



Estudio clínico sobre la repercusión de un tratamiento de neurofisiología aplicada (NAT) en la rehabilitación de pacientes con lesión cerebral

Autores:

Manuel Gálvez Gámiz (Clínica Dr. Gálvez, Barcelona),

Jaume Llopis Pérez (Departamento de estadística, UB), (Hospital Clínic, Barcelona),

M.^a Teresa Vega Escolar, Paloma Alba Díaz, Lorenzo González Fernández, M.^a Luisa Remón Blasco, Lucía Samper Moreno, (Fundación NIPACE, Guadalajara)

Introducción y objetivos

www.clinicadoctorgalvez.com



- Dada la importancia epidemiológica, social y humana de esta patología, se hace necesaria la búsqueda de herramientas de tratamiento que contribuyan a disminuir las secuelas y mejoren la calidad de vida de estos pacientes.
- En este sentido la neurofisiología está aportando nuevas formas de tratamiento con resultados muy esperanzadores.
- En este estudio se muestran los resultados de una nueva técnica de electrofisiología aplicada, llamada NAT (Neuroactivación transcutánea) en el tratamiento de lesionados cerebrales.
- Los objetivos de este estudio pasan por contestar a las siguientes preguntas:
 - ¿Puede el NAT contribuir a la recuperación de funciones neuronales perdidas por lesión cerebral?
 - ¿Cuál es la magnitud de esta mejoría?
 - ¿En cuánto tiempo se produce la respuesta objetivable al tratamiento NAT?
 - ¿Se mantiene la mejoría obtenida con el NAT, pese al paso del tiempo?
 - ¿En qué pueden mejorar los pacientes con el NAT?

Material y Métodos I:

www.clinicadoctorgalvez.com



- Se trató a 8 pacientes con lesión cerebral mediante NAT, de entre 4 y 18 años de edad y con una evolución de la enfermedad, de entre 4 y 15 años, que acuden a la Fundación NIPACE para la realización de fisioterapia neuropediátrica NIE, y que presentan secuelas motoras.
- Se excluyeron aquellos pacientes que hubieran estado sometidos a tratamientos que pudieran alterar o enmascarar la respuesta neuromuscular, tales como:
 - Los que hubieran sido sometidos a tratamiento con toxina botulínica en los últimos 6 meses.
 - Los sometidos a cirugías para el tratamiento de la espasticidad, realizadas en el último año.
- Se trata de un estudio longitudinal con un pretratamiento y dos postratamientos (medidas repetidas).
- La evaluación fue realizada por los fisioterapeutas de la Fundación NIPACE, utilizando la escala de valoración validada GMFM-88. Se realizó una valoración previa de cada uno de los pacientes, y dos evaluaciones posteriores, una tras cada fase del estudio.
- Para la realización del tratamiento, se utilizó el dispositivo electrónico registrado NAT.M2, y su aplicación se distribuyó en dos fases, una primera constituida por 7 sesiones de 30 minutos (una por semana) y una segunda con 2 sesiones (una cada 5 semanas).
- A los datos obtenidos se les aplicó un ANOVA de medidas repetidas. Todos los contrastes de hipótesis se han realizado teniendo en cuenta un nivel de significación del 0.05. Se realizaron las oportunas comprobaciones del ajuste a la distribución normal y de la homogeneidad de varianzas para la validez del uso del ANOVA.

Material y Métodos II:

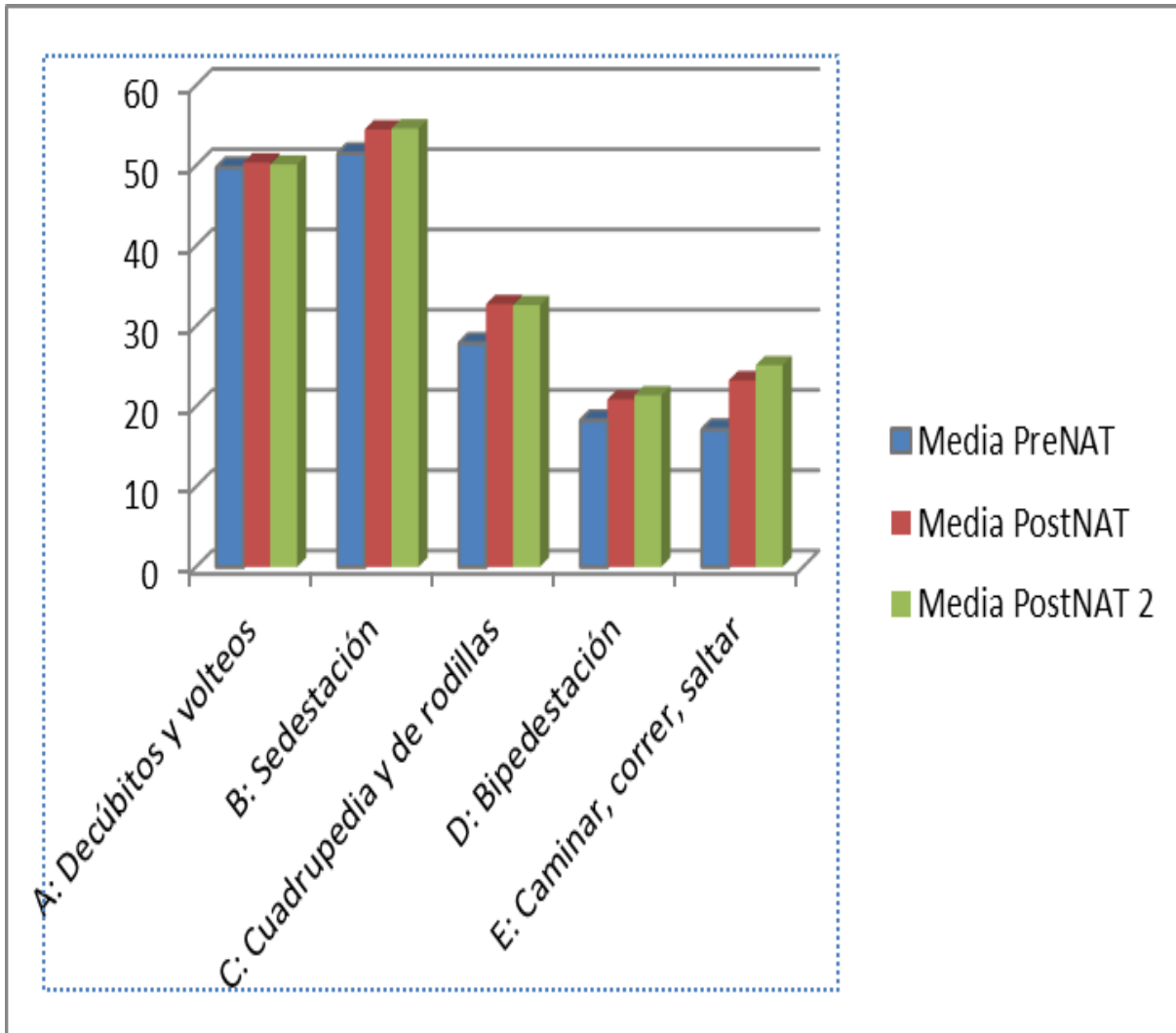
www.clinicadoctorgalvez.com



- Para la realización de este estudio se ha utilizado un dispositivo de electroterapia llamado NAT.M2, y una técnica de aplicación del tratamiento llamada Neuroactivación Transcutánea (NAT).
 - La creación de la técnica NAT y del NAT.M2, se fundamenta en la fisiología de la activación neuronal, así como en la fisiopatogenia de las lesiones cerebrales y sus consecuencias fisicoquímicas en el líquido extracelular que rodean la zona lesionada.
 - Esquemáticamente, se citan a continuación algunas de las bases en las que se apoya:
 - Tras la lesión cerebral se producen cambios bioeléctricos que bloquean funcionalmente a neuronas sanas situadas alrededor de la zona de afectación.
 - Este bloqueo funcional neuronal es consecuencia de la hiperpolarización causada por el aumento de la concentración de iones de carga positiva, en el líquido extracelular que las rodean.
 - El tratamiento NAT, actúa movilizandando estos iones, por inducción eléctrica, y permite recuperar la polaridad característica del estado de reposo en las neuronas que circundan la lesión, que de esta forma, quedan recuperadas para volver a ser activadas y realizar su trabajo.
 - El material movilizado será drenado por vía linfática.
- La aplicación del tratamiento NAT
 - Se realiza mediante la colocación de unos electrodos de superficie sobre puntos específicos de la piel, que se conectan al dispositivo electrónico NAT.M2
 - No es invasiva ni dolorosa, y el paciente no percibe ningún tipo de sensación térmica ni eléctrica durante la realización del mismo.
- La Neuroactivación Transcutánea (NAT) no ha presentado efectos secundarios ni indeseables, y cumple con todas las medidas de seguridad que garantizan su inocuidad.

Resultados I:

GMFM-88 para cada categoría:



Dimensión GMFM-88	Items por categoría	Media Pre tratamiento NAT	Media Post 1ª fase del tratamiento NAT	Media Post 2ª fase	% de mejora rápida	% de mejora mantenida
A: Decúbitos y volteos	51	49,75	50,375	50,125	1,23	0,74
B: Sedestación	60	51,5	54,5	54,625	5,00	5,21
C: Cuadrupedia y de rodillas	42	27,875	32,75	32,625	11,61	11,31
D: Bipedestación	39	18,25	20,875	21,375	6,73	8,01
E: Caminar, correr, saltar	72	17,125	23,25	25,125	8,51	11,11
TOTAL	264	164,5	181,75	183,875	6,53	7,34

Resultados II:



Cuantitativos y grado de significación estadística

- La valoración final del GMFM-88, muestra los siguientes resultados para cada una de sus categorías:
 - **Decúbitos y volteos:** mejora del 0,74% ($p=0,52$).
 - **Sedestación:** mejora del 5,21% ($p=0,08$).
 - **Cuadripedia y rodillas:** mejora del 11,31% ($p=0,07$).
 - **Bipedestación:** mejora del 8,01% ($p=0,04$).
 - **Caminar, correr, saltar:** mejora del 11,11% ($p<.0001$).>
 - **Suma de todas las variables:** mejora del 7,34% ($p<.0001$).>

Resultados cualitativos

- **Mejoras cognitivas:**
 - Expresión oral, lectoescritura, atención y concentración.
 - Mejora de iniciativa y rapidez de respuesta.
 - Mejora en la expresión facial.
- **Mejoras de psicomotricidad fina:**
 - Caligrafía, destreza manual.
- **Disminución de reflejos patológicos.**
- **Mejoras motoras:**
 - Disminución de la espasticidad.
 - Mejora del equilibrio.
- **Mejora de la calidad del sueño**

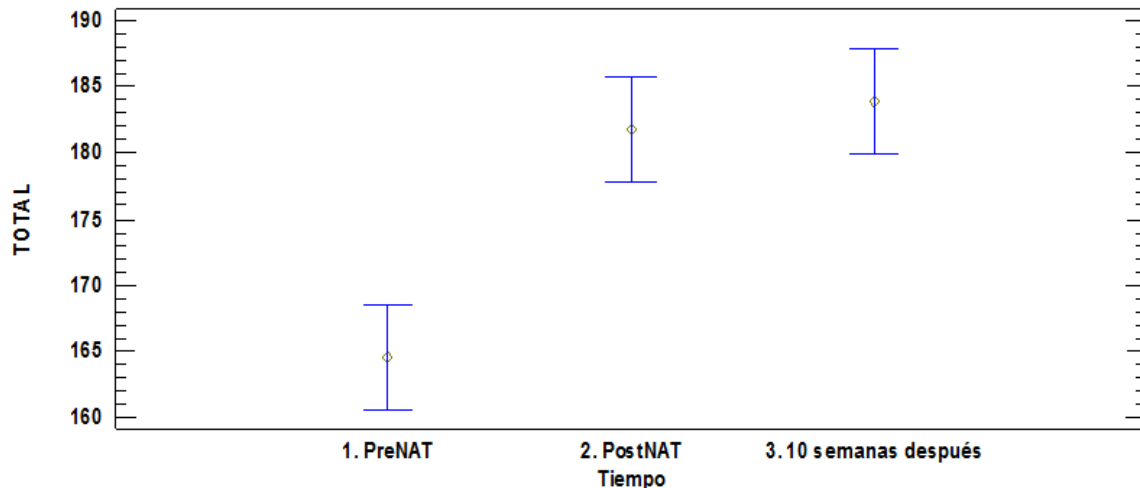
Nota: Al finalizar el estudio clínico se procedió a entrevistar a los padres y fisioterapeutas, a fin de tener una información cualitativa complementaria, ya que el GMFM-88 mide la actividad motora gruesa, quedando fuera de su ámbito de valoración otras manifestaciones propias de las lesiones cerebrales.

Resultados III:

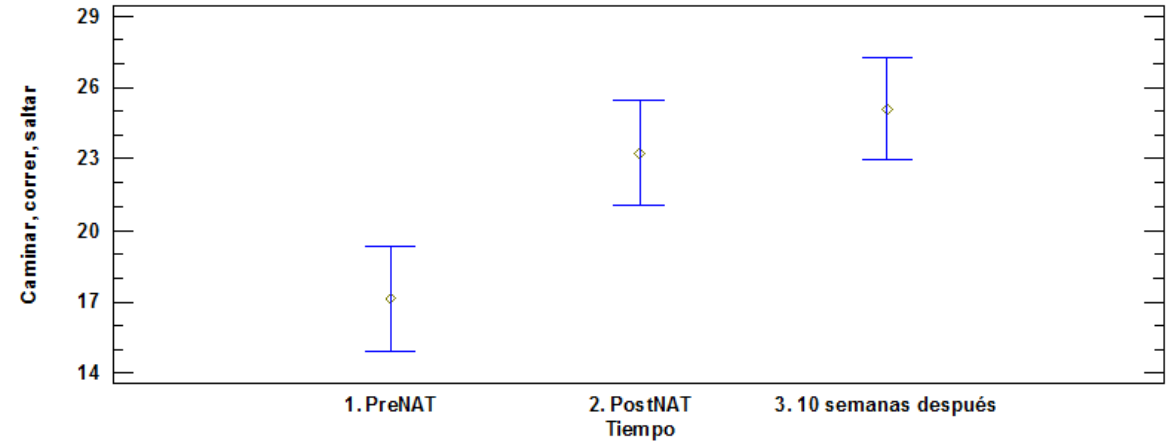


Gráficas de la evolución de los resultados en las 3 categorías del GMFM-88, que mostraron mejora estadísticamente significativa con el tratamiento NAT

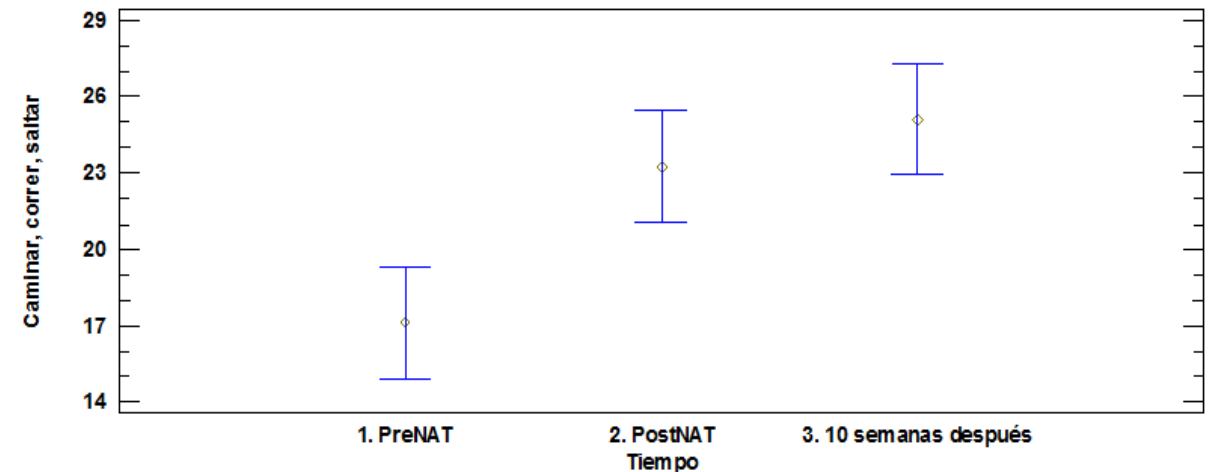
Medias y 95,0% de Fisher LSD



Medias y 95,0% de Fisher LSD



Medias y 95,0% de Fisher LSD



Discusión I:

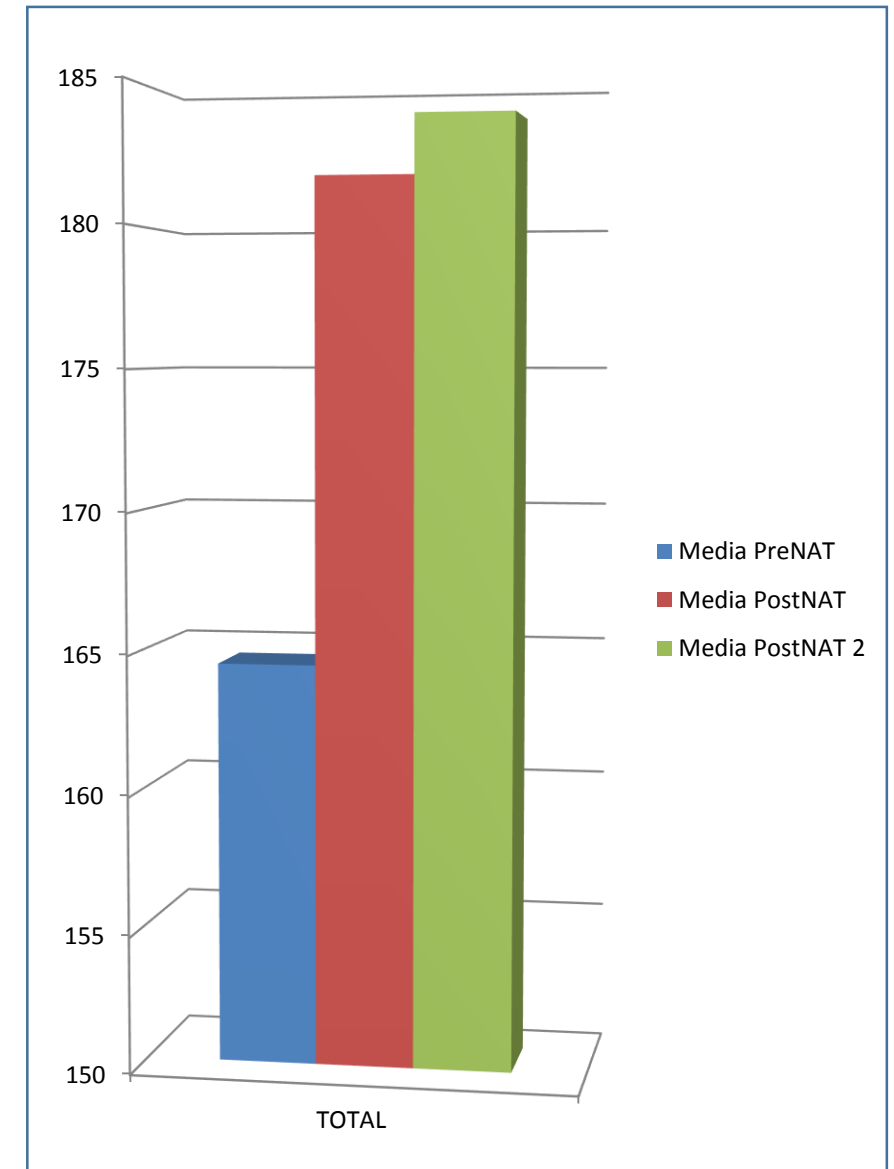
Los resultados cuantitativos y cualitativos permitieron comprobar la existencia de una evolución favorable, que se caracterizó por:

- Mejora en cada uno de los pacientes.
- Mejora en las medias de cada categoría del GMFM-88
 - Siendo estas estadísticamente significativas en las categorías de bipedestación, caminar-correr-saltar y la total, ya que pese al escaso tamaño de la muestra (8 pacientes), las mejoras obtenidas fueron muy significativas.
- Las mejoras, fueron más importantes en las categorías correspondientes a las actividades más complejas, ya que en ellas existía más margen para la mejora.

Los resultados de este estudio muestran que mediante el tratamiento NAT, es posible recuperar funciones neuronales perdidas por lesión cerebral, y que estas se producen:

- **De forma rápida**, ya que los resultados de la 1ª evaluación postratamiento se obtuvieron a tan solo 7 semanas de iniciar el tratamiento.
- **De forma duradera**, ya que en la 2ª evaluación postratamiento los pacientes no solo no habían perdido las mejoras experimentadas con el NAT, sino que obtuvieron mejores resultados que en las anteriores.
- **Y aunque hayan pasado varios años** desde el inicio de la lesión, ya que los pacientes que participaron en el estudio llevaban entre 4 y 15 años de evolución, mejorando así las expectativas de tiempo en el que se pueden producir mejoras.

www.clinicadoctorgalvez.com



Discusión II:



Estos resultados pueden ser explicados en el marco de las siguientes teorías:

- TEORÍA DEL BLOQUEO FUNCIONAL NEURONAL EN LA LESIÓN CEREBRAL:
 - Siempre que hay una lesión cerebral, la expresión clínica de la misma, sus secuelas, son consecuencia, por una parte, de la zona de necrosis, y por otra de la zona de bloqueo funcional, que el material procedente de la lisis celular, y el derivado de los procesos biológicos que desencadena, generan en las neuronas circundantes.
- TEORÍA DE LA HIPERPOLARIZACIÓN PATOLÓGICA:
 - Determinados procesos patológicos pueden dar lugar a un aumento de la concentración de iones de carga positiva en el líquido extracelular de neuronas del sistema nervioso central, induciendo en ellas una hiperpolarización de sus membranas celulares, que si es suficientemente importante mantendrá los canales de sodio cerrados impidiendo la activación neuronal.
 - La hiperpolarización patológica así inducida, bloqueará funcionalmente a neuronas estructuralmente perfectas, que pueden llegar a quedar inactivas de manera duradera o incluso permanente.
 - Los procesos biológicos que pueden causar hiperpolarización patológica son: procesos isquémicos, hemorrágicos, infecciosos, traumáticos, metabólicos, etc.
- TEORÍA DE LA ACTIVACIÓN NEURONAL POR POLARIDAD INDUCIDA:
 - La hiperpolarización patológica podrá ser corregida mediante la movilización del exceso iónico que la origina, hacia las vías de drenaje fisiológico. Esto puede realizarse mediante la generación de polaridad inducida, y tiene como resultado el restablecimiento de las condiciones bioeléctricas propias de la neurona polarizada.

Conclusión:



Este estudio nos ofrece las siguientes respuestas a los objetivos que nos habíamos puesto, y que enunciábamos en la Introducción :

- Los resultados muestran que:
 - Se produjeron mejoras funcionales en los pacientes evaluados, y que estas fueron estadísticamente significativas en varias de las categorías (bipedestación, caminar-correr-saltar y total).
 - Las mejoras se obtuvieron de forma rápida (en tan solo 7 semanas).
 - Las mejoras se mantuvieron tras finalizar el tratamiento inicial, y se incrementaron con las sesiones de mantenimiento.
 - Las mejoras se producen independientemente del tiempo transcurrido desde el inicio de la lesión cerebral.
 - Aunque hayan pasado varios años, ya que los pacientes que participaron en el estudio llevaban entre 4 y 15 años de evolución.
 - Los pacientes pueden obtener mejoras en cualquier área neuronal afectada (motora, sensitiva, vegetativa y cognitiva).
- El estudio tiene la limitación de no haberse comparado con unos controles, pero al tratarse de medidas repetidas, nos permite hablar de recuperaciones obtenidas y mantenimiento de las mismas, puesto que cada paciente actúa como control de él mismo.