La eficacia de la realidad virtual en la rehabilitación de pacientes con ictus

Maria Letona Luqui. Facultad de Medicina.
Director: Dr. Adrián Cano Prous

INTRODUCCIÓN

El ictus es una de las primeras causas de mortalidad y discapacidad en el mundo occidental. Los sistemas de realidad virtual se están estableciendo como nuevas terapias de rehabilitación para tratar las secuelas que presentan los pacientes tras el ictus. Estas terapias se basan en programas informáticos que simulan situaciones, entornos y objetos con los que el paciente puede interactuar, ofreciéndole la oportunidad de sumergirse en una realidad similar al mundo real. Sin embargo, existe poca información sobre la eficacia de estos innovadores tratamientos.

OBJETIVOS

Evaluar a través de una revisión bibliográfica la evidencia disponible sobre la eficacia de la realidad virtual en la rehabilitación de la extremidad superior e inferior en pacientes con ictus y especificar las ventajas de la realidad virtual sobre otro tipo de terapias.

MATERIAL Y MÉTODOS

Pubmed:
"virtual reality" + stroke + rehabilitation

Filtros:
✓2005- 2014
✓Inglés o español
✓Ensayos clínicos aleatorizados

29 artículos → 12 seleccionados + 5 artículos citados

Evaluación de la calidad metodológica de los estudios mediante la Escala PEDro de la Physiotherapy Evidence Database (Tabla 1 y Tabla 2)

Tabla 1. *Escala PEDro*

1. Los criterios de elección fueron especificados
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)
3. La asignación fue oculta
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronostico más importantes
5. Todos los sujetos fueron cegados
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave

Tabla 2. *Calidad de los ensayos clínicos aleatorizados según la Escala PEDro*

Autor (Año de publicación)	Puntuación	Autor (Año de publicación)	Puntuación
You et al. (2005)	4	Jang et al. (2005)	5
Yang et al. (2008)	7	Lam et al. (2006)	4
Mirelman et al. (2008)	5	Fischer et al. (2007)	4
Kim et al. (2009)	7	Yavuzer et al. (2008)	6
Yang et al. (2011)	4	Housman et al. (2009)	6
Kang et al. (2012)	7	Piron et al. (2009)	7
Cho et al. (2013)	7	Saposnik et al. (2010)	7
Fritz et al. (2013)	8	Crosbie et al. (2012)	8
		Subramanian et al. (2013)	8

DISPOSITIVOS DE REALIDAD VIRTUAL

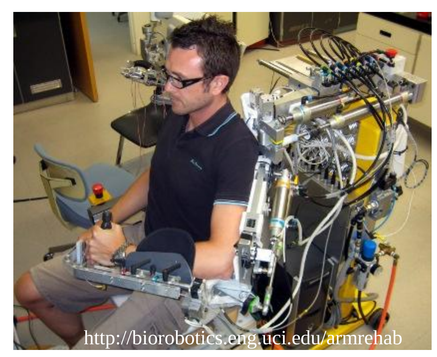

Imagen 1. *Therapy Wilmington Robotic Exoskeleton (T-WREX)*

Imagen 2. *Nintendo Wii*

Imagen 3. *Sistema de realidad virtual incorporado a una cinta de correr*

Imagen 4. *IREX System*

RESULTADOS

Tabla 3. *Estudios sobre extremidad inferior*

Autor (año de publicación)	Grupo control: muestra e intervención	Grupo experimental: muestra e intervención	Duración intervención	Resultados
You et al. (2005)	n=5 No intervención	n=5 Sistema realidad virtual IREX	20 horas	
Yang et al. (2008)	n=9 Cinta de correr	n=11 Cinta de correr con realidad virtual	3 horas	
Mirelman et al. (2008)	n=9 Ejercicios físicos	n=9 Rutgers Ankle Rehabilitation System	12 horas	
Kim et al. (2009)	n=12 Terapia física	n=12 Terapia física + Sistema realidad virtual IREX	8 horas	
Yang et al. (2011)	n=7 Cinta de correr	n=7 Cinta de correr con realidad virtual	3 horas	
Kang et al. (2012)	n_1=10 / n_2=10 1) Terapia física 2) Cinta de correr	n=10 Cinta de correr con realidad virtual (flujo óptico)	6 horas	
Cho et al. (2013)	n=7 Cinta de correr	n=7 Cinta de correr con realidad virtual	15 horas	
Fritz et al. (2013)	n=15 No intervención	n=15 Nintendo Wii y PlayStation	20 horas	

Tabla 4. *Estudios sobre extremidad superior*

Autor (año de publicación)	Grupo control: muestra e intervención	Grupo experimental: muestra e intervención	Duración intervención	Resultados
Jang et al. (2005)	n=5 No intervención	n=5 Sistema realidad virtual IREX	20 horas	
Lam et al. (2006)	n_1=22 / n_2=16 1) No intervención 2) Video-modelo educacional	n=20 Programa realidad virtual ferroviario	10 sesiones de duración no especificada	
Fischer et al. (2007)	n=5 Ejercicios manuales	n_1=5 / n_2=5 1) Cable orthosis 2) Pneumatic orthosis	18 horas	
Yavuzer et al. (2008)	n=10 No intervención	n=10 PlayStation	10 horas	
Housman et al. (2009)	n=14 Terapia física	n=14 T-WREX	24 horas	
Piron et al. (2009)	n=18 Terapia física	n=18 Telerehabilitación	20 horas	
Saposnik et al. (2010)	n=8 Juegos recreativos	n=9 Nintendo Wii	8 horas	
Crosbie et al. (2012)	n=9 Terapia física	n=9 Sistema de realidad virtual inmersivo 3D	6 horas	
Subramanian et al. (2013)	n=16 Terapia física	n=16 Sistema realidad virtual	9 horas	

Diferencias estadísticamente significativas

NO diferencias estadísticamente significativas

CONCLUSIONES

1. Los resultados del análisis de la evidencia sugieren que la rehabilitación apoyada bajo realidad virtual supone un **complemento terapéutico eficaz** para la rehabilitación de la marcha y la función motora de la extremidad superior.
2. Los pacientes que recibieron la intervención con realidad virtual durante **más de 9 horas** en total presentaron mejores resultados que aquellos que la llevaron a cabo durante un tiempo menor.
3. Los programas de realidad virtual favorecen la **adherencia al tratamiento**, ofrecen un entorno seguro para realizar la rehabilitación y tienen pocos efectos adversos.
4. Se trata de herramientas que facilitan la inserción social del paciente, otorgándole una mayor **autonomía** para la realización de tareas de la vida diaria y ayudando a mejorar su **calidad de vida**.
5. Se requieren estudios con mayor tamaño muestral y diseños más homogéneos en escalas de medición y características de los pacientes para aportar mayor validez externa y robustez a la intervención en la práctica clínica diaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. You SH, Jang SH, Kim YH, Hallet M, Ahn SH, Kwon YH, Kim JH, Lee MY. (2005 Jun). Virtual reality-induced cortical reorganization and associated locomotor recovery in chronic stroke: an experimenter-blind randomized study. Stroke. 36(6):1166-71 **2.** Kim JH, Jang SH, Kim CS, Jung JH, You JH. (2009 Sep). Use of virtual reality to enhance balance and ambulation in chronic stroke: a double-blind, randomized controlled study. *Am J Phys Med Rehabil*. 88(9):693-701. **3.** Yang YR, Tsai MP, Chuang TY, Sung WH, Wang RY. (2008 Aug). Virtual reality-based training improves community ambulation in individuals with stroke: a randomized controlled trial. *Gait Posture*.28(2):201-6. **4.** Cho KH, Lee WH. (2013 May). Virtual walking training program using a real-world video recording for patients with chronic stroke: a pilot study. *Am J Phys Med Rehabil*. 92(5):371-80. **5.** Kang HK, Kim Y, Chung Y, Hwang S. (2012 Mar). Effects of treadmill training with optic flow on balance and gait in individuals following stroke: randomized controlled trials. *Clin Rehabil*. 26(3):246-55. **6.** Yang S, Hwang WH, Tsai YC, Liu FK, Hsieh LF, Chern JS. (2011 Dec). Improving balance skills in patients who had stroke through virtual reality treadmill training. *Am J Phys Med Rehabil*. 90(12):969-78. **7.** Mirelman A, Bonato P, Deutsch J. (2009). Effects of Training With a Robot-Virtual Reality System Compared With a Robot Alone on the Gait of Individuals After Stroke. *Stroke*. 40:169-174. **8.** Fritz SL, Peters DM, Merlo AM, Donley J. (2013 May-Jun). Active video-gaming effects on balance and mobility in individuals with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil*. 20(3):218-25. **9.** Jang SH, You SH, Hallett M, Cho YW, Park CM, Cho SH, Lee HY, Kim TH. (2005 Nov). Cortical reorganization and associated functional motor recovery after virtual reality in patients with chronic stroke: an experimenter-blind preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil*. 86(11):2218-23. **10.** Lam YS, Man DW, Tam SF, Weiss PL. (2006). Virtual reality training for stroke rehabilitation. *NeuroRehabilitation*. 21(3):245-53. **11.** Fischer HC, Stubblefield K, Kline T, Luo X, Kenyon RV, Kamper DG. (2007 Jan-Feb). Hand rehabilitation following stroke: a pilot study of assisted finger extension training in a virtual environment. *Top Stroke Rehabil*. 14(1):1-12. **12.** Yavuzer G, Senel A, Atay MB, Stam HJ. (2008 Sep). "Playstation eyetoy games" improve upper extremity-related motor functioning in subacute stroke: a randomized controlled clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 44(3):237-44. **13.** Housman SJ, Scott KM, Reinkensmeyer DJ. (2009 Jun). A randomized controlled trial of gravity-supported, computer-enhanced arm exercise for individuals with severe hemiparesis. *Neurorehabil Neural Repair*. 23(5):505-14. **14.** Piron L, Turolla A, Agostini M, Zucconi C, Cortese F, Zampolini M, Zannini M, Dam M, Ventura L, Battauz M, Tonin P. (2009 Nov). Exercises for paretic upper limb after stroke: a combined virtual reality and telemedicine approach. *J Rehabil Med*. 41(12):1016-102. **15.**Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, Hall J, McIlroy W, Cheung D, Thorpe KE, Cohen LG, Bayley M; Stroke Outcome Research Canada (SORCan) Working Group. (2010 Jul). Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke*. 41(7):1477-84 **16.**Crosbie JH, Lennon S, McGoldrick MC, McNeill MD, McDonough SM. (2012 Sep). Virtual reality in the rehabilitation of the arm after hemiplegic stroke: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil*. 26(9):798-806. **17.** Subramanian SK, Lourenço CB, Chilingaryan G, Sveistrup H, Levin MF. (2013 Jan). Arm motor recovery using a virtual reality intervention in chronic stroke: randomized control trial. Neurorehabil Neural Repair. 27(1):13-23.