

EFFECTIVIDAD DE FÉRULAS ESTÁTICAS VERSUS DINÁMICAS EN EL MANEJO DE LA ESPASTICIDAD TRAS UN ICTUS: REVISIÓN NARRATIVA

EFFECTIVENESS OF STATIC VERSUS DYNAMIC SPLINTS IN MANAGING SPASTICITY AFTER STROKE: NARRATIVE REVIEW



José Miguel Samiñán Rodríguez*
Graduado en Terapia Ocupacional en la Universidad de Málaga. España. ORCID 0009-0000-7474-6284

Correo electrónico de contacto
josemisr02@gmail.com

*persona autora para la correspondencia



David Pérez Cruzado
Profesor ayudante doctor en la Universidad de Málaga. Investigador del Grupo F-14 "Clinimetría" de IBIMA (Instituto de Biomedicina de Málaga). España. ORCID 0000-0001-7952-0831

DeCS Accidente Cerebrovascular; Espasticidad Muscular; Férulas; Extremidad Superior **Palabras claves** Hipertonía Muscular; Férulas **MeSH** Stroke; Muscle spasticity; Splints; Upper extremity **Key words** Cerebrovascular Accident; Muscle hypertonia; Splints.

Objetivo: comparar la efectividad de las férulas estáticas contra las férulas dinámicas para reducir la espasticidad en pacientes con ictus. **Métodos:** se realizó una revisión bibliográfica cuya búsqueda bibliográfica se llevó a cabo entre diciembre de 2023 y enero de 2024 en las bases de datos Pubmed, Web of Science (WoS), OTSeeker y Scielo. La selección de estudios se realizó en dos etapas: evaluación de títulos y resúmenes, seguida de la revisión del texto completo de los artículos seleccionados. **Resultados:** doce estudios fueron incluidos en la revisión bibliográfica. Los estudios evalúan la efectividad de férulas estáticas y dinámicas en pacientes con ictus, con especial atención en la mejora de la espasticidad. El rango de movimiento o la función motora del miembro superior también fueron evaluadas en algunos estudios. **Conclusión:** se podría determinar que ambas férulas mejoran la espasticidad en pacientes con ictus crónicos y en una edad adulta, con una duración diaria máxima de 6 horas y el uso en conjunto con la toxina botulínica tipo A puede ser beneficioso.

Objective: To compare the effectiveness of static splints versus dynamic splints in reducing spasticity in stroke patients. **Methods:** A bibliographic review was performed, whose literature search was carried out between December 2023 and January 2024 in the Pubmed, Web of Science (WoS), OTSeeker and Scielo databases. The selection of studies was carried out in two stages: evaluation of titles and abstracts, followed by review of the full text of the selected articles. **Results:** Twelve studies were included in the bibliographic review. The studies evaluate the effectiveness of static and dynamic splints in stroke patients, with special attention to the improvement of spasticity. Range of motion or upper limb motor function measures were also evaluated in some studies. **Conclusion:** It could be determined that both splints improve spasticity in patients with chronic strokes and in adulthood, with a maximum daily duration of 6 hours and the use in conjunction with botulinum toxin type A may be beneficial.

Texto recibido: 16/07/2024

Texto aceptado: 18/11/2024

Texto publicado: 30/11/2024

Derechos de persona autora



INTRODUCCIÓN

Los accidentes cerebrovasculares, conocidos como ictus, son la causa más frecuente de daño cerebral adquirido y se definen como alteraciones focales de la función cerebral de origen vascular, con duración mayor a 24 horas según la Organización Mundial de la Salud ⁽¹⁾. En Europa, representan la segunda causa de muerte y la primera de discapacidad ⁽²⁾. Aproximadamente un tercio de los sobrevivientes experimentan pérdida de autonomía ⁽³⁾.

Encuestas revelan que tras un ictus, el 36,5% de los pacientes califican su salud como mala o muy mala; el 64% sufre dolor o malestar, el 62,4% enfrenta problemas de movilidad y el 59,1% reporta dificultades para realizar actividades cotidianas ⁽⁴⁾. Estos datos subrayan el considerable impacto del ictus en la calidad de vida y la funcionalidad de los pacientes. Una de las complicaciones comunes tras un ictus es la espasticidad que se

caracteriza por una hiperactividad muscular que genera co-contracción de músculos agonistas y antagonistas, debilidad y falta de coordinación ⁽⁵⁾.

En la práctica clínica, la terapia ocupacional emplea diversas herramientas como estiramientos, ejercicios de rango de movimiento y férulas para prevenir o reducir la espasticidad post-ictus ⁽⁶⁾. Las férulas, esenciales en la recuperación funcional de la mano y la extremidad superior, estabilizan las articulaciones, influyen en la longitud y relación de tensión muscular, y facilitan la participación en actividades diarias y sociales ⁽⁷⁾.

Existen dos tipos principales de férulas: estáticas, que inmovilizan las articulaciones proporcionando estabilización y protección ⁽⁸⁾, y dinámicas, que incluyen componentes móviles como palancas o resortes para mejorar la movilidad ⁽⁹⁾. Aunque ambas férulas muestran beneficios, falta consenso sobre cuál es más efectiva para reducir la espasticidad post-ictus. Este estudio comparativo busca aportar evidencia para guiar decisiones clínicas en terapia ocupacional y mejorar la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes.

Objetivos

Comparar la efectividad entre férulas estáticas y férulas dinámicas en la reducción de la espasticidad en pacientes post-ictus

MÉTODO

Estrategias de búsqueda

Para realizar la revisión bibliográfica, se realizó una búsqueda entre los meses de diciembre y enero de 2023 y 2024 respectivamente, siguiendo la estrategia de búsqueda PICO, utilizando las bases de datos Pubmed, Web of Science (WoS), OTSeeker y Scielo (véase Tabla 1). Se realizó una búsqueda con respecto a las férulas dinámicas y estáticas las cuales se llevará a cabo en pacientes con ictus donde una de las variables principales del estudio es la mejora de la espasticidad.

Criterios de selección

Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: 1) población formada por personas con espasticidad post-ictus, 2) idioma de los estudios en español o inglés, 3) intervenciones mediante férulas estáticas o dinámicas para evaluar la reducción de la espasticidad. Como criterio de exclusión: 1) estudios que no sean ensayos clínicos aleatorios o estudios de caso, 2) la población no tenga la condición de espasticidad post-ictus, 3) las intervenciones sean llevadas a cabo mediante "stretching devices".

Extracción de datos

Para la extracción de datos de los estudios incluidos, se recopilaron varios elementos clave como, el título del artículo, los autores y el diseño del estudio. En cuanto a los participantes, se registraron características como el tipo de población, el tamaño de la

Tabla 1. Estrategia de búsqueda PICO

<i>Estrategia de búsqueda para PUBMED</i>	
<i>Componente PICO</i>	<i>Término de búsqueda</i>
Paciente / Problema (P)	'Stroke' OR 'Strokes' OR 'CVA' OR 'CVAs' OR 'Cerebrovascular Accident' OR 'Cerebrovascular Accidents' OR 'Brain Vascular Accident' OR 'Brain Vascular Accidents' OR 'Cerebrovascular Stroke' OR 'Cerebrovascular Strokes' OR 'Stroke, Cerebrovascular' OR 'Strokes, Cerebrovascular' OR 'Cerebral Stroke' OR 'Cerebral Strokes' OR 'Stroke, Acute' OR 'Acute Stroke' OR 'Acute Strokes' OR 'Strokes, Acute' OR 'Cerebrovascular Accident, Acute' OR 'Acute Cerebrovascular Accident' OR 'Acute Cerebrovascular Accidents' OR 'Cerebrovascular Accidents, Acute'
Intervención (I)	'Static Splint' OR 'Static Splints' OR 'Static Splinting'
Comparación (C)	'Dynamic Splint' OR 'Dynamic Splints' OR 'Dynamic Splinting'
Outcome/Resultado (O)	'Muscle Spasticity' OR 'Spasticity, Muscle' OR 'Spasticity' OR 'Hypertoncity' OR 'Spastic' OR 'Muscle Hypertonia'
<i>Estrategia de búsqueda para WEB OF SCIENCE</i>	
<i>Componente PICO</i>	<i>Término de búsqueda</i>
Paciente / Problema (P)	'Stroke' OR 'Strokes' OR 'CVA' OR 'CVAs' OR 'Cerebrovascular Accident' OR 'Cerebrovascular Accidents' OR 'Brain Vascular Accident' OR 'Brain Vascular Accidents' OR 'Cerebrovascular Stroke' OR 'Cerebrovascular Strokes' OR 'Stroke, Cerebrovascular' OR 'Strokes, Cerebrovascular' OR 'Cerebral Stroke' OR 'Cerebral Strokes' OR 'Stroke, Acute' OR 'Acute Stroke' OR 'Acute Strokes' OR 'Strokes, Acute' OR 'Cerebrovascular Accident, Acute' OR 'Acute Cerebrovascular Accident' OR 'Acute Cerebrovascular Accidents' OR 'Cerebrovascular Accidents, Acute'
Intervención (I)	'Static Splint' OR 'Static Splints' OR 'Static Splinting'
Comparación (C)	'Dynamic Splint' OR 'Dynamic Splints' OR 'Dynamic Splinting'
Outcome/Resultado (O)	'Muscle Spasticity' OR 'Spasticity, Muscle' OR



muestra y la edad. Respecto a la intervención, se documentaron el tipo de férula utilizada (estática o dinámica), la duración total del estudio, la frecuencia semanal de las sesiones y la duración de cada sesión. Además, se recogieron los resultados de cada estudio, incluyendo las variables evaluadas, las escalas de medición utilizadas y los resultados obtenidos para cada variable. Esta información se organizó para facilitar la comparación entre estudios y analizar la efectividad de las férulas en la reducción de la espasticidad.

	"Spasticity" OR "Hypertonicity" OR "Spastic" OR "Muscle Hypertonia"
<i>Estrategia de búsqueda para OTseeker</i>	
<i>Componente PICO</i>	<i>Término de búsqueda</i>
Paciente / Problema (P)	"Stroke"
Intervención (I)	"Static Splint"
Comparación (C)	"Dynamic Splint"
Outcome/Resultado (O)	"Spasticity"
<i>Estrategia de búsqueda para SCIELO</i>	
<i>Componente PICO</i>	<i>Término de búsqueda</i>
Paciente / Problema (P)	"Stroke"
Intervención (I)	"Static Splint"
Comparación (C)	"Dynamic Splint"
Outcome/Resultado (O)	"Spasticity"

Nota: Elaboración propia.

RESULTADOS

Tras realizar la búsqueda, se obtuvieron un total de 244 artículos, los cuales pasaron por dos etapas de selección. En la primera etapa, denominada identificación, se analizaron los estudios para detectar duplicados, eliminando 83 artículos y quedando 161 para la siguiente etapa.

En la segunda etapa, llamada cribado, se realizó una selección más rigurosa. Primero, se excluyeron 139 artículos basándose en el título. Luego, a través de la lectura de los resúmenes, se eliminaron 3 artículos adicionales. Finalmente, en la última fase, se evaluaron los textos completos y se eliminaron 17 artículos.

Así, para realizar la presente revisión, se incluyeron 12 artículos. Este proceso se detalla en la Figura 1.

Las características detalladas de estos estudios se presentan en la Tabla 2. De los estudios incluidos, 7 son estudios de casos ⁽¹⁰⁻¹⁶⁾ y 5 son ensayos clínicos aleatorios ^(5,17-20). En términos de participantes, la mayoría de los estudios (n=10) se centraron en pacientes con ictus crónico, mientras que solo 2 estudios ^(12,19) abordaron casos de ictus agudo. El tamaño de la muestra en los estudios mostró una notable variabilidad, con un promedio de 23 participantes por estudio, variando entre un mínimo de 6 y un máximo de 63 individuos. Los participantes tenían edades comprendidas entre los 25 y los 81 años.

Las intervenciones estudiadas se dividen en dos tipos principales: férulas dinámicas, abordadas en 7 estudios ^(5,11,12,14,15,18,20), y férulas estáticas, tratadas en 5 estudios ^(10,13,16,17,19). La duración de las intervenciones varió significativamente entre los estudios, con períodos de tiempo que oscilaban entre 4 semanas y 6 meses. La mayoría de los estudios programaron sesiones diarias de intervención durante la semana, aunque algunos optaron por tres sesiones semanales ^(12,20) y uno no especificó la frecuencia ⁽¹⁵⁾. Las sesiones de intervención variaron en duración desde 60 minutos hasta sesiones más prolongadas de 6 a 8 horas diarias.

La espasticidad fue la principal variable evaluada, medida predominantemente mediante la escala Modified Ashworth Scale (a partir de ahora MAS) en un total de 9 estudios ^(5,10,11,13-18), aunque algunos estudios utilizaron la Modified Modified Ashworth Scale ⁽¹²⁾, la Tardieu Scale ⁽¹⁹⁾, y una báscula para medir la fuerza de

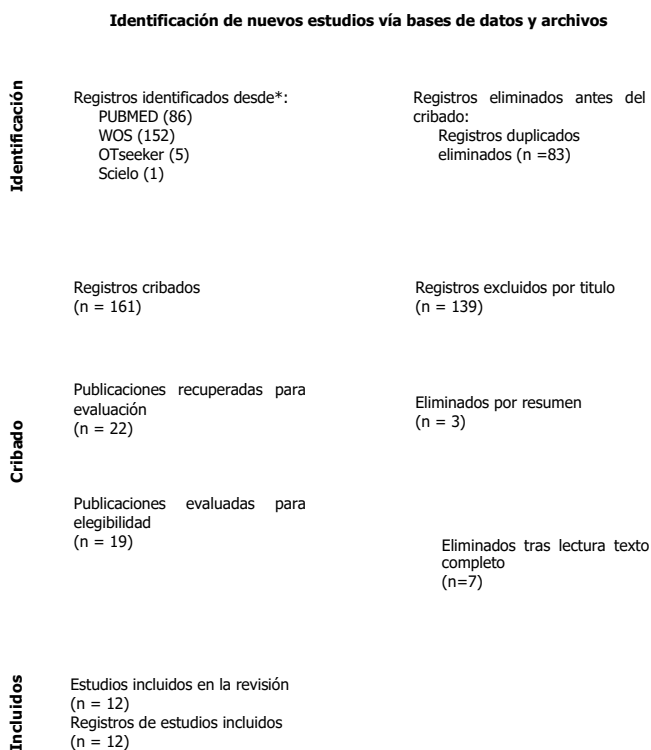


Figura 1 Diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección.
Nota: Elaboración propia.

la espasticidad ⁽²⁰⁾. Además de la espasticidad, se evaluaron otras variables relevantes en la patología neurológica, como la función del miembro superior, el rango de movimiento y el dolor del miembro superior. Los resultados mostraron que tanto en férulas estáticas como en dinámicas son efectivas para reducir la espasticidad en pacientes post-ictus. La mayoría de los estudios reportaron mejoras significativas en la espasticidad medida por la MAS.

Por otro lado, la comparación entre férulas estáticas y dinámicas indicó que ambas tienen ventajas específicas. Las férulas dinámicas, en particular, mostraron no solo una reducción de la espasticidad sino también mejoras en la función motora del miembro superior. También se observó que la combinación de férulas con la administración de Toxina Botulínica Tipo A aumentaba la efectividad del tratamiento.

Además de la reducción de la espasticidad, varios estudios reportaron mejoras en la movilidad y la función del miembro superior. El uso de férulas se asoció con mejoras en el rango de movimiento pasivo y en la capacidad funcional.

DISCUSIÓN

Esta revisión tuvo como objetivo comparar la efectividad de las férulas dinámicas y estáticas en la reducción de la espasticidad en pacientes que han sufrido un ictus. La espasticidad post-ictus es una complicación común y significativa que afecta a la movilidad y funcionalidad del miembro superior, limitando considerablemente la capacidad de los pacientes para realizar actividades de la vida diaria (AVD) de manera independiente. Esta condición contribuye a la pérdida de autonomía, pues la falta de control motor, el aumento del tono muscular y la disminución en el rango de movimiento dificultan tareas como vestirse, alimentarse y asearse, esenciales para la vida diaria.

El interés en la espasticidad como variable principal en los estudios revisados se justifica por el impacto funcional que esta complicación tiene sobre la calidad de vida de los pacientes. En el contexto de la rehabilitación, las férulas se han propuesto como herramientas efectivas para el manejo de la espasticidad, ya que pueden estabilizar las articulaciones y mejorar la alineación del miembro afectado, facilitando así la participación en intervenciones terapéuticas y en actividades cotidianas. Existen diferencias en los enfoques de tratamiento; las férulas estáticas buscan proporcionar estabilización y soporte, mientras que las férulas dinámicas permiten movimiento asistido, lo que podría favorecer la recuperación funcional del miembro superior.

Los resultados de esta revisión muestran que, aunque tanto las férulas estáticas como las dinámicas pueden ser beneficiosas en la reducción de la espasticidad, el tiempo de uso y el momento de intervención juegan un papel importante en su efectividad. En particular, los estudios que utilizaron férulas dinámicas con sesiones de hasta 6 horas diarias y en combinación con toxina botulínica tipo A reportaron mejoras en la espasticidad y el rango de movimiento. Estos hallazgos sugieren que la combinación de férulas con otras terapias puede potenciar los beneficios y permitir que los pacientes participen con mayor autonomía en sus actividades diarias.

En contraste, algunos estudios indicaron que el uso prolongado, especialmente durante la noche, no produjo mejoras significativas en la espasticidad, e incluso podría tener efectos contraproducentes. Esto resalta la importancia de un manejo cuidadoso de la duración y del tipo de férula utilizada, adaptándolos a las necesidades individuales de cada paciente para optimizar la recuperación sin provocar fatiga o incomodidad.

Así pues, el manejo de la espasticidad representa un desafío funcional que afecta considerablemente la independencia en las AVD. Esta revisión sugiere que la elección del tipo de férula y el tiempo de uso deben considerarse cuidadosamente para lograr los máximos beneficios en la reducción de la espasticidad y la mejora funcional del miembro superior, contribuyendo a una rehabilitación más efectiva y a una mejor calidad de vida en los pacientes post-ictus. Se requieren estudios adicionales para establecer protocolos más específicos que orienten la intervención de manera personalizada en estos pacientes.

Limitaciones del estudio

Al restringir la inclusión de estudios solo a los idiomas español e inglés, se podría haber excluido evidencia relevante en otros idiomas. Además, la falta de un rango temporal específico para la selección de estudios pudo haber afectado la representatividad de la evidencia recopilada. Centrándose exclusivamente en el ictus,

se ignoraron otras enfermedades neurológicas relacionadas, limitando la generalización de los hallazgos. La estrategia de búsqueda se vio limitada a solo cuatro bases de datos, posiblemente omitiendo estudios importantes disponibles en otras fuentes.

Líneas futuras de investigación

Para futuras investigaciones, sería pertinente realizar ensayos clínicos aleatorizados con un tamaño muestral suficiente para comparar de forma directa la eficacia de férulas estáticas y dinámicas en la reducción de la espasticidad en pacientes post-ictus. Es importante que estos estudios exploren específicamente cómo el uso de férulas dinámicas influye en la reducción de la espasticidad y analicen el efecto del posicionamiento del miembro superior espástico durante largos períodos de reposo. Asimismo, se recomienda investigar las diferencias en la efectividad de las férulas en pacientes en fases agudas frente a crónicas del ictus, con el fin de comprender mejor el impacto del momento de la intervención en los resultados

Aplicabilidad práctica

La premisa de esta revisión es proporcionar información comparativa que facilite a los terapeutas ocupacionales la toma de decisiones clínicas en relación con el tipo de férulas a implementar en el tratamiento de la espasticidad en pacientes con ictus.

CONCLUSIONES

En conclusión, se podría determinar que tanto férulas estáticas como dinámicas mejoran la espasticidad en pacientes con ictus, concretamente en población crónica y en una edad adulta, con un tiempo de uso en la intervención máximo de 6 horas diarias y la integración de la Toxina botulínica tipo A parece ser beneficiosa.

AGRADECIMIENTOS

La presente revisión bibliográfica no obtuvo ningún tipo de financiación y no existen conflicto de intereses.

DECLARACIÓN DE LA AUTORÍA

JMSR: búsqueda bibliográfica, análisis de artículos y redacción de la revisión. DPC: supervisión del proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coupland AP, Thapar A, Qureshi MI, Jenkins H, Davies AH. The definition of stroke. *J R Soc Med.* 2017;110(1):9-12.
- Timmis A, Vardas P, Townsend N, Torbica A, Katus H, De Smedt D, et al. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2021. *Eur Heart J.* 2022;43(8):716-99.
- Soto JA, Guillén Grima F, Morales G, Muñoz S, Aguinaga Ontoso I, Fuentes Aspe R. Prevalencia e incidencia de ictus en Europa: revisión sistemática y metaanálisis. *Anales del sistema sanitario de Navarra.* 2022;45(1):12-12.
- El atlas del ictus, España [Internet]. Sociedad Española de Neurología; 2019. Disponible en: https://www.sen.es/images/2020/atlas/Atlas_del_Ictus_de_Espana_version_web.pdf
- Yang YS, Tseng CH, Fang WC, Han IW, Huang SC. Effectiveness of a New 3D-Printed Dynamic Hand–Wrist Splint on Hand Motor Function and Spasticity in Chronic Stroke Patients. *JCM.* 2021;10(19):4549.
- Kerr L, Jewell VD, Jensen L. Stretching and Splinting Interventions for Poststroke Spasticity, Hand Function, and Functional Tasks: A Systematic Review. *Am J Occup Ther.* 2020;74(5):7405205050p1-15.
- Greg Pitts D, Peganoff O'Brien S. Splinting the Hand to Enhance Motor Control and Brain Plasticity. *Topics in stroke rehabilitation.* 2008;15(5):456-67.
- Jacobs MA, Austin NM. Splinting the hand and upper extremity: principles and process. Baltimore, USA: Lippincott Williams and Wilkins,; 2003. xiv+498.
- Chinembiri B, Machuki J, Wen C, M Z, K S. A dynamic-splint-for-the-treatment-of-spasticity-of-the-hand-after-stroke. 2018;Volume 3:1-7.
- Amini M, Shamili A, Frough B, Pashmdarfard M, Abarghouei AF. Combined effect of botulinum toxin and splinting on motor components and function of people suffering a stroke. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran.* 2016;30.
- Andringa AS, Van De Port IGL, Meijer JWJ. Tolerance and effectiveness of a new dynamic hand-wrist orthosis in chronic stroke patients. *NRE.* 2013;33(2):225-31.
- Fischer HC, Triandafilou KM, Thielbar KO, Ochoa JM, Lazzaro EDC, Pacholski KA, et al. Use of a Portable Assistive Glove to Facilitate Rehabilitation in Stroke Survivors With Severe Hand Impairment. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2016;24(3):344-51.
- Fujiwara T, Liu M, Hase K, Tanaka N, Hara Y. Electrophysiological and clinical assessment of a simple wrist-hand splint for patients with chronic spastic hemiparesis secondary to stroke. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 2004;44(7):423-9.
- Garavaglia L, Gasperini G, Lazzari F, Molteni F, Pittaccio S. Application of upper-limb dynamic pseudoelastic splinting in the treatment of stroke chronic patient: a pilot assessment. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology.* 2021;16(2):214-20.



15. Park S, Bishop L, Post T, Yuchen Xiao, Stein J, Ciocarlie M. On the feasibility of wearable exotendon networks for whole-hand movement patterns in stroke patients. En: 2016 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA) [Internet]. Stockholm, Sweden: IEEE; 2016 [citado 7 de marzo de 2024]. p. 3729-35. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7487560/>
16. Pizzi A, Carlucci G, Falsini C, Verdesca S, Grippo A. Application of a Volar Static Splint in Poststroke Spasticity of the Upper Limb. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2005;86(9):1855-9.
17. Basaran A, Emre U, Ikbal Karadavut K, Balbaloglu O, Bulmus N. Hand Splinting for Poststroke Spasticity: A Randomized Controlled Trial. Topics in Stroke Rehabilitation. 2012;19(4):329-37.
18. Lai JM, Francisco GE, Willis FB. Dynamic splinting after treatment with botulinum toxin type-A: A randomized controlled pilot study. Adv Therapy. 2009;26(2):241-8.
19. Lannin NA, Cusick A, McCluskey A, Herbert RD. Effects of Splinting on Wrist Contracture After Stroke: A Randomized Controlled Trial. Stroke. 2007;38(1):111-6.
20. McPherson JJ, Becker AH, Franszczak N. Dynamic splint to reduce the passive component of hypertonicity. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1985;66(4):249-52.

Tabla 2. Características de los estudios seleccionados

Título	Autor/es	Diseño	Participantes			Detalles de la intervención			
			Tipo	Muestra	Características (edad)	Tipo	Duración	Sesiones semanales	Duración sesión
Combined effect of botulinum toxin and splinting on Motor components and function of people suffering a stroke	Amini <i>et al.</i> (2016) ⁽¹⁰⁾	Estudio de caso	Ictus crónico	39	GB: 49.9±10.84 GF: 52.5±10.41 GB-F: 54.3±8.97	Férula estática Toxina botulínica tipo A	3 meses	Todos los días	2h + 6-8h
Tolerance and effectiveness of a new Dynamic hand-wrist orthosis in chronic stroke patients	Andringa <i>et al.</i> (2013) ⁽¹¹⁾	Estudio de caso	Ictus crónico	6	65 (53-73)	Férula dinámica	6 meses	Todos los días	6-8 h
Hand splinting for Poststroke spasticity: a randomized controlled trial	Basaran <i>et al.</i> (2012) ⁽¹⁷⁾	Ensayo clínico aleatorio	Ictus crónico	39	GD: 52.0 ± 11.2 (35-81) GV: 54.9 ± 12.3 (26-68) GC: 59.9 ± 10.1 (49-76)	Férula estática	5 semanas	Todos los días	10 h
Use of a portable assistive glove to facilitate rehabilitation in stroke survivors with severe hand impairment	Fischer <i>et al.</i> (2016) ⁽¹²⁾	Estudio de caso	Ictus agudo	15	63 ± 12 (43-84)	Férula dinámica	5 semanas	3 sesiones	90 min
Electrophysiological and clinical assessment of a simple wrist-hand splint for patients with chronic spastic hemiparesis secondary to stroke	Fujiwara <i>et al.</i> (2004) ⁽¹³⁾	Estudio de caso	Ictus crónico	15	49.2 ± 1 3.7	Férula estática	8 semanas	Todos los días	8 h

Tabla 2. Características de los estudios seleccionados (continuación)

Título	Autor/es	Diseño	Participantes			Detalles de la intervención			
			Tipo	Muestra	Características (edad)	Tipo	Duración	Sesiones semanales	Duración sesión
Application of upper-limb dynamic pseudoelastic splinting in the treatment of stroke chronic patient: a pilot assessment	Garavaglia <i>et al.</i> (2021) ⁽¹⁴⁾	Estudio de caso	Ictus crónico	6	56.2±7.2 (47-66)	Férula dinámica	4 semanas	Todos los días	6 h
Dynamic splinting after treatment with botulinum toxin type-A: A randomized controlled pilot study	Lai <i>et al.</i> (2009) ⁽¹⁸⁾	Ensayo clínico aleatorio	Ictus crónico	36	GE: 49.1 ± 4 GC: 55.6 ± 5	Toxina botulínica tipo A Terapia ocupacional manual Férula dinámica	14 semanas	Toxina botulínica tipo A y terapia ocupacional manual (1 vez por semana). Férula dinámica (todos los días)	Férula dinámica (6-8h diarias)
Effects of Splinting on Wrist Contracture After Stroke: A Randomized Controlled Trial	Lannin <i>et al.</i> (2007) ⁽¹⁹⁾	Ensayo clínico aleatorio	Ictus agudo	63	GEN:70.3 ± 12.6 GEE: 68.7 ± 12.1 GC: 75.4 ± 11.0	Férula estática	6 semanas	Todos los días	9-12 h
Dynamic splint to reduce the passive component of	McPherson <i>et al.</i> (1985) ⁽²⁰⁾	Ensayo clínico aleatorio	Ictus crónico	8	GE: 75.75 (71-84) GC: 77.75 (67-	Férula dinámica	6 semanas	3 días	1 h



Tabla 2. Características de los estudios seleccionados (continuación)

Título	Autor/es	Diseño	Participantes			Detalles de la intervención			
			Tipo	Muestra	Características (edad)	Tipo	Duración	Sesiones semanales	Duración sesión
On the feasibility of wearable exotendon networks for whole-hand movement patterns in stroke patients	Park <i>et al.</i> (2016) ⁽¹⁵⁾	Estudio de caso	Ictus crónico	5		Férula dinámica			
Application of a Volar Static Splint in Poststroke Spasticity of the Upper Limb	Pizzi <i>et al.</i> (2005) ⁽¹⁶⁾	Estudio de caso	Ictus crónico	40	62 (39-72)	Férula estática	4 semanas	Todos los días	90 min
Effectiveness of a new 3D-printed Dynamic hand-wrist splint on hand motor function and spasticity in chronic stroke patients	Yang <i>et al.</i> (2021) ⁽⁵⁾	Ensayo clínico aleatorio	Ictus crónico	30	GE: 44.4 ± 10.2 GC: 47.1 ± 9.2	Férula dinámica	6 semanas	Todos los días	6 horas

GE, grupo experimental; GC, grupo control; GB, grupo botox; GF, grupo férula; GB-F; grupo botox-férula; GD: grupo dorsal; GV, grupo volar; GEN, grupo experimental férula neutra; GEE, grupo experimental férula extensión

Tabla 3. Resultados de los estudios seleccionados

Autor/es	Variables	Escalas	Resultados
Amini <i>et al.</i> (2016) ⁽¹⁰⁾	1. Rango de movimiento (Pasivo/activo) 2. Espasticidad 3. Función del miembro superior	1. Goniómetro 2. Modified Ashworth Scale (MAS) 3. Fugl-Meyer Assessment (FMA)	Se encuentran mejoras significativas entre los tres grupos en la FMA, y en la escala MAS (codo y muñeca). En el grupo de uso combinado de toxina botulínica y la férula fue mayor que otros grupos.
Andringa <i>et al.</i> (2013) ⁽¹¹⁾	1. Tiempo de uso 2. Espasticidad y dolor auto percibido 3. Contracturas (muñeca y músculos flexores de los dedos) 4. Espasticidad	1. Diario (1 ^{er} -3 ^{er} mes) y en un cuestionario (5 ^o -6 ^o mes) 2. Escala visual análoga de 100mm 3. Goniómetro 4. Modified Ashworth Scale (MAS)	Se encuentran diferencias significativas en la reducción de dolor y espasticidad auto percibidos. También, se encuentran diferencias significativas en cuanto a la extensión pasiva de muñeca. No se encuentran diferencias significativas en la espasticidad.
Basaran <i>et al.</i> (2012) ⁽¹⁷⁾	1. Espasticidad 2. Rango de movimiento pasivo (extensión muñeca)	1. Modified Ashworth Scale (MAS) 2. Goniómetro	No se muestran diferencias significativas en los diferentes grupos.
Fischer <i>et al.</i> (2016) ⁽¹²⁾	1. Rendimiento en la tarea del miembro superior 2. Discapacidad 3. Espasticidad y función	1. Action Research Arm. Test (ARAT) 1. Graded Wolf Motor Function Test (GWMFT) 1. Chedoke Arm and Hand Inventory (CAHAI-9) 2. Fugl-Meyer (FMUE); 3- point palmar (PPS); Lateral pinch strengths (LPS); Grip strength (GS); Finger extensión force (EXT) 3. Modified Modified Ashworth Scale (MMAS) 3. Motor activity log (MAL)	Se encuentran diferencias significativas en general, en las medidas post-entrenamiento en el rendimiento en la tarea del miembro superior y discapacidad. No se encontraron diferencias significativas en la espasticidad.

Tabla 3. Resultados de los estudios seleccionados (continuación)

Autor/es	Variables	Escalas	Resultados
Fujiwara <i>et al.</i> (2004) ⁽¹³⁾	1. Espasticidad 2. Rango de movimiento activo	1. Modified Ashworth Scale (MAS) 2. Goniómetro	Se muestran diferencias significativas en la mejora del rango de movimiento activo de la flexión de hombro y extensor de dedos y también, mejora significativa en la MAS mejorando el codo y los flexores de dedos.
Garavaglia <i>et al.</i> (2021) ⁽¹⁴⁾	1. Espasticidad 2. Fuerza miembro superior 3. Función miembro superior y Rango de movimiento pasivo 4. Capacidades funcionales 5. Actividades de la vida diaria 6. Calidad de vida	1. Modified Ashworth Scale (MAS) 2. Medical Research Council Scale (MRC) y Motricity Index (MI) 3. Fugl-Meyer (FM) 4. Wolf Motor Function Test (WMFT) 5. Motor Activity Log (MAL) 6. Quality Of Life (QOL)	Se encuentran diferencias significativas en la escala MAS en la espasticidad del codo. También, se encuentran diferencias significativas en la escala FM

Lai <i>et al.</i> (2009) ⁽¹⁸⁾	1. Rango de movimiento activo 2. Espasticidad	1. Goniómetro 2. Modified Ashworth scale (MAS)	Se muestran mejores resultados en la mejora del Rango de movimiento activo y también, en la escala MAS, mejora en la extensión.
Lannin <i>et al.</i> (2007) ⁽¹⁹⁾	1. Extensibilidad de la muñeca y músculos flexores de dedos. 2. Función del miembro superior 3. Espasticidad 4. Discapacidad	1. Fotografías 2. Motor assessment scale. 3. Tardieu scale 4. DASH	No se encuentran diferencias significativas en este ensayo.
McPherson <i>et al.</i> (1985) ⁽²⁰⁾	1. Espasticidad	1. Balanza para medir la fuerza de la espasticidad.	Se encuentran diferencias significativas en la reducción de la espasticidad con el uso de férulas dinámicas.
Park <i>et al.</i> (2016) ⁽¹⁵⁾	1. Espasticidad	1. Modified Ashworth Scale (MAS)	No se encuentran diferencias significativas en este artículo.

Tabla 3. Resultados de los estudios seleccionados (continuación)

Autor/es	Variables	Escalas	Resultados
Pizzi <i>et al.</i> (2005) ⁽¹⁶⁾	1. Dolor miembro superior 2. Espasticidad 3. Rango de movimiento pasivo (PROM) 4. Espasmos	1. Escala visual análoga (VAS) 2. Modified Ashworth Scale (MAS) 3. Goniómetro 4. Penn spasm frequency score (PSFS)	Se encuentran diferencias significativas en la mejora del PROM en la muñeca. También, se encuentran diferencias significativas en la mejora de la espasticidad del codo en la MAS, reducción del dolor en la VAS y reducción de espasmos.
Yang <i>et al.</i> (2021) ⁽⁵⁾	1. Espasticidad (muñeca y flexores de dedos) 2. Función motora 3. Tiempo de uso, dolor, espasticidad, satisfacción y facilidad de uso	1. Modified Ashworth Scale (MAS) 2. Fugl-meyer assessment of the upper extremity (FMA-UE) 3. Escalas visuales análogas	Se encuentran diferencias significativas en la escala MAS en la extensión de muñeca y extensión de los dedos. También, se encuentran diferencias significativas en la escala FMA-UE. Mejora significativa autopercebida en el tiempo de uso, espasticidad, satisfacción y facilidad de uso.

Derechos de persona autora

