

ORIGINAL

Efectos de un programa autónomo de locomoción refleja adaptado a la recuperación de la mano del paciente neurológico crónico adulto. Estudio piloto pretest-postest



L. Perales López*, Y. Martín Madrid, M. Cifuentes García, A. Padilla Jiménez, I. Velasco García, M. Ortega Jiménez, F. Vives Gelabert y J. Martín Martínez

Departamento de Fisioterapia, Fundación Numen, Madrid, España

Recibido el 21 de julio de 2021; aceptado el 3 de noviembre de 2021

Disponible en Internet el 17 de enero de 2022

PALABRAS CLAVE

Terapia Vojta;
Mano neurológica;
Neurorrehabilitación;
Ictus

Resumen

Antecedentes: La recuperación de la función de la mano es uno de los aspectos más complejos para los pacientes que han sufrido las secuelas de un daño neurológico.

Objetivo: Evaluar los efectos a corto plazo sobre el miembro superior afectado de la realización autónoma de un ejercicio de locomoción refleja adaptado a la sedestación en el paciente neurológico crónico.

Método: Diseño pretest-postest. Participaron 13 pacientes (8 mujeres) con edad media de 47,61 (DE 16,03). Posibilidad de pinza y abducción de hombro mínima de 30°. Se realizaron 3 sesiones en 2 semanas consecutivas, entrenando al paciente para realizar el ejercicio en su casa sin ayuda. Se valora el efecto de la terapia antes y después de la primera sesión, a las 2 semanas y 3 meses después. Se midieron la prensión con el test de Sollerman y la velocidad y la función global del brazo afecto con el Box-Block test.

Resultados: En la 1.ª sesión en Box-Block pasó de 18,6 a 22,6 cubos ($p < 0,002$). Resultados mantenidos en 2.ª y 3.ª evaluación. En el Sollerman test, pasó de una media de 41,4 a 46,9 puntos ($p < 0,003$) en 1.ª evaluación y 47,15 puntos en 2.ª ($p < 0,002$). A los 3 meses se mantienen los efectos (0,005).

Conclusiones: La aplicación de un programa de locomoción refleja adaptado a la sedestación en pacientes con secuelas en el miembro superior, ofrece la posibilidad al paciente de autogestionar la terapia aumentando su intensidad. Se mejoran con ello la función y la movilidad del miembro superior a corto plazo.

© 2021 Asociación Española de Fisioterapeutas. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: lp Perales302@gmail.com, luisperales@fundacionnumen.org (L. Perales López).

KEYWORDS

Vojta therapy;
Neurological hand;
Neurorehabilitation;
Stroke

Effects of the autonomous application of an adapted reflex locomotion program on the neurological hand of the chronic adult patient. Pretest–posttest pilot trial

Abstract

Background: The recovery of hand function is one of the most complex aspects for patients who have suffered the sequelae of neurological damage.

Objective: To evaluate the short-term effects on the affected upper limb of the autonomous performance of a reflex locomotion exercise adapted to sitting in chronic neurological patients.

Method: Pretest–posttest design. Thirteen patients (8 women) participated with a mean age of 47.61 (SD 16.03). Possibility of clamping and minimum shoulder abduction of 30°. Three sessions were held in 2 consecutive weeks, training the patient to perform the exercise at home without assistance. The effect of the therapy is assessed before and after the first session, at 2 weeks and 3 months later. Grip was measured with the Sollerman test, and the speed and global function of the affected arm with the Box–Block test.

Results: In the 1st session in Box–Block it went from 18.6 to 22.6 cubes ($P<.002$). Results maintained in 2nd and 3rd evaluation. In the Sollerman test, it went from an average of 41.4–46.9 pts. ($p<.003$) in 1st evaluation, and 47.15 pts. in 2nd ($P<0.002$). After 3 months the effects are maintained (.005).

Conclusions: The application of a reflex locomotion program adapted to sitting in patients with sequelae in the upper limb, offers the patient the possibility of self-managing therapy by increasing its intensity. This improves the function and mobility of the upper limb in the short term.

© 2021 Asociación Española de Fisioterapeutas. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Puntos clave

- La locomoción refleja de Vojta contiene la cinesiología de la mano funcional.
- Se presenta un sencillo protocolo de autogestión del tratamiento en sedestación.
- Se incrementa la intensidad y frecuencia de la terapia al realizarse en casa.
- Se demuestra por primera la eficacia clínica de la zona pisiforme.
- Se mejora la movilidad del miembro superior y la función de la mano.

Introducción

Tras un ictus las secuelas para la mano suelen ser más difíciles de recuperar que las que afectan al miembro inferior¹. Mientras que ambos pies son necesarios para caminar haciendo un uso constante de la pierna afectada, no sucede lo mismo en el miembro superior (MS). En consecuencia, la mano presenta un rápido deterioro en su representación somatosensorial en el córtex².

De ahí que el empleo forzado de la mano afectada sea una estrategia terapéutica válida³, así como el entrenamiento orientado a tareas que integra el uso de ambas manos⁴. Otros métodos menos directos en el desempeño funcional

como la terapia en espejo⁵ y la imagería motora también han mostrado evidencia⁶. En cambio, estrategias basadas en abordajes sensitivo-cognitivos están cuestionadas⁷.

Por otra parte, están las terapias que utilizan dispositivos robóticos, realidad virtual, implantes electrónicos, ortesis inteligentes, estimulación eléctrica funcional, fármacos como la toxina botulínica o la punción seca. Estos tratamientos han mostrado buenos resultados como procedimientos complementarios^{8,9}. De ello se puede extraer que el mayor grado de evidencia lo tienen las terapias y procedimientos complementarios que actúan de forma instintiva o automática, con altas dosis de intensidad.

La terapia Vojta en adultos

La terapia Vojta (TV) se basa en el descubrimiento de las locomociones reflejas¹⁰ (LR), donde las funciones de la mano no son entrenadas de forma consciente. Por tanto, podría agruparse con las terapias que trabajan a nivel automático (subcortical), debido a que la activación se produce de forma refleja.

Sin embargo, a diferencia de otros abordajes específicos para la mano, la TV actúa de forma global debido a que los patrones de la LR contienen todos los patrones utilizados para la postura y movimiento humano, que incluyen tanto el despliegue de la mano como la locomoción bípeda. Estos patrones se activan a partir de posturas específicas presionando zonas concretas en direcciones vectoriales definidas. La cinesiología activada de forma refleja esta predeterminada genéticamente y puede ser resistida y guiada por el terapeuta¹¹.

Aunque algunos trabajos muestran que la TV en adultos es eficaz en el tratamiento de diferentes enfermedades que afectan al control motor global como la esclerosis múltiple¹², lesiones medulares¹³ o el ictus¹⁴⁻¹⁶, sus efectos específicos sobre el MS y la mano neurológica aún no han sido suficientemente estudiados.

Los objetivos de este trabajo son: 1) mejorar la movilidad, la función de la mano y el MS neurológico en el paciente crónico adulto a corto y medio plazo; 2) estudiar la viabilidad de la gestión autónoma de un protocolo intensivo de terapia de LR modificada, y 3) registrar los efectos sobre el control postural global (equilibrio).

Material y método

Diseño: estudio pretest-postest de grupo único. Se obtuvo consentimiento informado de los pacientes y la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Rey Juan Carlos conforme a la declaración de Helsinki. Registrado en ClinicalTrials (NCT03890965.)

Participantes: pacientes procedentes del servicio de Neurorehabilitación de varios hospitales de la Comunidad de Madrid que fueron dados de alta con secuelas en el MS. Selección casual por orden de entrada al estudio.

- **Criterios de inclusión:** edad superior a 18 años. Presentar secuelas en el MS tras daño neurológico superior al año de evolución. Disponer un mínimo de 30° de abducción de hombro y poder realizar el agarre y suelta de un cubo de 3 × 3 cm Comprensión y expresión oral conservada. Posibilidad de marcha.
- **Criterios de exclusión:** afasia, enfermedades concomitantes: diabetes, artritis.

Duración del estudio: 2 semanas consecutivas en la fase de intervención. Se vuelve a valorar al paciente 3 meses después.

Sesiones: 3 sesiones presenciales de una hora repartidas en 2 semanas consecutivas: 1.ª sesión el primer día; 2.ª sesión a los 7 días, y 3.ª sesión a los 14 días. Ejecución realizada por el investigador principal. En la 1.ª sesión se instruye al paciente para la realización del ejercicio en su casa 2 veces por día durante todo el periodo de estudio (2 semanas + 3 meses). La 2.ª y 3.ª sesiones son de control.

Variables:

- Velocidad y movilidad del MS: Box and Block test. Número de cubos transportados en un minuto.
- Función prensora: test de Sollerman¹⁷ (0-80 puntos).
- Equilibrio: giro 360°. Pertenece a Berg Balance Scale. Medición en segundos en completar 2 giros completos consecutivos, uno en cada dirección.
- Valoración de movilidad en MS afectado (o más afectado). Medición goniométrica mediante software Kinovea¹⁸ de la abducción del hombro, la prono-supinación de antebrazo y la flexión dorsal de la muñeca.

Medición de variables: antes y después de la primera sesión. Después de la última sesión (a las 2 semanas) y a los 3 meses con solo tratamiento autónomo domiciliario.

Protocolo de intervención

Este estudio se centra en medir el efecto de la variable intensidad en el paciente adulto, puesto que la TV es una terapia intensiva desde su publicación (1972), ya que parte de una dosificación de 4 sesiones diarias en los bebés de riesgo neurológico. Por tanto, una dosificación insuficiente (inferior al 50% de lo recomendado), también en el paciente adulto, supone una limitación crítica en la obtención de resultados en el MS crónico. La alta dependencia del terapeuta con los costes económicos derivados, los desplazamientos y la duración del tratamiento pueden ser factores condicionantes al seguimiento de una terapia intensiva como es la TV u otras.

Por ello, con la idea de dotar al paciente adulto de autonomía para incrementar la intensidad del tratamiento, se plantea la adaptación de un ejercicio en sedestación basado en la LR, que hace viable la autoadministración del tratamiento por parte del paciente en su casa (aún más en pandemia COVID) tras un breve entrenamiento.

Variables adaptadas de la LR de Vojta

El ejercicio planteado en sedestación no forma parte de la TV, se trata de una adaptación de su principio activo, la LR. La LR también es empleada como base de otras metodologías terapéuticas como la Estabilización Neuromuscular Dinámica¹⁹. Por tanto, el protocolo empleado se aparta de la TV en 3 aspectos básicos: 1) la postura de partida; 2) el estímulo, y 3) el modo de administración.

La postura. ¿Por qué se elige la sedestación y no las posturas normativas descritas por Vojta? Con las posiciones ortodoxas de la TV el paciente necesita asistencia del terapeuta o bien una persona de su entorno entrenada para realizar sesiones diarias, lo cual dificulta mantener en el tiempo la intensidad necesaria para conocer el potencial real de la terapia de LR en el MS crónico. Con el ejercicio propuesto se pretende estudiar si el paciente puede gestionarlo de forma autónoma y con la mínima logística posible. Se busca la manera de incrementar la intensidad y efecto de la LR sobre el MS afectado.

¿Qué inputs ofrece la sedestación como posición de partida? El principal es la extensión axial de la columna vertebral que el paciente debe intentar sostener, junto con la posición asimétrica en patrón cruzado de las extremidades, análoga a la postura de la reptación refleja (RR).

Además, los contenidos cinesiológicos activados de forma refleja desde la sedestación pueden reconocerse en 2 ítems de la ontogenia postural: el gateo y la posición de cuclillas (fig. 1). Posiciones cuyas cinesiológicas guardan correspondencias analógicas con el patrón de la primera posición antes de alcanzar la bipedestación¹².

El estímulo. Se selecciona el pisiforme (zona no descrita por Vojta) por 2 razones: 1) por la eficacia demostrada en la activación refleja de los contenidos cinesiológicos parciales del MS y del control postural global²⁰, y 2) por qué su estimulación es fácilmente accesible y reproducible por medios no manuales en la posición de sedestación (descrito en apartado de descripción de la postura).



Figura 1 Patrones de referencia de la ontogénesis postural para el ejercicio propuesto en sedestación. Izquierda: *gateo*: ambas manos desplegadas tanto para la función de apoyo como para el avance. Derecha: *cucillas*: postura de soporte para el uso funcional de las manos.

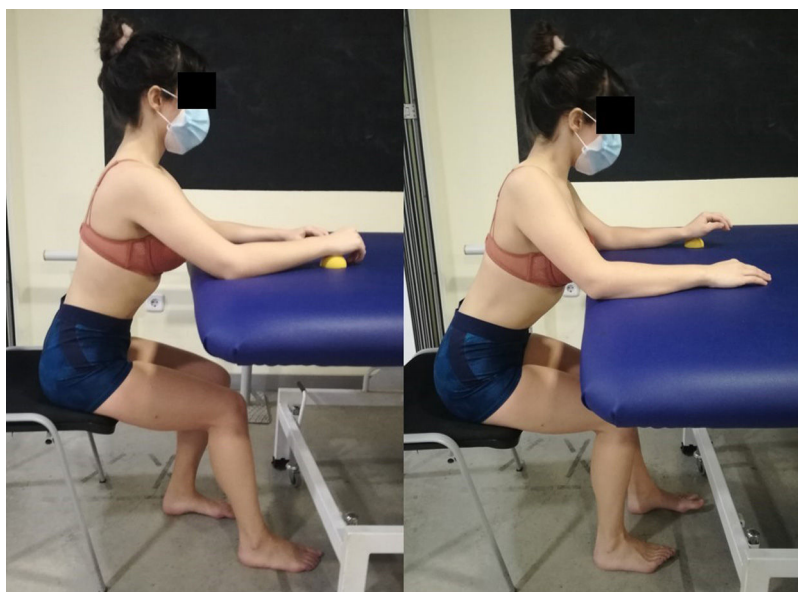


Figura 2 Posición de partida recíproca inspirada en los patrones de la locomoción refleja.

Modo de administración. Postura y estímulo facilitan que la presión sobre la zona se pueda ejecutar de forma autónoma con el entrenamiento adecuado en las sesiones presenciales.

Descripción de la postura sentada: la espalda en extensión axial (sin cifosis) con los hombros situados por delante de las caderas describiendo un ángulo de 80° entre el tronco y el muslo. Los codos apoyados con el epicóndilo medial en contacto sobre una mesa de forma simétrica. La altura de la mesa se sitúa al nivel del final del esternón del paciente. Los antebrazos se colocan pronados con las palmas de las manos orientadas hacia la superficie. Los pies se posicionan de forma asimétrica con un pie más retrasado (80 a 90° de flexión de rodilla) y con el otro pie más adelantado ligeramente mayor de 90° (fig. 2). Comienza el ejercicio con la cabeza girada hacia la mano

sana definiendo este lado como facial y el otro como nuczal.

El estímulo. Se aplica presión sobre el hueso pisiforme comenzando por la mano facial; para ello se coloca una semi-esfera de goma de 4 cm de ancho por 4 cm de alto debajo del pisiforme. Se entrena al paciente para que deje caer la mano (afectada y no afectada) sobre el estímulo con su propio peso. La fuerza estimada es de 750 g/cm^2 . Se alterna esta posición de forma recíproca cambiando el estímulo de mano cada 5 min por 2 veces consecutivas. Total de la sesión 20 min.

Respuesta cinesiológica refleja esperada: globalmente, se trata de un patrón cruzado con apoyos en codo facial y talón nuczal (diagonal tónica) y actividad flexora en la diagonal contraria formada por el brazo nuczal y pierna facial (diagonal fásica).



Inicio de estudio, 33 bloques/min.



Dos semanas después, 38 bloques/min.

Figura 3 Test Box-Block. Paciente con hemiparesia.

Respuestas de la diagonal tónica. El *brazo facial* se apoya sobre epicóndilo medial del codo. Se activa la rotación externa, aducción y extensión de hombro; pronación de antebrazo y flexión dorsal de la muñeca con la mano desplegada y los dedos extendidos. Pierna nual (más retrasada): aumenta la carga sobre el pie con activación de extensores de cadera y rodilla.

Respuestas de la diagonal fásica: el brazo nual tiende a la flexión de hombro en rotación externa. La mano expresa la misma cinesiología que la otra mano. Pierna facial (más adelantada): aumenta la flexión de la cadera.

Tronco: extensión axial con retroversión pélvica.

Análisis de datos

Se crea una base de datos con el software estadístico SPSS 17 de IBM para Windows. En la fase de estadística descriptiva se resumirán las características de la población de estudio con medias y DE para las variables cuantitativas y porcentajes y recuento absoluto (variables cualitativas). En la fase analítica se emplearán pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas (Wilcoxon test) debido a lo bajo de la muestra.

Resultados

Participaron 13 pacientes (5 hombres y 8 mujeres) con una edad media de 47,61 (desviación estándar [DE] 16,03) y un periodo de evolución medio desde la lesión de 5,38 años (DE 7,81). El ictus fue la etiología mayoritaria con 8 casos (5 hemiparesia izquierda y 3 derecha), 3 casos de EM (2 casos de mayor afectación de MS derecho), un caso de lesión medular

incompleta (C6), predominio izquierdo, y un caso de traumatismo craneo encefálico con afectación del MS izquierdo. El déficit cinesiológico común de la muestra en el MS afecto fue la antepulsión de hombro, rotación interna (espasticidad pectoral) flexo del codo (espasticidad del bíceps) pronación del antebrazo con muñeca en flexión palmar con dedos flexionados (espasticidad de flexores).

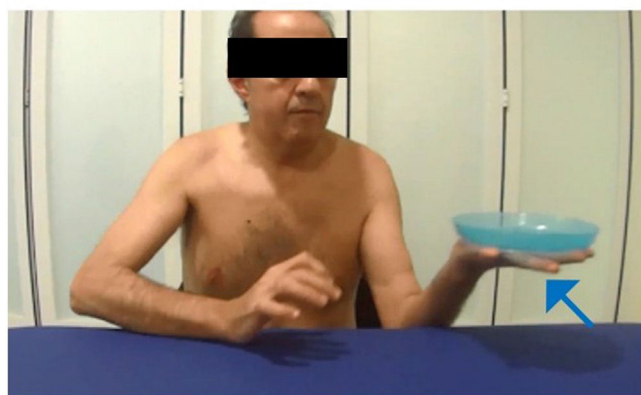
Block-Box test. Antes de la intervención la media de cubos desplazados en un minuto fue de 18,69 (DE 12,52). Después de la intervención fue de 22,69 (DE 14,29). Una diferencia pre-posttest significativa (0,002) que se mantuvo hasta el final del estudio, 2 semanas después (0,002). A los 3 meses, se mantiene la misma diferencia respecto a los valores de inicio (0,002). Desde el final de la intervención presencial (2 semanas) hasta los 3 meses se mantuvieron los cambios obtenidos sin variaciones significativas (0,139). Véase el ejemplo en la [figura 3](#).

Sollerman test. En este test, que valora las competencias del paciente en el agarre funcional de objetos de la vida diaria en una postura de uso frecuente como es la sedestación, vemos que antes de la intervención la media de puntuación fue de 41,46 (DE 20,30) sobre 80 puntos. Después de la intervención en la primera sesión la media fue de 46,92 (DE 22,45). Una diferencia pre-posttest significativa (0,003) que se mantuvo hasta el final del estudio 2 semanas después (0,002) con una media 47,15 (DE 21,65). A los 3 meses se mantiene la misma diferencia respecto a los valores de inicio (0,005). Desde el final de la fase de intervención (2 semanas) hasta los 3 meses se mantuvieron los resultados (0,604). Véase el ejemplo en la [figura 4](#).

Giro 360° test. Los datos obtenidos con este test ([tabla 1](#)) con una intervención aparentemente estática en sedestación, mejoran una media de 9 s los tiempos preintervención



Inicio estudio: 58/80 ptos.



Dos semanas después: 67/80 ptos.

Figura 4 Test de Sollerman. Paciente con lesión medular incompleta.

(0,001). Esto se relaciona con el objetivo de mejorar el equilibrio y en consecuencia el control postural implícito en la marcha (no recogido en este estudio).

Valoración cinesiológica del MS: véase la tabla [tabla 2](#).

Gestión autónoma del protocolo intensivo de LR en sedestación. A excepción de la primera sesión (entrenamiento), todas las sesiones fueron realizadas de forma autónoma por los pacientes en su casa (excepto las 2 sesiones de control). Por tanto, los resultados del estudio están relacionados directamente con la gestión autónoma del tratamiento.

Discusión

El abordaje de las disfunciones de la mano neurológica del paciente adulto crónico mediante la TV no tiene precedentes en la literatura científica, a excepción de alguna mención puntual en estudios de casos clínicos²¹.

El estudio más similar con autogestión de la TV es un trabajo cualitativo de Backstrom²² con 6 pacientes adultos con parálisis cerebral (PC) utilizando como iniciador del patrón de la RR, el giro de los ojos. En su estudio, Backstrom informó de resultados muy positivos en autonomía y locomoción, pero no específicamente sobre la función del MS. En otro trabajo empleando TV con alta dosificación y con el objetivo de abordar la función prensora en PC infantil, Sánchez de Muniain comunicó resultados positivos en una muestra de 521 niños²³.

Ambos trabajos emplearon una alta frecuencia e intensidad, factores críticos en el éxito de la neurorrehabilitación del MS. Por tanto, una alta dosis puede ser el factor que explique los resultados de estos trabajos, en línea con los reportados en nuestro estudio.

Por el contrario, una dosificación insuficiente de la TV puede no reflejar su potencial terapéutico frente a abordajes caracterizados por el entrenamiento de la función a alta intensidad y frecuencia²⁴. En otras palabras, no es suficiente disponer de evidencia sobre el efecto neuromodulador de la TV^{25,26}, también es necesario aplicar altas dosis de intensidad y frecuencia, como sucede en la aplicación de la TV en niños (4 sesiones/día).

Con relación a la cinesiología específica de la mano implicada en las LR, uno de los componentes más importantes es el despliegue de la mano con flexión dorsal de la muñeca¹². Un movimiento que ha sido testado mediante EMG usando el patrón del VR²⁷. En este sentido, la flexión dorsal de la muñeca ha mostrado una mejora significativa en la postura de sedestación empleada en nuestro estudio. Esto sugiere una estrecha vinculación del patrón reflejo activado en sedestación con las LR.

En cuanto a la selección de la sedestación como postura para la activación de la LR, existe un precedente en un estudio de Jiménez Gradillas²⁸ en pacientes adultos con lesiones crónicas de hombro de origen reumatológico, traumatológico y ortopédico. La razón de esta adaptación fue la dificultad de los pacientes mayores para colocarse en las posiciones normativas de la TV.

Aunque nuestro trabajo coincide con el de Jiménez Gradillas en utilizar la sedestación en silla como posición de partida para la aplicación de la LR, no se trata de la misma postura. En su trabajo flexionó el tronco sobre una camilla (con la idea de aproximarse al patrón de la 1.ª posición), mientras que en el nuestro el tronco se posiciona en la máxima extensión axial posible. Una diferencia sustancial, puesto que la posición del tronco define las aferencias para la selección del patrón de la LR por parte del sistema nervioso central¹¹.

Un aspecto crítico de nuestro estudio es el empleo del pisiforme como zona de estimulación, no reconocida por la TV. Sin embargo, su uso se basa en la evidencia aportada por un estudio con diseño ensayo clínico aleatorizado¹⁸. En este sentido, Vojta apuntó la posible existencia de otras zonas para el desencadenamiento de los patrones de la LR¹².

En cuanto a la movilidad del MS, no se observaron diferencias en el movimiento de prono-supinación al final del tratamiento (0,079) ni a los 3 meses (0,099). En cambio, además de la mencionada mejora en flexión dorsal de muñeca, encontramos resultados favorables en la abducción del hombro (0,004), lo cual tiene como precedente un trabajo de Juárez Albuixech²⁹ empleando TV (de forma ortodoxa) en el tratamiento del síndrome subacromial del hombro.

El último aspecto a discutir de este estudio es el efecto obtenido sobre el equilibrio, frecuentemente alterado en los cuadros neurológicos que implican al MS. La valoración de esta variable responde al carácter global de la LR y los resultados de la TV sobre el control postural del adulto con lesiones neurológicas³⁰. Una diferencia sustancial con las metodologías centradas en la rehabilitación del MS, caracterizadas por informar efectos locales.

Tabla 1 Análisis de las variables principales

Variables	Punto temporal	Media (DE)	Test pareado	p
Block-Box test (bloques/min)	t0	18,69 (12,52)	t0-t1	0,002
	t1	22,69 (14,29)	t0-t2	0,002
	t2	23,69 (14,84)	t0-t3	0,002
	t3	24,30 (15,70)	t2-t3	0,136
Sollerman test (0-80 puntos)	t0	41,46 (20,30)	t0-t1	0,003
	t1	46,92 (22,45)	t0-t2	0,002
	t2	47,15 (21,65)	t0-t3	0,005
	t3	45,84 (21,00)	t2-t3	0,311
Giro 360° test (s)	t0	46,00 (46,97)	t0-t1	0,001
	t1	37,84 (41,49)	t0-t2	0,001
	t2	37,30 (41,64)	t0-t3	0,001
	t3	37,69 (41,04)	t2-t3	0,385

DE desviación estándar; t0: antes de la 1.ª intervención; t1: después de la 1.ª intervención; t2: a la 2.ª semana; t3: 3 meses después; p: valor de probabilidad.

Tabla 2 Análisis cinesiológico

	Punto temporal	Media (DE)	Test pareado	p
Abducción de hombro (0-180°)	t0	83,00 (44,76)	t0-t1	0,005
	t1	94,92 (53,98)	t0-t2	0,007
	t2	94,61 (52,75)	t0-t3	0,114
	t3	90,61 (53,13)	t2-t3	0,056
Prono- supinación (0-180°)	t0	111,38 (40,99)	t0-t1	0,002
	t1	121,84 (42,88)	t0-t2	0,001
	t2	122,00 (42,70)	t0-t3	0,002
	t3	122,53 (43,37)	t2-t3	0,651
Flexión dorsal de muñeca (0-90°)	t0	48,23 (20,84)	t0-t1	0,004
	t1	54,30 (19,28)	t0-t2	0,016
	t2	53,61 (19,00)	t0-t3	0,017
	t3	52,53 (18,33)	t2-t3	0,234

DE: desviación estándar; t0: antes de la 1.ª intervención; t1: después de la 1.ª intervención; t2 a la 2.ª semana; t3: 3 meses después; p: valor de probabilidad.

Como limitaciones de este estudio señalamos la baja muestra y el diseño sin grupo control. Son necesarios nuevos estudios con diseño ECA y mayor tamaño muestral para comprobar la eficiencia de esta adaptación de la LR con relación a su aplicación ortodoxa y frente a otras terapias con evidencia. Otra limitación corresponde con la selección causal de la muestra y con que la muestra heterogénea se centra en cuadros con cierto grado de movilidad en el MS afectado.

Conclusiones

La aplicación de un programa adaptado de locomoción refleja en sedestación erguida, utilizando la zona pisiforme, permite al paciente con secuelas neurológicas en el MS gestionar de forma autónoma un incremento de la intensidad de la terapia. Se mejora de esta forma la función y la movilidad a corto plazo en comparación con su valoración pretratamiento manteniendo los resultados 3 meses después.

Financiación

La realización de este estudio no ha precisado financiación externa de ningún tipo.

Conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses.

Los autores declaran que para este estudio no se ha recibido ningún tipo de financiación y que no existen conflictos de intereses por parte de ninguno de los autores.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración a los pacientes que han participado voluntariamente en este estudio y a la Fundación Numen por su apoyo logístico.

Bibliografía

1. Rosamond W, Flegal K, Furie K, Go A, Greenlund K, Haase N, et al. Heart disease and stroke statistics-2008 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation*. 2008;117:e25-146, <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.187998>.
2. Alberdi Odriozola F, Iriarte Ibararán M, Mendía Gorostidi A, Murgialdai A, Marco Garde P. Pronóstico de las secuelas tras la lesión cerebral. *Med Intensiva*. 2009;33:171–81, 0210-5691, ISSN-e 1578-6749.
3. Yu C, Wang W, Zhang Y, Wang Y, Hou W, Liu S. The effects of modified constraint-induced movement therapy in acute subcortical cerebral infarction. *Front Hum Neurosci*. 2017;18:265, 10.3389/fnhum.2017.00265.
4. Israely S, Leisman G, Carmeli E. Improvement in arm and hand function after a stroke with task-oriented training. *BMJ Case Rep*. 2017;2017:bcr2017219250, <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-219250>.
5. Pérez-Cruzado D, Merchán-Baeza JA, González-Sánchez M, Cuesta-Vargas AI. Systematic review of mirror therapy compared with conventional rehabilitation in upper extremity function in stroke survivors. *Aust Occup Ther J*. 2017;64:91–112, <http://dx.doi.org/10.1111/1440-1630.12342>.
6. Fernandez-Gomez E, Sanchez-Cabeza A. Motor imagery: A systematic review of its effectiveness in the rehabilitation of the upper limb following a stroke. *Rev Neurol*. 2018;66:137–46 [Spanish]. PMID: 29480509.
7. Chanubol R, Wongphaet P, Chavanich N, Werner C, Hesse S, Bardeleben A. A randomized controlled trial of Cognitive Sensory Motor Training Therapy on the recovery of arm function in acute stroke patients. *Clin Rehabil*. 2012;26:1096–104, <http://dx.doi.org/10.1177/0269215512444631>.
8. Turolla A, Albasini OAE, Oboe R, Agostini M, Tonin P, Paolucci S, et al. Haptic-based neurorehabilitation in poststroke patients: A feasibility prospective multicentre trial for robotics hand rehabilitation. *Comput Math Methods Med*. 2013, <http://dx.doi.org/10.1155/2013/895492>, 895492.
9. Huang X, Naghdy F, Naghdy G, Du H. Clinical effectiveness of combined virtual reality and robot assisted fine hand motion rehabilitation in subacute stroke patients. *IEEE Int Conf Rehabil Robot*. 2017;511–5, <http://dx.doi.org/10.1109/ICORR.2017.8009299>.
10. Vojta V, Peters A. *El principio Vojta*. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 1995.
11. Vojta V. *Alteraciones motoras cerebrales infantiles*. Madrid: Paidéia; 1991.
12. Laufens G, Poltz W, Buchstein G, Schmiegelt F, Stempski S. Improvement in locomotion by combined treadmill/Vojta physiotherapy applied to selected MS patients. *Phys Rehab Kur Med*. 1999;9:187–9 [German].
13. Perales L, García A, Delgado I, Lara M. Efecto de la terapia de locomoción refleja combinada con el tratamiento de fisioterapia en lesión medular. Presentación de un caso. *Fisioterapia*. 2011;33:126–30, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ft.2011.05.003>.
14. Perales L, Pérez AM, Atim MA, Varela E. Efecto de la terapia Vojta en la rehabilitación de la marcha en dos pacientes adultos con daño cerebral adquirido en fase tardía. *Fisioterapia*. 2009;31:151–62.
15. Husárová R. The vojta approach in adult patients. *Rehabilitacia*. 2005;42:38–43.
16. Eppe C, Maurer-Burkhard B, Lichti MC, Steiner T. Vojta therapy improves postural control in very early stroke rehabilitation: a randomised controlled pilot trial. *Neurol Res Pract*. 2020;2:23, <https://doi.org/10.1186/s42466-020-00070-4>. PMID: 33324926; PMCID: PMC7650119.
17. Sollerman C, Ejekär A. Sollerman hand function test. A standardised method and its use in tetraplegic patients. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 1995;29:167–76, <http://dx.doi.org/10.3109/02844319509034334>. PMID: 7569815.
18. Puig-Diví A, Escalona-Marfil C, Padullés-Riu JM, Busquets A, Padullés-Chando X, Marcos-Ruiz D. Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. *PLoS One*. 2019;14, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0216448>, e0216448. PMID: 31166989; PMCID: PMC6550386.
19. Son MS, Jung DH, You JSH, Yi CH, Jeon HS, Cha YJ. Effects of dynamic neuromuscular stabilization on diaphragm movement, postural control, balance and gait performance in cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*. 2017;41:739–46, <http://dx.doi.org/10.3233/NRE-172155>. PMID: 29254112.
20. Perales-López L. *El pisiforme, una nueva zona de desencadenamiento segmental de los contenidos cinesiológicos de la mano en la terapia Vojta*. Aplicaciones en rehabilitación. *Fisioterapia*. 2013;35:189–96.
21. Perales L, Sanz J, García A, Lara M. La ontogenesis y la terapia de locomoción refleja de Vojta como metodología de trabajo en la rehabilitación de la mano del paciente adulto. *Fisioter Calid Vida*. 2012;15:30–5.
22. Backstrom B. Vojta self-training: experiences of six neurologically impaired people. *Physiotherapy*. 2000;86:567–74.
23. Sánchez de Muniaín P. *Rehabilitación de la parálisis cerebral mediante la locomoción refleja*. Su efecto sobre la función de prensión manual [tesis doctoral]. Madrid: Univ Complutense, Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Física y Rehabilitación; 1992.
24. Pavlikova M, Cattaneo D, Jonsdottir J, Gervasoni E, Stetkarova I, Angelova G, et al. The impact of balance specific physiotherapy, intensity of therapy and disability on static and dynamic balance in people with multiple sclerosis: A multi-center prospective study. *Mult Scler Relat Disord*. 2020;40:101974, <https://doi.org/10.1016/j.msard.2020.101974>. Epub 2020 Jan 30. PMID: 32044695.
25. Hok P, Opavský J, Kutín M, Tüdös Z, Kaňovský P, Hlušík P. Modulation of the sensorimotor system by sustained manual pressure stimulation. *Neuroscience*. 2017;21:11–22, <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2017.02.005>.
26. Sanz-Esteban I, Calvo-Lobo C, Ríos-Lago M, Álvarez-Linera J, Muñoz-García D, Rodríguez-Sanz D. Mapping the human brain during a specific Vojta's tactile input: the ipsilateral putamen's role. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97:e0253, <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000010253>.
27. Perales-López L, Fernández-Acenero MJ. ¿Es transferible la terapia de locomoción refleja a una plataforma de teleneurorehabilitación en el tratamiento del paciente adulto? *Rehabilitación*. 2013;47:205–12, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2013.04.005>.
28. Jiménez Gradillas F. *Tratamiento del hombro doloroso con terapia de locomoción refleja*. I Jornada de Terapia Vojta en España. febrero. 2009.
29. Juárez Albuixech L. *La terapia Vojta en el síndrome subacromial*. Tesis URJC. 2016 [consultado Febro 2016]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=113748>.
30. Perales Lopez L, Valdez Palmero N, Garcia Ruano L, San Leon Pascual C, White Orile P, Vegue Down A, et al. The implementation of a reflex locomotion program according to Vojta produces short-term automatic postural control changes in patients with multiple sclerosis. *J Bodyw Mov Ther*. 2021;26:401–5, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.01.001>.