Cuidado Intensivo Pediátrico

Las lesiones traumáticas, en especial las craneoencefálicas, son las principales causas de hospitalización y muerte en niños mayores de un año. Recientemente, Vázquez Solís y otros observaron una morbilidad de 1 % para TCE leve, y de un 5% en los casos en los que fue moderado y severo. En los niños con daño cerebral existe, a largo plazo, disfunción motora y cognoscitiva, impedimento psicosocial, alteraciones en las emociones y del comportamiento, particularmente en el trauma craneal severo (Rodríguez, 2014). Por tal motivo la rehabilitación en el TCE en pediatría debe iniciarse en la etapa aguda para optimizar resultados terapéuticos. Esto ayudará a disminuir el tiempo de hospitalización y aumentará el nivel de funcionalidad del paciente (Guillén, 2013). En los niños las secuelas posteriores a un TCE abarcan la alteración de la coordinación sensorial, visual, auditiva y cognitiva. Para tratar estas secuelas se trata de potenciar habilidades para desarrollar e integrar diferentes patrones de movimiento. Es aquí cuando se habla de neurorecuperación destinada a la reducción del daño y de neuromodulación, donde se optimiza el proceso biológico de la patología (Guillen, 2013). El TCE es el 75% de las causas de hospitalización de los cuales del 5% al 10 % sufren lesiones letales y el otro 10% conllevan secuelas neurológicas. El TCE en población infantil puede ser causado por diferentes factores como caídas, golpes, entre otros. Debido a que esta población se encuentra en periodo de crecimiento su estructura ósea a nivel craneal no es muy fuerte, por lo cual un pequeño golpe puede generar un gran trauma a las estructuras internas del cráneo generando secuelas que pueden llegar a afectar el funcionamiento adecuado del niño. Se observa tras ciertos estudios que las cifras de las lesiones de TCE en niños abarca un gran

número de personas afectadas. Esto se convierte en un tema de gran interés, ya que estos accidentes generan en la población infantil un alto grado de discapacidad funcional que a largo o corto plazo implica para la sociedad y la familia cambios biopsicosociales, financieros y emocionales que desestabilizan el núcleo en el cual se desenvuelven e interactúan.

Por ello, y según lo investigado, se puede deducir que una fisioterapia temprana en la población pediátrica en la UCI puede ayudar a disminuir secuelas a nivel motor, sensorial y comportamental, lo que nos ayudara a optimizar los procesos de neurorrehabilitación y proporcionará al paciente herramientas en las que pueda desarrollar e integrar diferentes procesos neuromoduladores que se conviertan en factores benéficos para el proceso de recuperación e iniciación de una nueva vida funcional.

El manejo del TCE y de todas las patologías neuroquirúrgicas complejas siempre evidenció la necesidad de cuidados especiales y de terapia intensiva (Vega, 2007). El TCE afecta en gran medida las funciones cognitivas, sociales, emocionales y físicas tanto al individuo como a su entorno familiar y social. Tras esta lesión se observa atrofia del cerebro, del hipocampo y pérdida de la sustancia blanca que se evaluaron con imágenes de tensión de difusión, se demostró reducción fraccionaria en el cuerpo calloso que se asocia con el déficit motor en paciente con TCE, de 4 a 5 meses a 2-5 años después de la lesión posterior a la resolución del edema. (Young, 2016). En una muestra de 56 pacientes con trauma craneoencefálico leve y grave se mostró pérdida significativa del volumen de las estructuras anteriormente mencionadas. Se halló que el nivel de enriquecimiento ambiental y estímulos sensoriales ofrece la posibilidad de mitigar las pérdidas volumétricas del hipocampo y el cuerpo calloso (Young, 2016). En otro estudio realizado con 84 pacientes que tenían edades entre 1 a 16 años arrojó que el sexo masculino predominó en los pacientes estudiados, con 79,7 %. Se demostró que el grupo etario más afectado es el comprendido entre 5 y 9 años, que representaron el 51,2 % (Rodríguez, 2014). La disminución de la función cerebral tiene correlación con la falta de estímulos que lleva a una reducción de la calidad sensorio-perceptiva, lo cual disminuye el control neuromodulador, la capacidad funcional y la participación produciendo una adaptación

cerebral negativa (Young, 2016).

Un trauma craneoencefálico en este tipo de población puede generar graves alteraciones en el funcionamiento del paciente, provocando que sus procesos cognitivos, sensoriales, perceptivos, propioceptivos se vean afectados, lo cual lleva a una pérdida parcial o total de la funcionalidad del paciente. La edad en la cual suceden estos cambios nos da la capacidad de modular el cerebro para mejorar la calidad de vida del paciente.

La evidencia nos afirma que los procesos cognitivos y funcionales del cerebro después de un TCE se pueden mitigar, ya que este sistema crea un cambio de neuromodulación importante que nos permite obtener resultados clínicos favorables. Los mecanismos neurofisiológicos han demostrado gran avance científico que nos permite confirmar que el sistema nervioso central es cambiante y adaptable según las experiencias físicas, ambientales y personales de cada individuo.

Es así como un ambiente rico en estímulos sensoriales permite cambios neuroplásticos en niños que han sufrido un TCE. Hemos de destacar que esta población es susceptible a nuevas conexiones neuronales, y por ello se debe aprovechar al máximo ciertos procesos que nos permiten regenerar, modular, fomentar y habitar el cerebro, para así evitar un deterioro importante tras una lesión traumática, obteniendo así resultados satisfactorios en el campo de la neurofisioterapia.

Integración Sensorial – TEC

Jean Ayres creó la "terapia de integración sensorial" cuya idea central consiste en proporcionar y controlar la entrada sensorial de modo que el/la niño/a espontáneamente emita respuestas adaptadas que integran estas sensaciones (Yagüe Sebastián, 2005)

"La integración sensorial es la base de un correcto desarrollo perceptivo y cognitivo que radica en un buen desarrollo sensoriomotor" (Beaudry, 2006, Pág., 201). Esto nos da por entendido que la integración sensorio-perceptiva radica en la interpretación del individuo y esto depende de las adaptaciones de su organismo y las exigencias del ambiente en el que se encuentre.

La integración sensorial, las "dietas" sensoriales y otras terapias basadas en los sentidos se basan típicamente en la teoría clásica de la integración sensorial la cual se refiere a la manera en

que el cuerpo manipula y procesa las entradas sensoriales del medio ambiente. Ayres sintió que el sistema sensorial se desarrolla con el tiempo, al igual que otros aspectos del desarrollo (lenguaje, motor, etc.) y que los déficits pueden ocurrir en el proceso de desarrollar un sistema sensorial bien organizado (American Academy of Pediatrics, 2012)

Fröhlich en 1993 habla sobre estimulación multisensorial más básica. Este tipo de estimulación es muy apropiado para emplearlo con niños que presentan graves lesiones del sistema nervioso central, en principio se divide en tres clases: percepción somática (consiste en desarrollar la sensación de su propio cuerpo para posibilitar el contacto con el entorno), percepción vibratoria (percepción corporal de oscilaciones rítmicas) y percepción vestibular (percepción del equilibrio, de la posición en el espacio, de las fuerzas de aceleración-deceleración) (Yagüe Sebastián, 2005).

De acuerdo con lo anterior se presentan artículos que mencionan los efectos de la activación de los sentidos, sobre todo del olfato. Los olores evocan recuerdos autobiográficos y que estos contribuyen a la memoria y el aprendizaje. Los olores y la asociación de estos tiene relación con la neuroanatomía que pueden ser terapéuticamente aprovechados para inducir respuestas emocionales y fisiológicas que contribuyan a mejorar el estado de salud del paciente (Rachel, 2016, pág., 6-7).

La evocación de los olores tiene estrecha relación con la corteza olfativa primaria que incluye la amígdala, donde se procesa la experiencia emocional, el hipocampo, que está implicado en el aprendizaje asociativo, y la corteza secundaria en el área cortical donde se determina y se da valor a la recepción del estímulo olfativo. Por ello la provocación de emociones y sensaciones positivas a través del olfato evocan la memoria asociativa y la percepción (Rachel, 2016). Los olores suaves y neutros promueven un patrón respiratorio lento y profundo que se asocia con la estimulación, relajación y sincronización del cerebro. Después de 20 minutos de exposición al estímulo olfatorio las respuestas de evocación suelen reducirse al igual que la exposición diaria a un mismo estímulo por lo tanto hay que tener cuidado con el tiempo de estimulación a nivel olfatorio. Es importante tener en cuenta el género y la edad ya que se comprobó que el género femenino es más sensible a la exposición de olores. Para trabajar estimulación olfatoria se debe tener en cuenta aquellos olores relevantes

de la persona, la personalidad y la experiencia ya que estos factores nos darán una respuesta fisiológica negativa o positiva. (Rachel, 2016, pag.7).

La activación del olfato es importante para crear en el paciente estímulos que creen sensaciones y emociones positivas y así recrear su memoria asociativa. Esta estimulación permite crear respuestas del organismo a nivel fisiológico como la relajación del sistema cardiopulmonar y la estimulación del sistema nervioso central, factores importantes para la rehabilitación del paciente pediátrico en la UCI. Esto nos permite a través de la percepción experimentar sensaciones que ayudan de forma positiva el proceso neuroplástico del cerebro

Kobayashi (2002), realizó un estudio en ratas juveniles, las cuales fueron expuestas a un TCE y posterior a esto realizó una estimulación sensorial con factores ambientales durante 3 meses, observando así que las ratas mostraron una mejor resolución de problemas y aumento de su actividad motora. Una revisión sistemática tuvo como fin proporcionar información actualizada de la literatura para apoyar el concepto de neuroplasticidad y crear una discusión sobre el TCE y la neurodegeneración mencionando las consecuencias que tiene el desuso, la falta de estímulos sensoriales a nivel auditivo, visual, olfativo y táctil (Young, 2016).

Un artículo realizado en los Estados Unidos publicado en el año 2016 realizó una revisión de literatura en libros y otros artículos de investigación clínica y experimental que hablan sobre procesos de neurogénesis y plasticidad sináptica y las implicaciones sobre el procesamiento sensorial y perceptivo en pacientes con TCE y adulto mayor. En estas investigaciones se habla sobre el concepto de plasticidad negativa que implica tres factores como lo son: falta de exposición ambiental, disminución auditiva y visual, disminución en procesos de neuromodulación. Todo esto conlleva a una dependencia del procesamiento simple que fortalece las vías neuronales del aprendizaje y disminuye los procesos complejos cognitivos, al igual que la conectividad sináptica, procesos que implican el deterioro de la respuesta cognitiva y motora (Young, 2016).

Este artículo nos da por entendido que el sistema nervioso se adapta a las necesidades del organismo, y dichas adaptaciones están

predispuestas al ambiente y a los diferentes estímulos que el organismo experimente en su momento. Si dicho proceso no es estimulado correctamente, el cerebro creará dependencia de aquellas acciones simples y los procesos cognitivos no serán eficaces, ya que no se crearán nuevas conexiones sinápticas que nos permitan incentivar procesos de aprendizaje complejos necesarios para realizar un comportamiento motor y cognitivo.

Young et al (2016) extrapolaron el concepto de plasticidad negativa en pacientes con TCE para incentivar más investigaciones sobre los cambios cuantitativos a nivel cognitivo relacionado con la exposición y no exposición ambiental a diferentes estímulos sensoriales que ayuden a mitigar los daños a nivel cerebral.

En España se realizó un estudio donde revisaron las historias clínicas que fueron ingresadas en una UCI de daño cerebral. Se incluyeron pacientes con TCE, de 3-16 años (Laxe, 2015). Se concluyó que tras el programa de rehabilitación los pacientes con daños focales tuvieron mejor pronóstico funcional, ya que se benefician por el concepto de plasticidad neuronal acorde con la edad. También se observó que las alteraciones cognitivas tuvieron un gran auge siendo así los problemas de atención un 69.2%, problemas de memoria 64.6% y alteración de las funciones ejecutivas un 76.9%, procesos que disminuyeron a eficacia del tratamiento de intervención (Laxe, 2015).

Algunos investigadores han sugerido que la iniciación temprana de los programas de rehabilitación puede maximizar el potencial de recuperación definitiva. El fundamento es que, incluso en personas con daños en el sistema nervioso, la exposición a frecuentes y variados estímulos facilita el crecimiento dendrítico y mejora la conectividad sináptica. Así, la estimulación sensorial puede mejorar la parte sensoriomotora del paciente crítico (Megha, 2013).

La plasticidad neuronal en que se fundan los métodos de estimulación y rehabilitación neurológicas se han estudiado durante mucho tiempo a través de pruebas en animales y en humanos, en las que se realizan diferentes métodos, tratamientos o técnicas de estimulación, las cuales van enfocadas a recuperar la capacidad de un individuo gracias a la generación de nuevas conexiones neuronales. Estos conceptos nos permiten abordar al paciente de una forma más concreta donde se pueden obtener resultados definitivos que nos ayuden a minimizar grados de dependencia funcional y así contribuir en una

rehabilitación precoz y acorde a las necesidades del paciente y su familia.

Integración Sensorial y Neurorrehabilitación

Después de entender lo encontrado en cuanto a la importancia de trabajar la Integración Sensorial en pacientes pediátricos de UCI con TCE, presentamos a continuación el análisis de la importancia de la Integración Sensorial en Fisioterapia ante la literatura encontrada.

Los órganos de los sentidos confieren a los seres humanos la capacidad de percibir y responder a una gran gama de estímulos que provienen del entorno, lo cual nos brinda la facultad de elaborar respuestas con el fin de adaptarnos a los cambios medioambientales, cubrir nuestras necesidades básicas y sobrevivir (Fuentes, 2010, p.161).

Por ello, los procesos senso-perceptivos son entendidos como aquellos procesos que captan estímulos externos donde se interpretan en sensaciones y se procesan logrando así una respuesta motora.

La neurorrehabilitación es una disciplina de reciente aparición en el mundo neurocientífico, la cual busca ayudar a pacientes con lesión neurológica para que puedan recuperar el mejor nivel de sus funciones e independencia, así como a mejorar su calidad de vida física, mental, social (Fidias, 2009, p.88).

La Organización Mundial de la Salud define la neurorrehabilitación como un proceso activo por medio del cual los individuos con alguna lesión o enfermedad pueden alcanzar la recuperación integral óptima posible, que les permita su desarrollo físico, mental y social de la mejor forma, para integrarse a su medio ambiente de la manera más apropiada (Fidias, 2009, p.88).

Los procesos de neurorrehabilitación a corto plazo se definen con la palabra inglesa SMART, que significa que debe ser un proceso específico, medible, alcanzable, realista y en un tiempo definido, y los procesos a largo plazo tienen como objetivo minimizar las alteraciones producidas en el sistema nervioso ayudando al paciente a recuperar un nivel de funcionalidad que ayude a su independencia (Fidias, 2009).

Lo anterior nos indica que la neurorrehabilitación es un proceso fundamental en el paciente con alteraciones del sistema nervioso central y periférico, centrado en la recuperación funcional de la misma. Por ello esta disciplina se convierte en un factor importante de la rehabilitación en el paciente pediátrico, convirtiéndose en

un método holístico e individualizado a las necesidades del usuario.

En la India se tomaron treinta pacientes en coma con TCE que fueron seleccionados y divididos en 3 grupos aleatorios, donde el primer grupo recibió estímulo sensorial cinco veces al día por 20 minutos, el segundo grupo recibió estimulación sensorial dos veces al día con 50 minutos cada sesión y el tercer grupo recibió fisioterapia convencional dos veces al día. El tratamiento de cada grupo todo duro dos semanas (Megha, 2013). Los datos obtenidos replican la eficacia de la estimulación sensoriperceptiva en la mejora de los niveles de conciencia del paciente comatoso, cuando se compara con el grupo control. Los datos también sugieren que las sesiones cortas de alta frecuencia tienen mayores resultados. En el ámbito de la Estimulación de Sensoripercepciones (ES) se han desarrollado diversas investigaciones que buscan brindar soporte para alteraciones y discapacidades específicas (Méndez, 2015). Se dice que un ambiente rico en estímulos estimula el sistema nervioso central, produciendo cambios neuroplásticos aumentando así el tamaño, la densidad neuronal y las conexiones sinápticas, lo cual promueve la angiogénesis y neurogénesis (Guillen 2013).

Se encontró un diseño experimental con un grupo de 13 casos de TCE en la UCI donde los pacientes fueron expuestos a 30 minutos con sesiones diarias durante 17 semanas de estimulación sensorial con el fin de aumentar los niveles de alerta, donde se obtuvieron resultados satisfactorios, y aunque los pacientes presentaron hipoacusia y daños visuales la recepción de estímulos, produjo un estado de alerta y despertar en menor tiempo (Sanz, 2002). Por otro lado, se evaluaron 28 pacientes hospitalizados por TCE donde se evidenció pérdida sensorial y conductiva de la audición, ya que afectan estructuras como la cóclea, vestíbulo y los canales semicirculares. Sin embargo, esta alteración se produjo entre el 5% al 10% de la población afectada (Secchi, 2012).

Las vías sensoriales son una parte imprescindible para el desarrollo del sistema nervioso central. Estas vías están directamente intrincadas con las vías motrices. Por ello es necesario el trabajo de aquellos elementos que puedan desarrollar el sistema nervioso central, sobre todo durante la época de mayor plasticidad cerebral (0-6 años) y máxime

cuando existen lesiones cerebrales. En los niños gravemente afectados debemos ir introduciendo las estimulaciones de los sentidos: oral-gustativo, olfato, visual, auditiva, táctil, equilibrio y propiocepción (Yagüe Sebastián, 2005).

El rol del fisioterapeuta en un equipo integral en el manejo de pacientes en la UCI pediátrica es importante ya que ayuda a que las acciones que se realicen vayan enfocadas a mejorar no solo los procesos físicos del niño, sino que a través de su conocimiento del movimiento corporal humano y del funcionamiento del sistema nervioso puede unificar ambos conocimientos y generar un plan de acción en el cual se logre la activación de procesos cognitivos, sensoriales y perceptivos a través de los cuales logre una intervención temprana que active los procesos de neuromodulación del SNC para así mejorar la funcionalidad del paciente.

CONCLUSIONES

TCE en Cuidado Intensivo Pediátrico

Como antes se ha mencionado son múltiples las causas que pueden generar un TCE en niños, lesiones que van desde una pequeña contusión sin secuelas hasta un TCE severo que lleve al niño a una UCI pediátrica, para mantener al niño bajo supervisión permanente y así poder intervenir en caso de cualquier complicación que ponga en riesgo su vida. Desde el momento que el paciente ingresa por el servicio de urgencias y es traslado a la UCI cuenta con un equipo especializado conformado por diferentes especialidades. Desde la UCI se comienza un trabajo integral para lograr recuperar y rehabilitar al paciente en el menor tiempo posible y así evitar secuelas que puedan alterar su calidad de vida. En muchos casos lo que se desea evitar es que las secuelas que un TCE moderado o severo puedan causar sean menores a través de un proceso de rehabilitación oportuno y poder lograr que el paciente se desempeñe en sus diferentes actividades cotidianas.

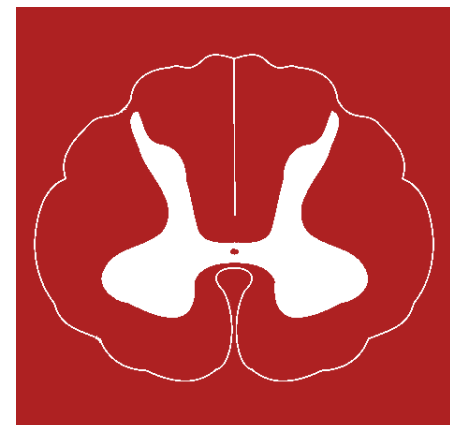
Integración Sensorial –TEC

La neuroplasticidad permite un proceso de organización cerebral que ayuda la adquisición de habilidades y destrezas especialmente en el paciente pediátrico. Esto nos indica que el cerebro se adapta, y se reorganiza en condiciones patológicas, por ello la integración sensorial

es de suma importancia, ya que potencia la recuperación del paciente con TCE. Se llega a la conclusión que trabajar la entrada sensorial tras el concepto de sensoripercepción nos permite evitar la neurodegeneración del sistema, formando así una programación central sensoriomotora que permite en el paciente una recuperación integral y una duración menor de los tiempos de hospitalización.

Integración Sensorial y Neurorrehabilitación

Desde el ingreso del paciente en la UCI se debe comenzar un plan de rehabilitación en el cual la integración sensorial juegue un papel importante en el tratamiento neurorrehabilitador de este tipo de pacientes, ya que ayuda al proceso de neuromodulación del cerebro que se encuentra en maduración, activa los diferentes canales sensoriales a través de la estimulación de los sentidos (auditivo, visual, táctil, olfatorio) y genera en el cerebro una respuesta. Es por este motivo que el papel de el fisioterapeuta especialista es importante en el manejo integral de este tipo de pacientes durante todo el proceso de rehabilitación, ya que puede trabajar con el paciente no solo en su recuperación física, sino también integrar todos sus aspectos para mejorar en su parte sensoriperceptiva, cognoscitiva y propioceptiva. Actualmente los estudios llevados a cabo por la Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial señalan que hace falta contar con más profesionales y recursos destinados a la atención de personas con discapacidad (con especial énfasis en los niños) (Méndez Zapata, 2015).



REFERENCIAS

- Andrade, L., Affonseca, C., Diniz, S., Rodrigues Ferreira, A., Y., Andrade Goulart. (2007). Traumatismo Craneoencefálico em Crianças e Adolescentes. *Revista brasileira de terapia intensiva*, 19 (1), 98-106.
- Fernández M., Y., Torres JN. (2010). Manejo actual del trauma encéfalo craneano severo en niños. *Revista CES Medicina*. 24(1). 83-96
- Guillén Pinto, D., Zea Vera I, A., Guillén Mendoza, D., Situ Kcomt, M., Reynoso Osnayo, C., Y., Milla Vera I, L. (2013). Traumatismo encefalocraneano en niños atendidos en un hospital nacional de Lima, Perú 2004-2011. *Revista Peru Med Exp Salud Publica*. 30(4), 630-634.
- Soto, C., Salinas, P., Y., Hidalgo, P. (2013). Aspectos fundamentales en la Rehabilitación Post TEC en el paciente adulto y pediátrico. *Revista médica clínica condes*. 25 (2). 303-313.
- Dal Secchi, M., Simões, J., Y Barbosa de Castro, F. (2012). Fracture of the temporal bone in patients with traumatic brain injury. *Revista de otorrinolaringología*. 16 (1). 62-66.
- Pozaa, J., Gómez, C., Gutiérrez, B., Mendoza, N., Y., Hornera, R. (2012). Effects of a multi-sensory environment on brain-injured patients: Assessment of spectral patterns. *Revista Medical Engineering & Physics*. 35 (2). 365-375.
- Sanz, S., De Pobes, A., Bové, P., Tàsies, S., Andrés, B., Noguera, A., y Soriano, (2002). Terapia Ocupacional en el estado vegetativo y de mínima conciencia: estimulación sensorial. *Revista mapfire medicina*. 15 (2). 112-117.
- Megha, M., Harpreet, S., Y, Nayeemi, Z. (2013). Effect of frequency of multimodal coma stimulation on the consciousness levels of traumatic brain injury comatose patients. *Revista brain injury*. 27 (5). 570-577.
- Borde, M., Curti, S., Comas, V., Y, Rivero C. (2004). Modulación central de un sistema sensorial por un comando motor: Una intención con dos resultados. *Revista de neurología*. 38 (3). 253-260.
- Rachel, H. (2016). The Role of Odor-Evoked Memory in Psychological and Physiological Health. *Revista Brain Sciences*. 22 (2). 2-13.
- Sara, L., Daniel, L., Dalila, S., Y, Mikel, Z. (2015). Descripción de la evolución funcional del traumatismo craneoencefálico en una población pediátrica tras un programa de rehabilitación integral. *Revista de neurocirugía*. 26 (2). 84-89.
- Young, A., Donnelly, J., Czosnyka, M., Jalloh, I., Liu, X., Y, Aries, M. (2016) Continuous Multimodality Monitoring in Children after Traumatic Brain Injury Preliminary Experience. *Revista Journal*. (3). 1-11.
- Yague Sebastian, M. del pilar (2005), Estimulación multisensorial en el trabajo del fisioterapeuta pediátrico. *Revista de fisioterapia* 2005; 27(4): 228-38
- Erin E. Barton, Brian Reichow, Alana Schnitz, Isaac C. Smith, Daniel Sherlock, A systematic review of sensory-based treatments for children with disabilities. Volume 37, February 2015, Pages 64-80
- Zimmer M, Desh L, Rosen L, Bailey M, becker D. Sensory Integration Therapies for Children With developmental and Behavioral disorders. *American academy of pediatrics*. (volume 129.)
- Durga Prasad M. (2015) Effectiveness of Combined approach of Craniosacral Therapy (CST) and Sensory-Integration Therapy (SIT) on reducing features in Children with Autism. *Indian Journal of Occupational Therapy*. Vol. 47
- Gonca B, Hulya K; (2001) Effectiveness of two different sensory integration programmes for children with spastic diplegic cerebral palsy, pages 394 - 399 *Journal disability and rehabilitation*, vol 23.
- Schaaf, R. C. and Miller, L. J. (2005) Occupational therapy using a sensory integrative approach for children with developmental disabilities. *Journal Developmental Disabilities Research Review* page 143-148.
- Leong H, Carter m, Stephenson J; (2015) ;Systematic review of sensory integration therapy for individuals with disabilities: Single case design studies, *Research in Developmental Disabilities* vol 47 page 334-351
- Vásquez Solís M, Villa Manzano A, Sánchez Mosco D, Vargas Lares J, Plasencia Fernández I; (2013); Pronóstico del traumatismo craneoencefálico pediátrico Estudio de una cohorte dinámica; *Revista Médica Instituto Mexicano de Seguro Social*; vol. 51 (4) pages 372-377
- Vega Basulto Sergio Diego, López Delgado Hubiel, Gutiérrez Muñoz Fredy, Guillermo, Silva Adán Sergio, Montejó Montejó José, Rivero Truit Fidel; (2007); Diez años de trabajo de nuestra Unidad de Traumas: un análisis desde la Neurocirugía; *Rev Mex Neuroci* 2007; 8(2): 110-118
- Valentín Santiago Rodríguez Moya, MSc. Maribel Tena Cabalé, II Dr. Wilfredo Andrés Viamontes Martínez, MSc. Clara Mireya Gallo Borrero, Dr. José Montejó Montejó, Dra. Yunexi Pérez Morales; (2014); Evaluación de las secuelas intelectuales en niños con trauma craneoencefálico severo; *Revista Cubana de Pediatría*. 2014; 86(3): 336-343
- Gudelia Nájera Gutiérrez, Rosa María Galicia Aguilar, Claudia Morales Rodríguez, Marcela Monterrosas Martínez, Patricia Martínez Toxtle; (2011); Conducta de salud en niño con traumatismo craneoencefálico; *Enf Neurol (Mex)* Vol. 10, No. 2: 72-76, 2011
- Garduño-Hernández, G; (2008); Traumatismo craneoencefálico en niños. Mecanismos de la lesión primaria. *Traumatic head injury. Mechanisms of primary injury*; *Bol Med Hosp Infant Mex* Vol. 65, marzo-abril 2008
- Castaño, J; (2002); Plasticidad neuronal y bases científicas de la neurorehabilitación; *REV NEUROL* 2002; 34 (Supl 1): S130-S135
- Molina Velaquez, T; Banguero Millan, L; (2008); Diseño de un espacio sensorial para la estimulación temprana de niños con multidefícit; *Revista Ingeniería Biomédica* ISSN 1909-9762, volumen 2, número 3, enero-junio 2008, págs. 40-47