

## Resúmenes de publicaciones de agosto de 2018

Volumen 98:8

### Los efectos en la fuerza muscular, la capacidad cardiorrespiratoria y la función clínica de un programa de ejercicios en una banda continua acuática motorizada en pacientes que sufrieron un accidente cerebrovascular subagudo: ensayo piloto controlado y aleatorizado

So Young Lee, MD; Eun Young Han, MD, PhD; Bo Ryun Kim, MD, PhD; y Sang Hee Im, MD, PhD,

#### OBJETIVO:

El objetivo de este estudio fue evaluar si los efectos de un programa de ejercicios en una banda continua acuática motorizada incluían la mejoría de la fuerza isométrica de los músculos de la rodilla, la capacidad cardiorrespiratoria, la rigidez arterial, la función motora, el equilibrio, los resultados funcionales y la calidad de vida en pacientes que sufrieron un accidente cerebrovascular subagudo.

#### DISEÑO:

Treinta y dos pacientes fueron asignados aleatoriamente a 4 semanas de sesiones de entrenamiento de terapia acuática (n = 19) o de ejercicios aeróbicos terrestres (n = 18). Se midió la fuerza isométrica mediante el uso de un dinamómetro isocinético. Se evaluó la capacidad cardiopulmonar usando una prueba de tolerancia al ejercicio limitada por los síntomas y midiendo la velocidad de onda de pulso de la arteria braquial al tobillo. Además, se examinaron la función motora (evaluación de Fugl-Meyer (*Fugl-Meyer Assessment*, [FMA]) y evaluación de Fugl-Meyer en extremidades inferiores (*FMA-lower limb*, [FMA-LL]), el equilibrio (escala de equilibrio de Berg (*Berg Balance Scale*, [BBS]), las actividades de la vida diaria (versión coreana del índice de Barthel modificado (*Korean version of the Modified Barthel Index*, [K-MBI]), y la calidad de vida (índice EQ-5D).

## **RESULTADOS:**

No hubo diferencias entre las características demográficas y clínicas al inicio ( $p > 0,05$ ) entre los grupos. Los resultados muestran una mejoría significativa en el consumo máximo de oxígeno ( $p = 0,02$ ), la fuerza isométrica máxima de los músculos bilaterales extensores de la rodilla ( $p < 0,01$ ) y los músculos flexores paralizados de la rodilla ( $p = 0,01$ ), FMA ( $p = 0,03$ ), FMA-LL ( $p = 0,01$ ), BBS ( $p = 0,01$ ), K-MBI ( $p < 0,01$ ), e índice EQ-5D ( $p = 0,04$ ) después del tratamiento en el grupo de terapia acuática. Sin embargo, solo se presentó una mejoría significativa en la fuerza isométrica máxima en los extensores de la rodilla ( $p = 0,03$ ) y en los flexores ( $p = 0,04$ ) en el grupo de terapia acuática y en el grupo de control.

## **CONCLUSIONES:**

Los ejercicios aeróbicos acuáticos realizados en una banda continua acuática motorizada tuvieron efectos beneficiosos en la fuerza muscular isométrica de las extremidades inferiores.

## **Decodificación neural de la marcha asistida con robots durante la rehabilitación después de un accidente cerebrovascular**

Jose L Contreras- Vidal, Magdo Bortole, Fangshi Zhu, Kevin Nathan, Anusha Venkatakrishnan, Gerard E Francisco, Rogelio Soto y Jose L Pons

## **OBJETIVO:**

Los avances en rehabilitación de la marcha asistida con robots y en las interfaces cerebro-computadora (*brain machine interfaces*, BMI) pueden mejorar la fisioterapia después de un accidente cerebrovascular involucrando a los pacientes, a la vez que proporcionan información sobre las adaptaciones corticales inducidas con robots. Investigamos la viabilidad de decodificar la caminata a partir de la actividad cerebral en supervivientes de accidentes cerebrovasculares durante la terapia usando un exoesqueleto

mecánico integrado con una BMI determinada por una electroencefalografía (EEG).

### **DISEÑO:**

Se diseñó el exoesqueleto mecánico H2 con articulaciones accionadas en cadera, rodillas y tobillos para entrenar la marcha sobre el suelo. Fue integrado con una EEG de electrodos activos y evaluado en supervivientes de accidentes cerebrovasculares con hemiparesia en 12 sesiones realizadas en 4 semanas. Se diseñó un decodificador Kalman de tiempo continuo basado en la banda delta de la EEG para estimar la cinemática de la marcha.

### **RESULTADOS:**

Al finalizar el estudio, cinco pacientes que sufrieron accidentes cerebrovasculares crónicos tuvieron mejoría en la distancia de caminata y entrenamiento en velocidad después de 4 semanas, correlacionada con un incremento en la precisión de la decodificación mientras estaban desconectados. Las precisiones de los ángulos de las articulaciones de los tobillos mejoraron con la sesión y la velocidad de la marcha, lo que sugiere una mejoría en la representación neural de la marcha y la viabilidad para diseñar una BMI basada en una EEG para monitorear la actividad cerebral o controlar un exoesqueleto de rehabilitación.

### **CONCLUSIÓN:**

El decodificador Kalman mostró un incremento de las precisiones a medida que avanzaba la intervención longitudinal en los participantes que sufrieron accidentes cerebrovasculares. Estos resultados demuestran la viabilidad de estudiar cambios en patrones de actividad cortical neuroeléctrica durante la rehabilitación posterior a un accidente cerebrovascular y constituyen el primer paso para desarrollar una BMI para controlar los exoesqueletos mecánicos.

## **Asociación entre el aumento del nivel de oscilaciones en fibra aislada y la reducción de la función motora debido al envejecimiento**

**Tae Chung, MD; Yanli Tian, MD; Jeremy Walston, MD; y Ahmet Hoke, MD, PhD**

### **OBJETIVO:**

La debilidad muscular esquelética asociada con el envejecimiento es un factor importante que contribuye a una mayor mortalidad y morbilidad en una edad avanzada, pero su neurobiología es poco comprendida. Anteriormente, proporcionamos evidencia histológica de la degeneración y deterioro axonal de las neuronas motoras y la desnervación de las sinapsis neuromusculares (SNM) en la debilidad muscular asociada con la edad. Dado esto, el objetivo es evaluar la relación entre la transmisión neuromuscular deficiente y diversos aspectos de debilidad muscular asociados con la edad.

### **DISEÑO:**

Comparamos dos medidas electrofisiológicas, oscilaciones en fibra aislada y el potencial de acción motor compuesto (*compound motor action potential*, CMAP) en ratones de diferentes grupos etarios, y los correlacionamos con distintas medidas de rendimiento físico como la fuerza prensil, el tiempo de pie y de caminata, y el rendimiento de la caminata.

### **RESULTADOS:**

En consecuencia con nuestros datos histológicos anteriores, las oscilaciones en fibra aislada, una medida de la transmisión de SNM, aumentaron significativamente en los animales de mayor edad, mientras que el CMAP no mostró diferencias entre los grupos jóvenes y de mayor edad. Las oscilaciones ni el CMAP tampoco se correlacionaron con ninguna de las medidas de rendimiento físico, salvo por las oscilaciones y la actividad de pie.

### **CONCLUSIÓN:**

La transmisión neuromuscular deficiente, representada como un incremento en el nivel de oscilaciones en la EMG de fibra aislada (*single fiber electromyography, SFEMG*), refleja el deterioro de la función motora con la edad.

## **Asociación entre la espasticidad y los deterioros funcionales durante el primer año después de un accidente cerebrovascular en Corea: el estudio KOSCO**

Yong-Il Shin, MD, PhD; Soo-Yeon Kim, MD, PhD; Hae In Lee, OT, MS; Deog Young Kim, MD, PhD; Jongmin Lee, MD, PhD; Min Kyun Sohn, MD, PhD; Sam-Gyu Lee, MD, PhD; Gyung-Jae Oh, MD, PhD; Yang-Soo Lee, MD, PhD; Min Cheol Joo, MD, PhD; Eun Young Han, MD, PhD; Junhee Han, PhD; Myung Hoon Moon, MD; Won Hyuk Chang, MD, PhD; Youngtaek Kim, MD, PhD; y Yun-Hee Kim, MD, PhD

### **OBJETIVO:**

Investigar la correlación entre la gravedad de la espasticidad y los resultados funcionales durante el primer año después de un accidente cerebrovascular.

### **DISEÑO:**

La cohorte coreana para el funcionamiento y la rehabilitación después de un accidente cerebrovascular es un gran estudio de cohortes prospectivo y multicéntrico de todos los pacientes que sufrieron un primer accidente cerebrovascular agudo y fueron ingresados en hospitales participantes en nueve regiones de Corea. Para investigar la correlación entre la gravedad de la espasticidad y el estado funcional medidos usando la escala de accidentes cerebrovasculares de los Institutos Nacionales de la Salud (*Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS*), el índice de Barthel modificado (*Modified Barthel Index, MBI*), la medida de indep

endencia funcional (*Functional Independence Measurement*, FIM), la evaluación de Fugl-Meyer (*Fugl-Meyer Assessment*, FMA), la categoría de ambulación funcional (*Functional Ambulatory Category*, FAC), la escala de Rankin modificada (ERm), y la escala de deglución del Sistema Nacional de Criterios de Valoración de la Asociación Americana del Habla Lenguaje y Audición (*American Speech-Language Hearing Association National Outcome Measurement System Swallowing Scale*, ASHA-NOMS), se analizaron datos 3, 6 y 12 meses después de la ocurrencia del accidente cerebrovascular.

#### **RESULTADOS:**

De un total de 7359 pacientes que sufrieron un accidente cerebrovascular, finalmente se incluyeron 3056 pacientes. Las tasas de prevalencia de espasticidad en pacientes después del accidente cerebrovascular fueron del 6,8 % a los 3 meses, del 6,9 % a los 6 meses y del 7,6 % a los 12 meses. Las puntuaciones de la ERm y la NIHSS fueron más altas, y las de las escalas K-MBI, FIM, FMA y ASHA-NOMS fueron inferiores en pacientes espásticos más graves, lo que es un indicador de peores resultados funcionales ( $p < 0.05$ ).

#### **CONCLUSIONES:**

Este estudio demostró la coexistencia de la espasticidad y un mal resultado funcional en pacientes durante el primer año después del primer accidente cerebrovascular.

### **Depresión posterior a un accidente cerebrovascular: un problema de largo plazo para supervivientes a un accidente cerebrovascular**

H. J. Arwert, J. J. L. Meesters, J. Boiten, F. Balk, R. Wolterbeek y T.P.M. Vliet Vlieland

**OBJETIVOS:**

Confirmar la prevalencia del estado de ánimo depresivo y sus factores determinantes en la fase crónica después de un accidente cerebrovascular.

**DISEÑO:**

Se invitó a 576 pacientes consecutivos a que participaran entre 2 y 5 años después de la hospitalización por un primer accidente cerebrovascular. Se recopilaron retrospectivamente las características de los accidentes cerebrovasculares durante la hospitalización a partir de los registros médicos. Los pacientes y sus cuidadores llenaron cuestionarios sobre depresión (Escala hospitalaria de ansiedad y depresión, (*Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS*)), características sociodemográficas, uso de la atención médica, actividades diarias, calidad de vida y esfuerzo del cuidador. Los pacientes con puntuaciones de depresión según la escala de HADS < 8 fueron comparados con pacientes con puntajes de depresión según la escala de HADS ≥ 8 mediante análisis de regresión logística univariable, ajustados por edad, sexo e índice de Barthel al momento del alta.

**RESULTADOS:**

207 pacientes (36 %) devolvieron los cuestionarios. Después de un seguimiento medio de 36,3 meses, 67 pacientes (34 %) tuvieron puntuación de depresión según la escala HADS ≥ 8. Los rasgos de sexo masculino y nacido en el extranjero estuvieron asociados estadísticamente de forma significativa con una alta puntuación de depresión según la escala HADS, ajustada por edad, sexo y gravedad del accidente cerebrovascular. Los pacientes deprimidos tuvieron niveles de ansiedad más altos, un estilo de afrontamiento más evitativo, menos actividades diarias y una calidad de vida inferior, y sus cuidadores experimentaron una carga mayor.

## **CONCLUSIÓN:**

En la fase crónica después de un accidente cerebrovascular, una proporción considerable de pacientes tuvo síntomas depresivos. Esto parece estar relacionado con el sexo, el país de origen, la ansiedad, el estilo de afrontamiento, las actividades diarias, la calidad de vida y el esfuerzo de los cuidadores. Las investigaciones futuras deberían enfocarse en las relaciones causales y en las oportunidades de tratamiento.

*Palabras clave:* accidente cerebrovascular; depresión; evaluación de resultados; humanos; evaluación de discapacidad; participación social.

## **Recuperación en un brazo gravemente afectado después de un accidente cerebrovascular luego de la terapia en espejo: un estudio controlado y aleatorizado**

Wing Chiu CHAN, D.HSc. y Stephanie Suk Yin AU-YEUNG, Ph.D.

## **OBJETIVO:**

El propósito de este estudio es examinar la eficacia de la terapia en espejo (*mirror therapy*, MT) en la recuperación de un brazo gravemente afectado después de un accidente cerebrovascular.

## **DISEÑO:**

Usando un diseño simple ciego, controlado y aleatorizado, los pacientes con un brazo gravemente afectado en el primer mes después del accidente cerebrovascular fueron asignados para recibir MT (n = 20) o terapia de control (*control therapy*, CT) (n = 21) durante 30 minutos, dos veces al día, durante



4 semanas, además de la rehabilitación convencional. Durante las MT y CT, los sujetos practicaron ejercicios estructurados similares en los dos brazos, salvo que la reflexión del espejo del brazo no afectado fue la retroalimentación visual para la MT, pero no se usó espejo en la CT, por lo que los sujetos podían ver los dos brazos en el ejercicio. Los criterios de valoración fueron la evaluación de Fugl-Meyer (*Fugl-Meyer Assessment, FMA*) y la prueba de función motora de Wolf (*Wolf Motor Function Test, WMFT*).

### **RESULTADOS:**

Después de la intervención, tanto los grupos de MT como de CT tuvieron una recuperación significativa del brazo similar en la FMA ( $p = 0,867$ ), la WMFT a través del tiempo ( $p = 0,947$ ) y la escala de habilidad funcional según la WMFT ( $p = 0,676$ ).

### **CONCLUSIÓN:**

La MT o CT que implicaban ejercicios al mismo tiempo para el brazo paralizado y el brazo no afectado durante el accidente cerebrovascular subagudo fomentaron una recuperación motora similar en el brazo gravemente afectado.

**Una sesión de ejercicio intenso en la banda continua acuática induce una mayor mejoría en la función endotelial y en la hipotensión posterior al ejercicio, comparada con el ejercicio en la banda continua de piso: estudio con grupos cruzados**

Dustin P. Joubert, Ph.D.; Jorge Z. Granados, M.S.; Jonathan M. Oliver, Ph.D.; Bethany L. Noack, M.S.; Peter W. Grandjean, Ph.D.; Christopher R. Woodman, Ph.D.; Steven E. Riechman, Ph.D.; y Stephen F. Crouse, Ph.D.

#### **OBJETIVO:**

El propósito de este estudio fue comparar sesiones de ejercicio intenso en banda continua acuática (*aquatic treadmill*, ATM) y banda continua de piso (*land treadmill*, LTM) en dilatación mediada por el flujo (*flow-mediated dilation*, FMD), presión sanguínea posterior al ejercicio (*post-exercise blood pressure*, BP), nitratos/nitritos en plasma (*plasma nitrate/nitrite*, PN), y péptido natriurético atrial (*atrial natriuretic peptide*, ANP) en hombres prehipertensivos sin entrenamiento.

#### **DISEÑO:**

En un diseño con grupos cruzados compensados, 19 hombres prehipertensivos sin entrenamiento completaron sesiones de ATM y LTM en días separados. Se midió la FMD antes del ejercicio y una hora después del ejercicio. Se tomaron exámenes de sangre antes del ejercicio e inmediatamente después del ejercicio, y se analizaron los PN y el ANP. Se usó un enfoque inferencial basado en la magnitud para análisis estadísticos.

#### **RESULTADOS:**

Se observó un posible incremento clínicamente beneficioso en la FMD (1,2 %; 90 % de intervalo de confianza (IC), -0,07 % a 2,5 %) una hora después de la ATM. En contraste, se observó una posible disminución clínicamente perjudicial en la FMD (-1,3 %; 90 % IC, -2,7 % a 0,2 %) una hora después de la LTM. La magnitud de la reducción de la presión sanguínea sistólica posterior al ejercicio fue mayor después de la ATM (-4,9, desviación estándar (*standard deviation*, SD) 2,9 mmHg) que después de la LTM (-2,6, SD 2,5 mmHg). El ANP incrementó 34,3 (SD 47,0) % después de la ATM y disminuyó -9,0 (SD 40,0) % después de la LTM.

#### **CONCLUSIÓN:**

Una sesión de ejercicio intenso de ATM indujo una respuesta endotelial más favorable y una respuesta hipotensiva mayor después del ejercicio que en la LTM. Estos cambios estuvieron asociados a niveles más altos del ANP después de la ATM.

**Facilitar el cambio del peso durante el entrenamiento en banda continua mejora la función de la caminata en humanos con SCI: estudio piloto controlado y aleatorizado**

Ming Wu, Janis Kim y Feng Wei

**OBJETIVO:**

Determinar si la integración del cambio dinámico del peso en el entrenamiento en la banda continua mejoraría la eficacia del entrenamiento en la banda continua en humanos con lesión en la médula espinal (*spinal cord injury, SCI*).

**DISEÑO:**

Dieciséis humanos con SCI fueron asignados aleatoriamente para recibir entrenamiento robótico o solo en banda continua, y se sometieron a 6 semanas de entrenamiento. Se aplicó una fuerza en la pelvis para facilitar el cambio del peso y en las piernas para ayudar con el balanceo de las piernas de los participantes en el grupo robótico. No se aplicó fuerza de ayuda en los participantes en el grupo de solo banda continua. Los criterios de valoración consistieron en la velocidad de la caminata sobre el suelo, la distancia de la caminata de 6 minutos, además de otras mediciones clínicas, y se evaluaron antes y después de 6 semanas de entrenamiento, y 8 semanas después de haber finalizado el entrenamiento.

**RESULTADOS:**

Se observó una mayor mejoría en la distancia de caminata de 6 minutos después del entrenamiento robótico en comparación con el entrenamiento solamente en banda continua ( $p = 0,03$ ), pero no hubo una diferencia significativa entre los dos grupos en términos de mejoría en velocidad de caminata. Sin embargo, se observó una mayor mejoría en los participantes que se sometieron a entrenamiento robótico comparado con aquellos que se sometieron a entrenamiento solo con banda continua (es decir, 15 % frente a 2 %).

**CONCLUSIÓN:**

Aplicar una fuerza de ayuda en la pelvis para facilitar el cambio del peso durante el entrenamiento en la banda continua puede mejorar la función locomotora en humanos con SCI.