

## Entrenamiento de la marcha mediante los sistemas Robowalk-Expander y CON-TREX en pacientes hemipléjicos

### Gait training using Robowalk-Expander and CON-TREX systems in hemiplegic patients

Yuneisys Coronados Valladares, Víctor Miguel Viltres Martínez, Pedro Luis Pazo Mollineda, Eduardo Lorenzo García, Vianka Cisneros Perdomo

Hospital de Rehabilitación "Julio Díaz González". Centro de Referencia Nacional. La Habana. Cuba

---

#### RESUMEN

**Objetivo:** determinar si el entrenamiento de la marcha mediante los sistemas Robowalk-Expander y CON-TREX en pacientes hemipléjicos tiene mejores resultados que el entrenamiento convencional.

**Método:** se realizó un estudio explicativo y experimental en 32 pacientes con diagnóstico de ictus ingresados en el Hospital de Rehabilitación "Julio Díaz González". Centro de Referencia Nacional, durante abril 2016 a abril 2017. Todos fueron evaluados antes y después del tratamiento mediante fuerza muscular medido por CON-TREX, capacidad motora y funcional por escala de Berg y el tono muscular para la flexo-extensión de rodilla por escala de Ashworth. Se realizó estimación por intervalo, contraste de hipótesis paramétrico y correlación lineal de Pearson.

**Resultados:** predominó los pacientes con ictus isquémico (87,5 % el grupo experimental y 81,2 % grupo control), el sexo femenino (56,3 % en ambos grupos) entre 40 a 59 años (62,5 % el grupo experimental y 50 % el grupo control) y la etapa subaguda (68,7 % el grupo experimental y 62,5 % el grupo control). Los pacientes mostraron evolución satisfactoria con el tratamiento convencional, pero se destacaron los altos porcentajes de resultados satisfactorios (75 %) en aquellos que fueron entrenados con los Sistemas RoboWalk-Expander y CON-TREX.

**Conclusiones:** resulta eficaz el entrenamiento de la marcha mediante los sistemas RoboWalk-Expander en los pacientes hemipléjicos. Los equipos CON-TREX® son adecuados para uso científico gracias a sus altos niveles de precisión y análisis.

**Palabras clave:** ictus; reeducación de la marcha; sistemas Robowalk-Expander CON-TREX

---

## ABSTRACT

**Objective:** To determine if gait training using the RoboWalk-Expander and CON-TREX systems in hemiplegic patients has better results than conventional training.

**Method:** An explanatory and experimental study was conducted in 32 patients diagnosed with stroke admitted to the Hospital de Rehabilitación "Julio Díaz González" Centro de Referencia Nacional, from April 2016 to April 2017. All were evaluated before and after the treatment by muscle strength measured by the CON-TREX, motor and functional capacity. By Berg scale and muscle tone for knee flexion-extension by Ashworth scale. Interval estimation, contrast of parametric hypothesis and Pearson linear correlation were performed.

**Results:** Patients with ischemic stroke predominated (87, 5 % in the experimental group and 81,2 % in the control group), female sex (56,3 % in both groups) between 40 and 59 years (62,5 % in the experimental group). and 50% the control group) and the subacute stage (68,7 % the experimental group and 62,5 % the control group). The patients showed satisfactory evolution with conventional treatment, but the high percentages of satisfactory results (75 %) were highlighted in those who were trained with the RoboWalk-Expander and Con-Trex Systems.

**Conclusions:** Walk training is effective with RoboWalk-Expander systems in hemiplegic patients. CON-TREX® equipment is suitable for scientific use thanks to its high levels of precision and analysis.

**Key words:** stroke; walk; Robowalk-expander and con-trex systems

---

## INTRODUCCIÓN

Hace varias décadas la Organización Mundial de la Salud definió al ictus como el "rápido desarrollo de signos clínicos de trastorno focal (o global) de la función cerebral, que duran más de 24 h o conducen a la muerte, sin otra causa aparente más que el origen vascular.<sup>1</sup>

En mayo del 2013 la AHA/ASA presentó un documento de consenso de expertos para una definición actualizada del ictus para el siglo xxi, que contempla las siguientes variantes:

- Ictus isquémico: Un episodio de disfunción neurológica causado por un infarto focal cerebral, espinal o retinal.<sup>1-3</sup>
  - Ictus causado por hemorragia intracerebral: signos clínicos de desarrollo rápido de disfunción neurológica atribuible a una colección focal de sangre dentro del parénquima cerebral o sistema ventricular no causada por traumatismo.<sup>1-3</sup>
  - Ictus causado por hemorragia subaracnoidea: signos clínicos de desarrollo rápido de disfunción neurológica y/o cefalea atribuible a una hemorragia en el espacio subaracnoideo, que no es causada por traumatismo.<sup>1-3</sup>
-

- Ictus causado por trombosis venosa cerebral: infarto o hemorragia en el cerebro, médula espinal o retina debido a la trombosis de una estructura venosa cerebral.<sup>1-3</sup>

Después de un accidente cerebrovascular (ACV) se pueden presentar una gran variedad de déficits motores, sensitivos, visuales, del lenguaje, cognitivos y emocionales que pueden derivar en limitaciones en el funcionamiento y la participación del individuo en el medio físico y social en el que se desarrolla su vida.<sup>5-6</sup> Una de las funciones frecuentemente afectadas y que constituye el tema principal de la presente investigación es la ambulación.

En la actualidad existen diversas herramientas de alto valor científico que ayudan en el diagnóstico y tratamiento de las afecciones de la marcha, en Cuba se cuenta con equipamiento de tecnología avanzada en la mayoría de los servicios de rehabilitación. La presente investigación tuvo como objetivo general determinar si el entrenamiento de la marcha mediante los sistemas RoboWalk-Expander y CON-TREX en pacientes hemipléjicos tiene mejores resultados que el entrenamiento convencional.

Problema científico:

¿Cómo será la evolución de la marcha en pacientes hemipléjicos tratados con los sistemas RoboWalk-Expander y CON-TREX?

Hipótesis de investigación:

Los pacientes hemipléjicos tratados mediante los sistemas RoboWalk- Expander y CON-TREX tienen mejor evolución clínica que los pacientes tratados mediante el método convencional ya que recuperan más rápido la marcha.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio cuantitativo, explicativo y experimental, en pacientes con diagnóstico de Ictus ingresados en el servicio de Lesión Cerebral del Hospital de Rehabilitación Julio Díaz González Centro de Referencia Nacional, en el período comprendido entre enero de 2016 a enero de 2017.

La muestra fue seleccionada a través de la técnica probabilística muestreo aleatorio sistemático y quedó conformada por 32 pacientes. Se subdividió de forma aleatoria en dos grupos:

1. Grupo control: formado por 16 pacientes que recibieron el programa de tratamiento convencional según protocolo del servicio, de lunes a sábado, para un total de 30 sesiones de tratamiento.
2. Grupo experimental: formado por 16 pacientes que recibieron el programa de tratamiento convencional excepto el entrenamiento de la marcha que se realizó a través del Sistema RoboWalk Expander y Sistema CON-TREX MJ, de lunes a sábado, para un total de 30 sesiones de tratamiento.

En el sistema CON-TREX MJ se trabajó con el modo de movimiento continuo pasivo, se comenzó con una velocidad de 60° por segundo hasta 120°, se entrenó en las 15 primeras sesiones el flexo-extensión de rodilla y en las 15 sesiones restantes la flexo-extensión total del miembro inferior afecto. Se realizaron 6 series de 6 repeticiones.

En el sistema RoboWalk Expander se colocó al paciente en la cinta de marcha y en las piernas se pusieron unas fijaciones para las gomas elásticas, logrando automatizar el paso con la ayuda del propio movimiento de la cinta andadora. La resistencia en cada fijación desde varios puntos e incluso desde diferentes ángulos se ajustó acorde a la situación que presentó cada paciente. Se comenzó con una velocidad de 0,3 m/s hasta 0,5 m/s, iniciando con un tiempo de 7-20 min.

Los pacientes fueron evaluados por el autor antes y después del tratamiento mediante escala de Berg, escala de Ashworth Modificada y Par Newton Metros (NM) por el sistema CON-TREX.

La escala de Berg nos permite obtener información sobre la capacidad motora y funcional. Se pueden establecer cinco grupos: grupo de inicio de bipedestación, grupo de inicio de marcha, marcha con/sin ayudas técnicas, marcha independiente y marcha funcional.<sup>7-9</sup>

La escala de Ashworth modificada es de las más conocidas y eficaces; mide la resistencia del músculo mientras es estirado pasivamente por el fisioterapeuta. La importancia de la respuesta se valora entre 0 y 4.<sup>10, 11</sup>

Criterios de evaluación de la respuesta al tratamiento:

- Satisfactoria:  $\geq 45$  puntos en la escala de Berg, escala de Ashworth  $\leq 2$  grados, ganancia  $\geq 12$  par NM a la extensión y a la flexión  $\geq 9$  par NM
- No satisfactoria:  $< 45$  puntos en la escala de Berg, escala de Ashworth  $> 2$  grados, ganancia  $< 12$  par NM a la extensión y a la flexión  $< 9$  par NM.

El procesamiento de la información y análisis estadístico se realizó a través del programa SPSS versión 20.0 y el Statistica. Se realizó prueba de comparación de proporciones con el Epidat versión 4.1.

*Análisis exploratorio de datos.* El análisis de las variables categóricas se realizó mediante frecuencias y porcentajes. En las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central (media), de dispersión (desviación estándar) y de posición (valor mínimo y máximo).

*Análisis confirmatorio de datos.* Se realizó estudio de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para ver la distribución de la muestra, la cual se distribuyó normalmente. Se realizó estimación por intervalo (IC al 95%). Se aplicó la prueba de homogeneidad estadística Chi-cuadrado. Se realizó contrastes de hipótesis paramétrico, unilateral con el estadístico de muestras independientes Tstudent (prueba de hipótesis para las medias de dos poblaciones) y prueba de hipótesis para las proporciones de dos poblaciones. Además, se utilizó la correlación lineal de Pearson.

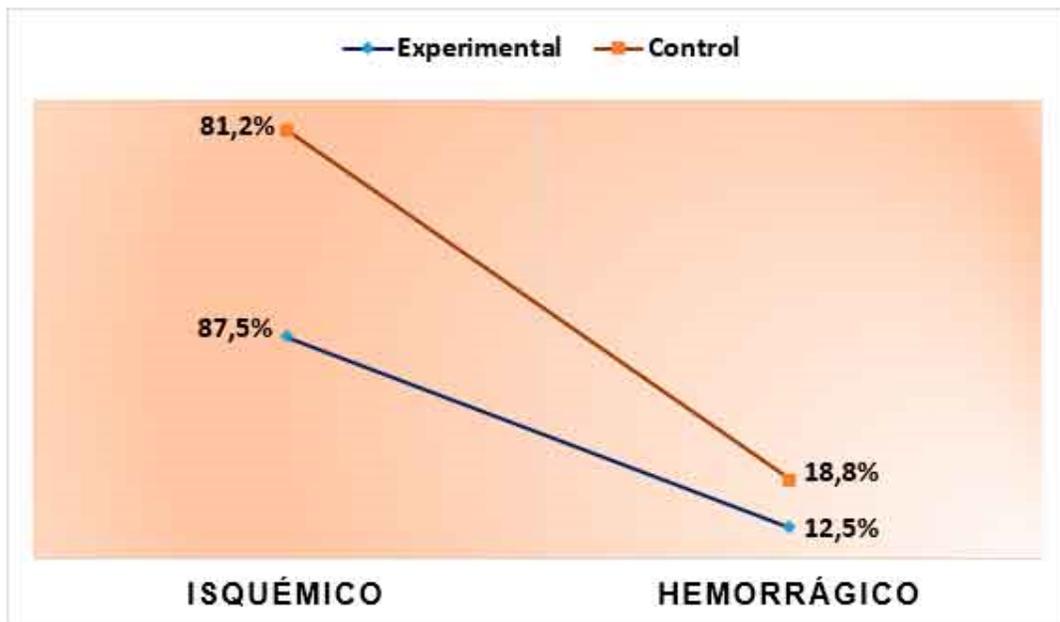
## ANÁLISIS

Resumen descriptivo univariado:

En ambos grupos predominaron los pacientes de 40-59 años (62,5 % para el grupo experimental y 50 % para el grupo control). La edad promedio de la muestra fue de  $53 \pm 13$  años ( $p= 0,503$ ). Predominó el sexo femenino con el 56,3 % en ambos grupos ( $p= 0,686$ ).

La mayoría de los pacientes mostraron un tiempo de evolución de 1 a 3 meses con el 68,7 % para el grupo experimental y 62,5 % para el grupo control ( $p=0,884$ ). El tiempo medio fue de  $47(\pm 24)$  días. Similar

Según el tipo de ictus casi todos los pacientes (84,4 %) presentaron ictus isquémico (figura 1), en el análisis por grupo el 87,5 % fue del grupo experimental y el 81,2 % del grupo control ( $p=0,810$ ).



**Fig. 1.** Distribución de los pacientes de acuerdo a tipo de Ictus

$\chi^2=0,237$   $p=0,626$

Fuente: Base de datos de SPSS

Prueba de hipótesis:

En la tabla 1 se realiza prueba de hipótesis entre las medias de dos poblaciones para la capacidad motora y funcional según Escala de Berg.

**Tabla 1.** Evaluación inicial con evaluación final de capacidad motora y funcional por Escala de Berg. Media y valor estadístico T

Prueba T para medias de dos muestras independientes (Escala de Berg)		Inicial	Final	IC 95 %
Media±DS	Experimental	36,9±2,6	46,4±4,5	44,1;48,3
	Control	36,5±3,8	44,2±2,9	42,6;45,8
Estadístico T		1,324	1,242	
Valor-p		0,231	0,224	

Fuente: Base de datos SPSS

Supuestos: una corresponde a la capacidad motora y funcional para los pacientes que fueron entrenados con los Sistemas RoboWalk-Expander y Con-Trex( $\mu_1$ ) y la otra a los que utilizaron tratamiento convencional ( $\mu_2$ ) para la reeducación de la marcha.

Hipótesis: contraste unilateral derecho.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ .

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ .

Estadística de prueba: T student (prueba T para muestras independientes).

Sea  $\alpha = 0,05$ . Se rechaza  $H_0$  si el valor de  $p < \alpha$  o se rechaza  $H_0$  si el valor del estadígrafo T encontrado es mayor que el valor crítico de  $t: 1-\alpha (n_1+n_2-2)$

Decisión estadística: No se rechaza  $H_0$  porque el valor de  $p=0,224 > \alpha = 0,05$  o porque:  $T = 1,242 < t_{0,05 (30)} = 1,697$ .

Hay indicios de que las medias de las poblaciones no son estadísticamente diferentes. En ambos grupos hay un aumento en la escala de Berg, mejorando su capacidad motora y funcional, pero en el grupo experimental se observan mejores promedios, con una media al inicio de  $36,9 \pm 2,6$  puntos correspondiente al grupo de inicio de bipedestación y una media al final del tratamiento de  $46,4 \pm 4,5$  puntos correspondiente a la marcha con/sin ayudas técnicas. A diferencia del grupo control que culminó con un valor promedio de  $44,2 \pm 2,9$  puntos, quedando en el grupo de inicio de marcha.

Por lo que a pesar que la diferencia no sea estadísticamente significativa, si hay significación clínica, se puede asumir que los pacientes entrenados con los sistemas RoboWalk-Expander y CON-TREX tienen una puntuación media de la escala de Berg (capacidad motora y funcional) mayor que los pacientes que utilizaron tratamiento convencional para la reeducación de la marcha al final del tratamiento. Para esta prueba  $p = 0,224 > 0,05$ . El contraste no es significativo estadísticamente, pero si hay significación clínica.

En la tabla 2 se realiza prueba de hipótesis entre las medias de dos poblaciones para el par NM a la extensión y flexión por Sistema Contrex MJ.

**Tabla 2.** Evaluación inicial con evaluación final del par NM a la extensión y flexión por Sistema Contrex MJ. Media y valor estadístico T

Prueba T para medias de dos muestras independientes (par NM)		Experimental n=16		Control n=16	
		Inicio	Final	Inicio	Final
Par NM Flexión	Media±DS	26,4±16,1	46,3±18,4	22,2±10,1	30,8±12,2
	IC 95 %	17,8;35,0	36,5;56,1	17,8;27,6	24,4;37,3
	Estadístico T	T= 2,808			
	Valor-p	p= 0,01			
Par NM Extensión	Media±DS	32,2±24,4	47,1±24,6	23,7±8,5	34,7±12,2
	IC 95 %	19,2;45,2	34,0;60,3	19,2;29,2	28,2;41,2
	Estadístico T	T= 1,810			
	Valor-p	p= 0,04			

Fuente: Base de datos SPSS

Supuestos: una muestra corresponde a la media del par NM a la extensión o flexión para los pacientes que fueron entrenados con los Sistemas Robowalk-Expander y CON-TREX ( $\mu_1$ ) y la otra a los que utilizaron tratamiento convencional ( $\mu_2$ ).

Hipótesis: contraste unilateral derecho.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1: \mu_1 > \mu_2$

Estadística de prueba: T Student (prueba T para muestras independientes).

Regla de decisión: sea  $\alpha = 0,05$ . Se rechaza  $H_0$  si el valor de  $p < \alpha$  o se rechaza  $H_0$  si el valor del estadígrafo T encontrado es mayor que el valor crítico de  $t: t_{1-\alpha} (n_1+n_2-2)$

Decisión estadística: Se rechaza  $H_0$  porque el valor de  $p=0,01$  para la flexión y  $p=0,04$  para la extensión  $< \alpha = 0,05$  o se rechaza  $H_0$  porque el valor encontrado de T es mayor a  $t_{1-\alpha} (n_1+n_2-2) = t_{0,05} (30)$ . Entonces: para la flexión,  $T = 2,808 > t_{0,05} (30) = 1,697$  y para la extensión  $T = 1,810 > t_{0,05} (30) = 1,697$ .

De acuerdo con estos datos, hay indicios de que las medias de las poblaciones son diferentes. En ambos grupos hay aumento de la fuerza muscular según los pares NM medidos por el Contrex MJ, pero en el grupo experimental se observan mejores promedios.

Se puede afirmar tanto estadística como clínicamente que los pacientes entrenados con los Sistemas RoboWalk-Expander y Con-Trextienen una puntuación media del par NM a la extensión o flexión (fuerza muscular) mayor que los pacientes que

utilizaron tratamiento convencional para la reeducación de la marcha al final del tratamiento. Para esta prueba  $p = 0,00 < 0,05$ . El contraste es significativo

En la tabla 3 se realiza prueba de hipótesis entre las medias de dos poblaciones para el tono muscular a la extensión y flexión por escala de Ashworth. Una muestra corresponde a la media del tono muscular a la flexión o extensión para los pacientes que fueron entrenados con los Sistemas Robowalk-Expander y CON-TREX ( $\mu_1$ ) y la otra a los que utilizaron tratamiento convencional ( $\mu_2$ ). Hipótesis: contraste unilateral izquierdo

$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$ .

$H_1: \mu_1 < \mu_2$ .

**Tabla 3.** Evaluación inicial con evaluación final del tono muscular por Escala de Ashworth. Media y valor estadístico T

Prueba T para medias de dos muestras independientes (Tono muscular)		Experimental n=16		Control n=16	
		Inicio	Final	Inicio	Final
Flexión	Media±DS	1,84±0,6	1,04±0,6	1,13±0,9	1,06±0,8
	IC 95 %	0,10;0,77	0,10;0,77	0,61;1,64	0,61;1,52
	Estadístico T	T= 2,357			
	Valor-p	p= 0,086			
Extensión	Media±DS	1,69±0,7	1,63±0,5	1,63±0,6	1,60±0,6
	IC 95 %	1,31;2,06	1,36;1,89	1,30;1,95	1,16;1,84
	Estadístico T	T= 1,919			
	Valor-p	p= 0,365			

Fuente: Base de datos SPSS

Estadística de prueba: T Student (prueba T para muestras independientes).

Regla de decisión: Sea  $\alpha = 0,05$ . Se rechaza  $H_0$  si el valor de  $p < \alpha$  o se rechaza  $H_0$  si el valor del estadígrafo T encontrado es menor que el valor crítico de  $t: - t_{1-\alpha} (n_1+n_2-2)$ .

Decisión estadística: No existen diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ) por lo que no se rechaza la  $H_0$ .

No se observó modificaciones en el tono (espasticidad ligera) al final del tratamiento para ambos grupos.

Se puede afirmar que los pacientes entrenados con los Sistemas Robowalk-Expander y CON-TREX tienen una puntuación media del tono muscular igual que los pacientes que utilizaron tratamiento convencional para la reeducación de la marcha al final del tratamiento ( $p > 0,05$ ).

La tabla 4 muestra la prueba de hipótesis entre las proporciones de dos poblaciones para la respuesta al tratamiento.

**Tabla 4.** Distribución de los pacientes con Ictus de acuerdo a la respuesta al tratamiento

Respuesta tratamiento	Grupos				Total	
	Experimental		Control			
	S	NS	S	NS	S	NS
No.	12	4	8	8	20	12
%	75,0	25,0	50,0	50,0	62,5	37,5
IC 95 %	66,0;83,9	16,0;33,9	39,7;60,3	39,7;60,3	51,9;62,0	27,0;46,9
Total	16	100,0	16	100,0	32	100,0

Fuente: Epidat. Prueba de comparación de proporciones  
 Estadístico Z= 3,5054 p=0,000

Una muestra corresponde al porcentaje de resultados satisfactorios de los pacientes que fueron entrenados con los Sistemas Robowalk-Expander y CON-TREX ( $P_1$ ) y la otra al porcentaje de resultados satisfactorios de los pacientes que utilizaron tratamiento convencional ( $P_2$ ). Hipótesis: contraste unilateral derecho.

$H_0: P_1 \leq P_2 (\leq 70 \%)$ .

$H_1: P_1 > P_2 (> 70 \%)$ .

Estadística de prueba: valor de Z (prueba de comparación de proporciones independientes).

Regla de decisión: sea  $\alpha = 0,05$ . El valor crítico de z (una cola) es 1,64. Se rechaza  $H_0$  si el valor de Z encontrado es mayor que 1,64 y el valor de  $p < \alpha$

Decisión estadística: Al ser el estimador  $Z = 3,50$  mayor que el valor crítico de  $z = 1,64$  y el valor de  $p = 0,00 < \alpha = 0,05$ , se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Se observa que el mayor porcentaje de resultados positivos estuvo en el grupo experimental (75 %) con un IC (95%) (66,0;83,9), incluyendo el verdadero valor del parámetro.

Por lo que los pacientes que fueron entrenados con los Sistemas Robowalk-Expander y CON-TREX tienen un porcentaje de respuesta satisfactoria mayor (> 70 %) que los que utilizaron tratamiento convencional para la reeducación de la marcha al final del tratamiento ( $p = 0,00$ ).

## RESULTADOS

En cuanto a la edad y el sexo Castel Sánchez<sup>3</sup> plantea una media de edad de  $58,1 \pm 12,6$ , además un franco predominio del sexo masculino (82,6 %). En el estudio de Govantes Bacallao<sup>12</sup>, los pacientes mayores de 50 años representaron el 90,1 % y el sexo femenino el 56,0 %. Molina Alberto<sup>13</sup> muestra una prevalencia del ACV en pacientes masculinos (66,7 %). De acuerdo al promedio de edad

plantean una media de la edad de 65 años lo que se ajusta con otros estudios<sup>14-16</sup> que evidencian que el grupo de edad característico es mayor o igual a 60 años.

A diferencia de la mayoría de los estudios la presente investigación expone predominio del sexo femenino y del grupo entre 40-59 años. Datos que coincide con lo expuesto por Barbies Rubiera<sup>17</sup> donde predominó el grupo etario de 25-59 años (67,1 %) y por Bautista Sandoval<sup>18</sup> con un 72 % del sexo femenino.

En cuanto al tiempo de evolución Bautista Sandoval<sup>18</sup> encontró que el 39% de sus pacientes llevaban más de cuatro meses de evolución.

Resultados similares fueron encontrados en el estudio realizado por Fernández Travieso<sup>19</sup> donde el promedio de evolución del ictus fue de 6,8 meses. Los resultados disponibles hasta el momento indican que la recuperación funcional tras el ictus y, por lo tanto, los procesos de plasticidad cerebral se optimizan si los programas de rehabilitación se inician de forma precoz.<sup>20-22</sup>

Los resultados del presente estudio coinciden con la mayoría de las investigaciones realizadas en los últimos años, donde plantean un predominio del Ictus isquémico.<sup>3, 6-8</sup>

Castel Sánchez<sup>3</sup> informa en su tesis doctoral sobre recuperación de la marcha durante el primer año tras el ictus, que solamente el 3,5 % de los pacientes al inicio del estudio lograban la marcha con apoyo externo, un 27,7 % iniciaba la bipedestación y el 59,9 % conseguían la sedestación. Al final del tratamiento (1 año) se logró que el 11,8 % de los pacientes lograra la marcha y el 26,7 % la bipedestación.

En el estudio de Askim y colaboradores<sup>23</sup>, el tipo de acelerometría empleado, sólo permitía la medición del tiempo en bipedestación, sedestación y decúbito. Se describió un porcentaje de bipedestación que pasó de un 6,4% en la valoración inicial (dentro de los 14 días tras el ictus) a un 10% seis meses después.

La asistencia robotizada es una ventana abierta a nuevas técnicas que se están desarrollando en la actualidad, al estar basadas en los principios del entrenamiento orientado a la tarea aportan beneficios a la funcionalidad de la marcha.

## CONCLUSIONES

Los pacientes con ictus muestran mejor recuperación motora y funcional con la utilización de los Sistemas RoboWalk-Expander y Con-Trex.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de este trabajo no hemos recibido ayuda económica para su realización; no hemos firmado acuerdo por el recibamos beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Tampoco alguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tamayo Pedroso J. Influencia de factores pronósticos en la recuperación funcional de pacientes post ictus. [Tesis de maestría]. La Habana-Cuba: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Hospital Julio Díaz [Internet]. 2016 [citado 2016 5 may]: aprox. 74 p. Disponible en: <http://uvsfajardo.sld.cu/influencia-de-factores-pronosticos-en-la-recuperacion-funcional-de-pacientes-post-ictus-hospital-jul>
2. Rodríguez García PL. Ictus Isquémico: Avances y proyecciones. *Rev Cubana Neurol Neurocir* [Internet]. 2014 [citado 2015 21 Jul]; 4(1): aprox. 12 p. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/159>
3. Castel Sánchez M. Recuperación de la marcha durante el primer año tras el ictus medido a través de acelerometría [Tesis doctoral]. Sevilla-España: Universidad de Sevilla. [Internet]. 2015 [citado 2016 5 may]: aprox. 263 p. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/47777/>
4. Domínguez J, Lemos R, Vizaguirre R. Conocimiento de la población sobre accidentes cerebro vasculares [Tesis de grado]. Mendoza, Argentina: Universidad de Cuyo. [Internet]. 2013 [citado 2016 5 may]: aprox. 107 p. Disponible en: [http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/5915/dominguez.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/5915/dominguez.pdf)
5. Doussoulin Sanhuesa M. Como se fundamenta la neurorrehabilitación desde el punto de vista de la neuroplasticidad. *Rev Neurocién Mex* [Internet]. 2012 [citado 2016 12 may]; 16(4): aprox. 8 p. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S0864-34662011000104521>
6. Hernando Rosado A. Marcha en suspensión parcial sobre tapiz rodante. *Neurorrehabilitación: métodos específicos de valoración y tratamiento*. 1 ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana [Internet]. 2012 [citado 2016 5 may]: aprox. 266 p. Disponible en: <https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/4452/Neurorrehabilitacion.html>
7. Buisán Espías R. Reeducción del equilibrio en pacientes con accidente cerebrovascular crónico en medio acuático y terrestre [Tesis de grado]. Lleida-España. Universidad de Lleida. [Internet]. 2014 [citado 2016 11 abr]: aprox. 61 p. Disponible en: <http://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/47404/rbuisane.pdf?sequence=1>
8. Fernández Ocañas L. Escala de equilibrio Berg: ¿medida de predicción para las caídas? VI Congreso Internacional Virtual de Enfermería y Fisioterapia [Internet]. 2015 [citado 2016 12 may]: aprox. 3 p. Disponible en: [http://congreso-enfermeria.es/libros/2015/salas/sala1/c\\_120.pdf](http://congreso-enfermeria.es/libros/2015/salas/sala1/c_120.pdf)
9. Marambio C. Escalas funcionales. Equilibrio. Riesgo de caídas. [Internet]. 2013 [citado 2016 21 ene]: aprox. 11 p. Disponible en: <https://uscfisiobasica.files.wordpress.com/2013/10/76881451-escalas.pdf>
10. Riveros Charry R. Evaluación del tono muscular. Selección del paciente. Tercera Jornadas Nacionales de Medicina Interna Pediátrica. Buenos Aires [Internet]. 2012 [citado 2016 14 abr]: aprox. 15 p. Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/congresos/2012/medint/ppt/riveroscharry.pdf>

11. Gómez Soriano J, Cano de la Cuerda R, Muñoz Hellín E, Ortiz Gutiérrez R, Taylor JS. Valoración y cuantificación de la espasticidad: revisión de los métodos clínicos, biomecánicos y neurofisiológico. *Rev Neurol* [Internet]. 2012 [citado 2016 21 feb]; 55(4):217-226 p. Disponible en: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/5504/bi040217.pdf>
12. Govantes Bacallao Y, Bravo Acosta T. Estado funcional en pacientes con ictus isquémico. Hospital "Julio Díaz González". *Rev Cubana Med Fis Rehab* [Internet]. 2014 [citado 2016 11 abr]; 6(2): 149-158 p. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2014/cfr142g.pdf>
13. Molina Alberto Y. Factores de riesgos predominantes para el Accidente Cerebrovascular en los pacientes del Hospital San Juan Bautista de Santo Tomé, Corrientes, Argentina [Tesis de grado]. Corrientes-Argentina. Fundación H.A.Barceló [Internet]. 2013 [citado 2016 12 jul]: aprox. 16 p. Disponible en: <http://www.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/tesis/index/assoc/HASH010f.dir/TFI-Molina%20Alberto%20Yoel.pdf>
14. Aparicio López C. Rehabilitación de la heminegligencia visuo-espacial en pacientes que han sufrido un ictus hemisférico derecho [Tesis doctoral]: Universidad Autònoma de Barcelona. [Internet]. 2015 [citado 2016 5 may]: aprox. 266 p. Disponible en: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/311429/cal1de1.pdf?sequence=1>
15. Fernández Travieso JC. Enfermedad cerebrovascular: Incidencia y tratamiento actual. *Revista CENIC*. [Internet]. 2014 [citado 2016 5 may]; 45(3): 152-177 p. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1812/181232136002.pdf>
16. Doussoulin A, Rivas R, Sabelle C. Egresos hospitalarios por enfermedad cerebrovascular en el período 2001-2010 en el Servicio de Salud Araucanía Sur. *Rev Med Chile* [Internet]. 2016 [citado 2017 5 ene]; 144(1): 571-576 p. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872016000500003&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872016000500003&script=sci_arttext&lng=pt)
17. Barbies Rubiera A, Marrero Fleita M, Vega Alejo AA, Oliva Martínez MM. Prevalencia y factores de riesgo de la enfermedad cerebrovascular. *Rev Habanera Cienc Med* [Internet]. 2014 [citado 2016 21 jul]; 20(1): aprox. 9 p. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revciemedhab/cmh-2014/cmh141b.pdf>
18. Bautista Sandoval MF, Latacumba Fierro SC. Facilitación del mecanismo de control postural normal en pacientes con hemiplejía partiendo del enfoque de Bobath [Tesis de grado]. Ibarra-Ecuador: Universidad Técnica del Norte. [Internet]. 2013 [citado 2016 12 jul]: aprox. 164 p. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2707/1/06%20TEF%20049%20TESIS.pdf>
19. Fernández Travieso JC. Enfermedad cerebrovascular: Incidencia y tratamiento actual. *Revista CENIC* [Internet]. 2014 [citado 2016 5 may]; 45(3): 152-177 p. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1812/181232136002.pdf>
20. Carod Artal FJ, Medeiros MS, Horan TA, Braga LW. Predictive factors of functional gain in long-term stroke survivors admitted to a rehabilitation programme. *Rev Brain Injury* [Internet]. 2015 [citado 2016 12 ene]; 19(9): aprox. 16 p. Disponible en: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16195179](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16195179)

21. Bao Alonso MdP. Ganancia funcional en pacientes con accidente vascular cerebral o fractura de cadera ingresados en la Unidad de Media Estancia [Tesis doctoral]. Madrid-España: Universidad Complutense de Madrid. [Internet] 2017 [citado 2017 16 abr]: aprox. 168 p. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/41224/1/T38403.pdf>
22. González Romo R, de Armas Rodríguez L, Gavilla González B, Díaz Camellón DJ. Enfermedad cerebrovascular en el Policlínico Docente José Antonio Echeverría. *Rev Méd Electr* [Internet]. 2013 [citado 2016 12 ene]; 35(1): aprox. 5 p. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242013000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242013000100002)
23. Askim T, Bernhardt J, Churilov L, Fredriksen KR, Indredavik B. Changes in physical activity and related functional and disability levels in the first six months after stroke: a longitudinal follow-up study. *J Rehabil Med* [Internet]. 2013 [citado 2016 14 jun]; 45(5):423-428 p. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23571658>

Recibido: 4 enero 2018

Aceptado: 8 enero 2018

*Dra. Yuneisys Coronados Valladares.* Especialista de primer grado en MFR. Maestrante de tercer año en Bioestadística. Hospital de Rehabilitación Julio Díaz González. La Habana. Cuba Email: [yuneisyscv86@gmail.com](mailto:yuneisyscv86@gmail.com)