



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Memoria del Trabajo de Fin de Grado

Beneficios del uso de aplicaciones móviles y dispositivos de realidad virtual como soporte para el tratamiento de pacientes con ictus

Aarón Martínez Osuna

Grado de Fisioterapia

Año académico 2018-19

DNI del alumno: 43478714C

Trabajo tutelado por María de la Paz Martínez Bueso

Departamento de Enfermería y Fisioterapia

Palabras clave del trabajo:

Mobile applications, virtual reality, stroke, rehabilitation

RESUMEN

Introducción: Las aplicaciones móviles y los dispositivos de realidad virtual son instrumentos que pueden ser potencialmente beneficiosos para el tratamiento de los pacientes con accidente cerebrovascular, ya que pueden proporcionar *feedback* a tiempo real y a distancia (si fuera necesario) y también un tratamiento más motivador.

Objetivos: Conocer si hay beneficios en el uso de aplicaciones móviles y dispositivos de realidad virtual como soporte para la rehabilitación de sujetos que han sufrido un accidente cerebrovascular o ictus, y saber cuáles son dichos beneficios en comparación con otras pautas de tratamiento.

Resultados: Tanto las aplicaciones móviles como los dispositivos de realidad virtual han demostrado efectos positivos en miembro superior, en la marcha y el equilibrio, como se ha visto en las comparaciones y valoraciones de las medidas de resultados utilizadas en los diferentes estudios.

Discusión: Deben tenerse en cuenta las limitaciones que los mismos autores han destacado en sus artículos, principalmente el tamaño pequeño de las muestras. También se abren muchas posibilidades de estudio, como la función de las articulaciones del miembro inferior y la duración óptima de las sesiones con estas tecnologías.

Conclusiones: Se ha demostrado mejoría con estos dispositivos en los pacientes de ACV pero se necesitan más ensayos clínicos aleatorizados con muestras más grandes que refuercen la evidencia.

PALABRAS CLAVE

Mobile applications, virtual reality, stroke, rehabilitation

ÍNDICE

RESUMEN	2
PALABRAS CLAVE	2
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	6
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	6
Criterios de inclusión	6
Criterios de exclusión.....	6
Selección de artículos.....	7
RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	7
Aplicaciones móviles	7
Realidad virtual	10
DISCUSIÓN	16
CONCLUSIONES	19
BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 1	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 2.....	24
Anexo 3.....	25
Anexo 4.....	27
Anexo 5.....	29
Anexo 6.....	31
Anexo 7.....	33
Anexo 8.....	34
Anexo 9.....	36
Anexo 10.....	38
Anexo 11	40
Anexo 12.....	41
Anexo 13.....	43
Anexo 14.....	45
Anexo 15.....	47
Anexo 16.....	49
Anexo 17.....	51
Anexo 18.....	53
Anexo 19.....	54
Anexo 20.....	56

Anexo 21	58
Anexo 22	60
Anexo 23	62
Anexo 24	64

INTRODUCCIÓN

Mantener la movilidad personal es un factor clave para la preservación de un estilo de vida independiente y autodeterminado. Algunos tipos de enfermedades crónicas, que son más prevalentes en edad avanzada, pueden causar disfunciones severas en la movilidad, llevando a una mayor dependencia y a una pérdida de calidad de vida (1). Una de esas enfermedades o patologías es el accidente cerebrovascular (ACV) o ictus. El ACV o ictus es una patología devastadora para los pacientes y sus familias. El 85% de los pacientes experimentan hemiparesia justo después del ACV, y entre el 55% y el 75% continúan experimentando déficits motores a los 3 y 6 meses asociados a una calidad de vida disminuida (2,3). Además, se ha convertido en la segunda causa más frecuente de muerte (11,3% de las muertes) después del infarto isquémico de corazón (4). En el caso de los supervivientes de ACV, es importante el tratamiento de los déficits motores residuales para que puedan desarrollar su vida diaria de la forma más normal y funcional posible. Para ello, el método que ha demostrado ser más efectivo para que se produzca la neuroplasticidad necesaria es un entrenamiento desafiante, repetitivo, orientado a una tarea específica, motivador e intensivo (5–7).

Es por ese método en particular por el que las nuevas formas de tratamiento mediante aplicaciones móviles y dispositivos de realidad virtual (VR) son prometedoras y pueden llegar a ser muy útiles para la rehabilitación funcional motriz en este tipo de pacientes, ya que pueden proporcionar *feedback* a distancia (en el caso de que el paciente lleve a cabo el tratamiento en su domicilio) y a tiempo real mientras el paciente desarrolla la actividad y, en el caso de los dispositivos de VR, también proporcionan un entorno simulado multisensorial (5,8), que puede hacer que el paciente se sumerja en cualquier entorno y a la vez sienta que se encuentra en el mundo real, pero lo cierto es que es un entorno más controlado y, además, supervisado por los profesionales de salud.

No hay que pasar por alto el componente lúdico y la satisfacción que pueden proporcionar dichos dispositivos, ya que la satisfacción es un indicador importante de la eficacia de las intervenciones terapéuticas y un alto nivel de satisfacción mejora la motivación del paciente para participar en la rehabilitación destinada a restaurar las habilidades que han sido comprometidas por las lesiones cerebrales (9). Este es el caso de la VR, que aumenta el compromiso y la motivación del usuario para participar con atención para que se incremente su cumplimiento y se puedan esperar resultados positivos (10). Un tratamiento muy repetitivo y tedioso puede causar que los pacientes se desmotiven y no se

comprometan tanto como deberían, lo cual, evidentemente, entorpecería su evolución. Esto es importante porque, además de ayudar en la recuperación motriz del paciente, también ayuda a que el paciente se mantenga físicamente activo, y evitar el sedentarismo que tiende a generarse en los pacientes de ACV en comparación con los pacientes sanos de la misma edad (8).

Debido a que los dispositivos y las aplicaciones suelen ser de fácil comprensión, pueden ser utilizados en pacientes de cualquier edad. Además, debido al cada vez más fácil acceso a este tipo de dispositivos, a los cada vez más rápidos avances tecnológicos y a la creciente digitalización de muchos aspectos de la sociedad, estas nuevas medidas de tratamiento podrían llegar a suponer un pilar base en la rehabilitación no solo de pacientes de ACV, sino de cualquier paciente que sufra cualquier patología neurológica o traumatológica.

OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo es conocer si hay beneficios en el uso de aplicaciones móviles y dispositivos de realidad virtual como soporte para la rehabilitación de sujetos que han sufrido un accidente cerebrovascular o ictus, y saber cuáles son dichos beneficios en comparación con otras pautas de tratamiento.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Descriptores y *booleanos*: "Mobile Applications" AND "Rehabilitation" AND "Stroke".

Criterios de inclusión

Se seleccionaron ensayos clínicos, meta-análisis, estudios piloto, revisiones sistemáticas y revisiones bibliográficas. Se incluyen pacientes de cualquier edad y sexo que sufrieron un accidente cerebrovascular y sufren disfunciones motoras y del equilibrio a raíz de la patología.

Criterios de exclusión

Estudios prospectivos, pacientes que sufran problemas cognitivos y/o trastornos de la audición y/o el lenguaje. Se excluyen los pacientes que sufran cualquier enfermedad cardiorrespiratoria, además de tratamientos de otras disciplinas que no sean de interés para la recuperación motora.

Selección de artículos

Se llevó a cabo la búsqueda en las bases de datos de PubMed, EBSCOhost y Web of Science, obteniendo en la búsqueda inicial un total de 249 artículos entre las tres bases consultadas.

PubMed: de los 19 artículos que se obtuvieron en la búsqueda, se seleccionaron 5. De dichos artículos, se descartaron 9 por no ser de interés o no adecuarse al tema de la pregunta, 4 por falta de resultados interesantes y 1 por no cumplir los criterios de inclusión.

EBSCOhost: de los 53 artículos que se obtuvieron en la búsqueda, se seleccionaron 5. Se descartaron 17 por no ser de interés y/o no adecuarse al tema de la pregunta, 2 por falta de bibliografía (no presentaba referencias a ningún otro artículo, 1 por falta de resultados concluyentes, 22 por no cumplir los criterios de inclusión y 3 porque ya habían sido obtenidos previamente en la base de datos de PubMed.

Web of Science: de los 176 artículos que se obtuvieron en la búsqueda, se seleccionaron 4. Se descartaron 82 artículos por no ser de interés y/o no adecuarse al tema de la pregunta, 10 por haber sido obtenidos previamente en otras bases de datos, 71 por no cumplir los criterios de inclusión y 9 por falta de resultados concluyentes.

Como en la búsqueda primaria no se obtuvieron la cantidad mínima de 20 artículos para desarrollar el trabajo, se recurrió a la técnica de “bola de nieve”, con la que se consiguieron 10 artículos más, obteniendo un total de 24 artículos para llevar a cabo el estudio.

RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Aplicaciones móviles

La evidencia que hay sobre el uso de las aplicaciones móviles en el tratamiento de pacientes que sufrieron ACV muestra resultados favorables para este método de tratamiento. De hecho, en los estudios en los que se comparó el tratamiento mediante el uso de dichas aplicaciones como método experimental con otro tipo de tratamiento como grupo control, hubo mejorías más significativas en los grupos experimentales (4,8,10–13)

En relación al tratamiento de miembro superior, que es la región que más preocupa a la hora de rehabilitar a un paciente de ACV debido al fenómeno de no-uso del miembro

afecto que se puede dar y a la dependencia que se puede generar en las actividades de la vida diaria, hay varias aplicaciones de las que se tiene evidencia. Una de ellas es *MoU-Rehab*, que consiste en una serie de actividades y juegos que implican diferentes movimientos de los miembros superiores. Después de un tratamiento de 2 semanas con dicha aplicación, se mostró una mejoría en las escalas de valoración *Fugl-Meyer Assessment* (FMA) (que mide la función de la mano y el brazo), la etapa de Brunnström (que evalúa la fase de recuperación en la que se encuentra la extremidad superior de menos a más, siendo 0 la puntuación menos favorable y 7 la máxima) y *manual muscle testing* (MMT), en comparación con un tratamiento ocupacional convencional (12). Dichas mejorías se siguieron observando incluso después de un mes de seguimiento y cabe destacar que no hubo efectos adversos (11).

Otra de las aplicaciones móviles que se desarrollaron y estudiaron para el tratamiento del miembro superior después de un ACV es *ARMStrokes*. En el estudio de esta aplicación se observaron mejorías en la precisión de los movimientos, que fueron indicadas por el aumento del porcentaje de los movimientos detectados por la aplicación. Se observó también menos fatiga y un aumento del rango de movimiento pasivo y activo, además de una mejor habilidad para llevar a cabo las actividades de la vida diaria señalada por los pacientes. Sin embargo, no se obtuvieron cambios estadísticamente significativos debido a la naturaleza de la muestra y a los objetivos de dicho estudio (14).

A parte de estas dos aplicaciones también existe otra aplicación que demostró mejoría en el miembro superior, y es *ThumbJam*, una aplicación para hacer música que, unida a la estimulación eléctrica funcional (FES), forman el protocolo FES+*ThumbJam*. Mediante dicho protocolo, una paciente mostró mejoría, después de 7 meses de tratamiento, en la fuerza de las pinzas, del agarre, el uso funcional del miembro superior y de la destreza dactilar, esta última medida con el *9 Hole Peg Test* (15).

Siguiendo esta línea, la revisión sistemática de Zhou et al. muestra un ensayo clínico aleatorizado en el que, después de 6 semanas de tratamiento, el grupo experimental demostró mejoría en la función de los dedos y en la fuerza muscular, mientras que el grupo control no. Además, dos estudios informaron una mejoría estadísticamente significativa entre las medidas previas y posteriores en las medidas de resultados primarios, concluyendo que la aplicación móvil fue efectiva en la rehabilitación (4).

Al margen de los beneficios en el miembro superior, también hay que destacar otras aplicaciones y programas basados en *smartphones* con efectos importantes en la rehabilitación motriz, como por ejemplo STARFISH (8), la estimulación eléctrica neuromuscular basada en un juego móvil (MG-NMES) (10) y el entrenamiento del control de tronco con feedback visual basado en un *smartphone* (SPVFTCT) (13). En los estudios de estas tres aplicaciones los grupos experimentales demostraron mejores resultados que los respectivos grupos control. En el caso de STARFISH, una aplicación diseñada para aumentar el nivel de actividad física en los supervivientes de ACV, se mostró un aumento del 39,3% en número de pasos diarios en el grupo experimental, mientras que en el grupo control se redujo un 20,2%. También hubo cambios en otras variables medidas relevantes, como el 10 meter walk test (10MWT) y la *Instrumental Activities of Daily Living Scale* (IADL), como se muestra en la tabla inferior (Tabla 1) (8).

	Intervention group (n = 15)		Control group (n = 8)		Group effect	Time effect	Group/time interaction
	Baseline	Week 6	Baseline	Week 6			
BMI (kg/m ²)	24.1 (3.5)	24.1 (3.5)	24.8 (1.8)	24.9 (2.1)	0.599	0.761	0.570
SBP (mmHg)	144.3 (16.6)	134.1 (15.7)	138.9 (24.0)	134.5 (16.1)	0.740	0.001*	0.155
DBP (mmHg)	81.9 (11.4)	80.1 (10.3)	77.6 (5.4)	77.5 (5.0)	0.380	0.483	0.541
HR (bpm)	77.1 (16.8)	75.9 (14.9)	72.5 (12.5)	71.6 (10.6)	0.486	0.505	0.916
10 MWT (m/s)	0.36 (0.19)	0.42 (0.18)	0.37 (0.26)	0.41 (0.19)	0.866	0.022*	0.967
SSQoL	171.3 (36.3)	185.4 (35.4)	169.0 (50.1)	176.8 (55.5)	0.768	0.002*	0.313
IADL	5.3 (1.9)	5.3 (1.4)	4.8 (2.3)	5.5 (1.6)	0.853	0.090	0.090
PGWBI	76.7 (17.7)	79.8 (15.0)	79.4 (14.8)	82.6 (19.8)	0.705	0.103	0.961
FSS	3.6 (1.4)	3.1 (1.4)	4.1 (1.4)	5.2 (1.6)	0.031*	0.179	0.003*

Notes: SD = Standard deviation, BMI = Body Mass Index, SBP = Systolic Blood Pressure, DBP = Diastolic Blood Pressure, HR = Resting Heart Rate, bpm = beats per minute, 10MWT = Ten Meter Walking test, SSQoL = Stroke Specific Quality of Life Scale, IADL = Instrumental Activities of Daily Living Scale, PGWBI = Psychological General Well-Being Index, FSS = Fatigue Severity Scale.
*Significant result at $p < 0.05$.

Tabla 1: Resumen (media y SD) de las medidas de resultado, antes y después de la intervención (8).

Mientras, el SPVFTCT mostró mayores mejorías que el grupo control en las variables que se manejaban en el estudio de Shin et al., que eran la evaluación del equilibrio estático, la prueba del alcance funcional modificada (mFRT), el Timed Up & Go test (TUG) y la escala de deterioro del tronco. Aun así, hay que destacar que el grupo control demostró mejorías significativas en el TUG, aunque no tanto como las del SPVFTCT. Otros aspectos que merece la pena destacar del SPVFTCT son las tasas de retención y adherencia, que fueron de 100% y 97% respectivamente, y las críticas positivas de los pacientes, que informaron de lo agradable, fácil de usar y útil para su recuperación que era la aplicación (Tabla 2) (13).

		SPVFTCT Group (n = 12)	Control Group (n = 12)	t(P)	
Eyes closed	M-L speed (mm/s)	Pre	4.41 ± 1.24	4.15 ± 1.27	0.671 (0.506)
		Post	3.08 ± 1.22	3.95 ± 2.06	
		Pre-Post	-1.33 ± 1.07	-0.19 ± 1.92	
		t(P)	5.692 (0.000)	0.458 (0.652)	
	A-P speed (mm/s)	Pre	6.36 ± 1.45	5.99 ± 1.31	0.883 (0.382)
		Post	4.99 ± 1.74	5.96 ± 2.52	
		Pre-Post	-1.37 ± 1.15	-0.03 ± 1.89	
		t(P)	5.450 (0.000)	0.075 (0.941)	
	Velocity moment (mm ² /s)	Pre	4.81 ± 2.99	3.65 ± 1.41	1.618 (0.114)
		Post	2.41 ± 1.74	3.57 ± 1.89	
		Pre-Post	-2.40 ± 2.01	-0.08 ± 2.57	
		t(P)	5.476 (0.000)	0.140 (0.890)	
Eyes opened	M-L speed (mm/s)	Pre	3.44 ± 0.92	3.82 ± 1.25	1.111 (0.273)
		Post	2.58 ± 0.74	3.70 ± 1.60	
		Pre-Post	-0.86 ± 0.83	-0.12 ± 1.28	
		t(P)	4.733 (0.000)	0.416 (0.682)	
	A-P speed (mm/s)	Pre	5.25 ± 1.70	5.38 ± 0.82	0.308 (0.760)
		Post	4.41 ± 1.73	5.30 ± 1.30	
		Pre-Post	-0.85 ± 0.55	-0.08 ± 1.27	
		t(P)	7.000 (0.000)	0.297 (0.770)	
	Velocity moment (mm ² /s)	Pre	3.47 ± 2.51	3.10 ± 1.68	0.556 (0.581)
		Post	2.17 ± 1.80	2.79 ± 1.99	
		Pre-Post	-1.30 ± 0.98	-0.31 ± 0.83	
		t(P)	6.061 (0.000)	1.725 (0.101)	

Values are mean ± SD.
A-P, anterior-posterior; M-L, medial-lateral; Post, posttreatment; Pre, pretreatment.

Tabla 2: Comparación del equilibrio estático dentro de los grupos y entre los grupos (13).

Al igual que el SPVFTCT, otra aplicación que mostró grandes resultados en cuanto a adherencia e interés es la MG-NMES, la cual demostró mantener mayores grados de dichas características que la estimulación eléctrica neuromuscular convencional (C-NMES), además de que la curiosidad y las expectativas de mejora funcional y efecto beneficioso iban aumentando a medida que avanzaba el tratamiento y superaban a las de la C-NMES (10).

Además de las anteriores aplicaciones ya mencionadas, también existe un sistema de computación móvil basado en la lógica difusa que evalúa la efectividad de un determinado tratamiento para la rehabilitación de mano después de una lesión neurológica. Dicho sistema demostró ser modificable y personalizable para su uso como ayuda en la rehabilitación de mano de pacientes crónicos de ACV (16).

Realidad virtual

Existen varios artículos que respaldan el uso de dispositivos de realidad virtual (VR) para la rehabilitación de pacientes que sufrieron un ACV, especialmente en la rehabilitación

del miembro superior. La revisión bibliográfica de Nam et al. (6) y la revisión sistemática de Henderson et al. (3) proporcionan una evidencia de buena calidad sobre el uso de la VR en miembro superior, al igual que el meta-análisis de Saposnik et al. (5). El meta-análisis de Saposnik et al. muestra mejorías a nivel del *Fugl-Meyer*, la velocidad de movimiento, el rango de movimiento (ROM) y la fuerza, que oscilaron entre el 13,7% y el 20% en el caso de la VR, mientras que en el caso de los grupos control oscilaron entre el 3,8% y el 12,2%. Además, en el *Wolf Motor Function Test* (WMFT), el *Jebson-Taylor Hand Function Test* y el *Box and Blocks Test* (BBT) mostraron un incremento de entre el 14% y el 35,5% con la VR comparado con los resultados de los grupos control, que oscilaron entre el 0% y el 49%. También este meta-análisis muestra que hubo una significativamente mayor probabilidad de mejoría de la fuerza motora para pacientes aleatorizados en los sistemas de VR. Pruebas formales no identificaron una heterogeneidad sustancial entre los hallazgos de los ensayos. Similarmente, hubo una significativa mejoría del 15% en los problemas motores y una mejoría del 20% en los resultados de las medidas de la función motora de los estudios observacionales seleccionados (5). Así mismo, la VR proporcionada por la consola Wii de Nintendo también mostró mejorías significativas en la media de función motora de 7 segundos en el WMFT (WMFT, 7,4 segundos: 95% CL, -14,5, -0,2) después del ajuste por edad, estado funcional base y la severidad del ictus (2).

Hyeon Hui et al. también mostró mejorías significativas de los valores base del rango de movimiento en la extremidad superior. Se observaron las puntuaciones del *Fugl-Meyer Assessment* (FMA) y del BBT tanto en el grupo experimental (VR) como en el grupo control. Después de la intervención, hubo mejorías significativas en el ROM activo (AROM) de flexión, extensión y abducción del hombro, flexión del codo y flexión y extensión de la muñeca. Del mismo modo, las puntuaciones del FMA para la función motora, las del BBT y las de la destreza manual gruesa mejoraron significativamente en ambos grupos. Hubo diferencias significativas entre los dos grupos en el seguimiento para el AROM de la flexión, extensión y abducción del hombro y la flexión del codo (pero no para la ROM de la muñeca). En el seguimiento, hubo diferencias significativas entre los dos grupos en el rango de movimiento del miembro superior (excepto en la muñeca), la puntuación del FMA y la del BBT (Tabla 3) (17).

		Experimental Group			Control Group			P
		Pretest	Posttest	Changes	Pretest	Posttest	Changes	
ROM, degree	Shoulder flexion	114.44 ± 34.17	156.11 ± 17.20 ^b	41.67 ± 22.29	102.35 ± 34.00	122.35 ± 34.37 ^b	20.00 ± 19.36	0.001 ^d
	Shoulder extension	35.56 ± 14.23	51.11 ± 12.78 ^b	15.56 ± 7.84	34.70 ± 18.41	39.41 ± 18.19 ^b	4.71 ± 6.24	0.049 ^d
	Shoulder abduction	104.44 ± 31.66	151.67 ± 21.76 ^b	47.22 ± 18.73	95.29 ± 31.84	110.00 ± 36.23 ^b	14.71 ± 11.25	0.000 ^d
	Elbow flexion	90.00 ± 40.15	132.22 ± 24.87 ^b	42.22 ± 21.57	80.59 ± 27.27	95.88 ± 28.08 ^b	15.29 ± 9.43	0.000 ^d
	Wrist flexion	32.78 ± 25.62	48.89 ± 34.45 ^b	16.11 ± 12.43	38.82 ± 29.34	47.65 ± 26.58 ^b	8.82 ± 11.11	0.905
	Wrist extension	25.00 ± 22.56	37.22 ± 31.59 ^b	12.22 ± 13.09	31.18 ± 25.47	38.53 ± 26.85 ^b	7.35 ± 7.31	0.896
FMA (score)		26.06 ± 15.81	47.72 ± 15.34 ^b	10.89 ± 6.31	32.29 ± 20.43	34.59 ± 20.72 ^b	6.53 ± 2.60	0.041 ^d
BBT (no. blocks)		11.11 ± 11.12	20.67 ± 14.38 ^b	9.56 ± 4.61	13.59 ± 9.94	16.29 ± 11.71 ^b	2.71 ± 3.12	0.043 ^d

Values are expressed as mean ± standard deviation.
^aP < 0.05, significant difference between pretest and posttest.
^bP < 0.01, significant difference between pretest and posttest.
^cP < 0.001, significant difference between experimental group and control group.
^dP < 0.05, significant difference between experimental group and control group.
^eP < 0.01, significant difference between experimental group and control group.
^fP < 0.001, significant difference between experimental group and control group.

Tabla 3: Cambios de ROM, FMA y BBT (17).

En el caso de Henderson et al., hay una evidencia de nivel 1b respecto a la VR inmersiva en comparación con no hacer tratamiento alguno para el miembro superior, encontrando diferencias significativas entre ambos grupos en el BBT, la *Fugl-Meyer Arm Scale* (FM) y el *Manual Function Test* (MFT) después del entrenamiento, mientras que un RCT muestra que hay evidencia de nivel 2b que sugiere que la VR no inmersiva no es efectiva comparada con la terapia convencional, ya que la diferencia entre ambos grupos no era significativa (3).

Dentro de lo que es el tratamiento con VR para miembro superior, también se vieron diferencias en el rendimiento motor entre la rehabilitación a distancia (Tele-VR) y la rehabilitación supervisada, siendo la mejoría del grupo de Tele-VR más significativa estadísticamente en la puntuación del *Fugl-Meyer Upper Extremity* (FMUE: 51,2 a 56,6) que la del grupo de VR supervisada (FMUE: 49,4 a 56,0) (9). Sin embargo, Nam et al. afirman que la VR es beneficiosa para la función del brazo, pero que no hay pruebas suficientes para llegar a una conclusión sobre la efectividad de la VR en la fuerza de agarre (6).

También existen artículos que demuestran la eficacia clínica de la combinación de dispositivos de VR y otros tratamientos y/o dispositivos tecnológicos, como la combinación de VR y *PneuGlove*, un guante accionado neumáticamente que es compatible con VR inmersiva que también puede usarse con objetos reales (18), o la imaginación motora (MI) guiada por VR (19).

En la comparación de la terapia combinada de VR y *PneuGlove* (VR+*Glove*, que formaba parte del grupo experimental) y el tratamiento llevado a cabo únicamente con VR (que era el grupo control), ambos grupos mejoraron debido al entrenamiento. Se revelaron

efectos significativos en las medidas del FMA, la sección de muñeca y mano del FMA, el BBT y la pinza palmar. Para todas estas medidas la puntuación media posterior al tratamiento como la de seguimiento fueron superiores a la puntuación de referencia. Al igual que en la revisión de Nam et al., no hubo efectos significativos respecto a la fuerza de agarre, reforzando la evidencia de que el tratamiento mediante VR no produce mejoría en ese aspecto. Las puntuaciones medias de cambio desde el inicio hasta inmediatamente después del tratamiento y desde el inicio hasta el seguimiento de un mes fueron mayores en el grupo VR+*Glove* que en el grupo solo VR para cada grupo de las variables dependientes que exhibieron un efecto de sesión significativo. Para la porción de mano/muñeca de FMUE, el grupo VR+*Glove* aumentó su puntuación media desde la pre-intervención hasta la post-intervención en 3.9 puntos, mientras que el grupo de solo VR mejoró en 2.0 puntos (18).

Por otra parte, siguiendo la línea de la rehabilitación del miembro superior, la imaginiería motora (MI) guiada por VR demostró producir una mayor excitabilidad corticomotriz que la MI con observaciones de un cuerpo real. Además, el uso de la variabilidad de tareas en un programa de VR puede mejorar la regeneración neural después de un ACV mediante la reducción de la inhibición intra-cortical (ICI). Se observó que las amplitudes de los potenciales motores evocados (MEP) fueron mayores durante las condiciones de MI guiada por VR que durante solo MI. Adicionalmente, las reducciones en los porcentajes de inhibición del músculo extensor radial del carpo fueron mayores bajo las condiciones de MI guiada por VR con variabilidad de tareas que con MI guiada por VR con intervalo regular (19).

Por último, en relación al miembro superior, cabe destacar el trabajo de Rand et al., en el que se mostró que, usando el sistema *EyeToy*, el rendimiento de los participantes con ACV agudo varió respecto al de los pacientes con ACV crónico. Los individuos con ACV crónico, que tenían un funcionamiento más alto, parecían beneficiarse más de *EyeToy* que los que tenían uno agudo (20).

Además de los resultados obtenidos en el miembro superior, también se observaron cambios en el equilibrio y la marcha. El ensayo clínico de Savanoviç et al. compara la terapia convencional para el equilibrio (CBT) (grupo control), que concebía ejercicios de entrenamiento de equilibrio en bipedestación en las barras paralelas, con el entrenamiento pasivo usando una estructura estabilizadora en bipedestación (BT) (primer grupo experimental), y el entrenamiento del equilibrio con realidad virtual (VRBT), en el cual

también se disponía de una estructura parecida al del BT y se combinaba con tareas de VR, cuyas instrucciones se proporcionaban mediante una pantalla que estaba frente al paciente. Como herramientas principales de medición de resultados se usaron la escala de equilibrio de Berg (BBS), el 10m *walk test* (10MWT) y el TUG. El grupo de CBT mostró una media de mejoría del BBS del 54%, el grupo de BT del 55% y el grupo de Tele-VRBT del 15%. Se mostraron mejorías similares en el TUG para el grupo CBT, 20,4%, para el BT, 20%, y para el Tele-VRBT, 29,9. En el 10MWT 16,9%. 13,9%, y 25,7% para los grupos de CBT, BT, y Tele-VRBT respectivamente. El grupo Tele-VRBT también mostró una mejora en el rendimiento de la tarea; el tiempo promedio de la tarea de VR se redujo en un 45% y el número de colisiones con obstáculos de VR se redujo en un 68% (Tabla 4, Figura 1) (21).

Groups	BBS (score)		TUG (s)		10MWT (s)		P-value time effect	P-value for interaction
	Before	After	Before	After	Before	After		
Conventional therapy	23.0 (11.4)	35.55 (12.4)	32.8 (18.8)	26.1 (12.8)	24.8 (14.2)	20.6 (11.0)	0.007*	0.957
BT	21.6 (9.8)	33.6 (12.3)	42.8 (16.2)	34.2 (15.9)	32.4 (13.5)	27.9 (13.9)	0.018*	0.988
Tele-VRBT	37.2 (14.0)	42.7 (14.0)	33.4 (18.5)	23.4 (11.8)	21.8 (9.9)	16.2 (5.9)	0.006*	0.697

BBS, Berg Balance Scale; BT, BalanceTrainer; 10MWT, 10 m Walk Test; TUG, Timed 'Up and Go'; VRBT, virtual reality balance training.
*Significant $P < 0.05$.

Tabla 4: Pacientes participantes antes del entrenamiento del equilibrio para cada tipo de terapia [terapia convencional, BalanceTrainer y VRBT] (21).

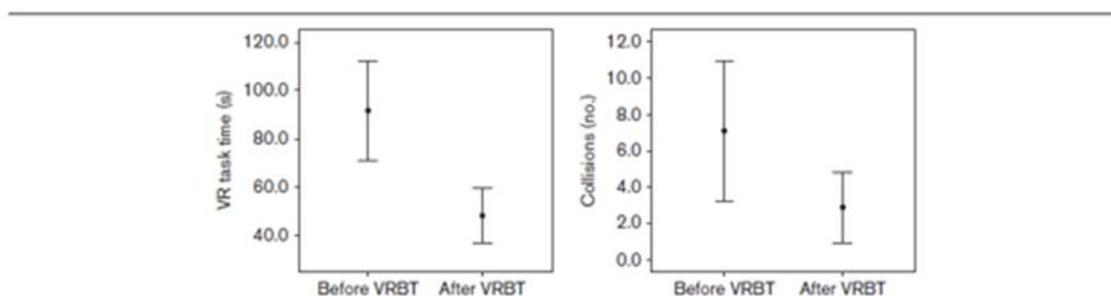


Figura 1: Desempeño en la tarea de VR antes y después del entrenamiento del equilibrio VRBT (21)..

Además de la evidencia mostrada en la revisión sistemática de Henderson et al. sobre la VR inmersiva y sus efectos en el miembro superior, el ensayo de Luis et al. también muestra que ésta también puede tener efectos en el tratamiento del equilibrio en pacientes de ACV. En dicho ensayo, el grupo experimental de VR también mostró mejorías la BBS

y en el TUG. Además, se midieron los resultados en el *Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance* (CTSIB-M), que evalúa el equilibrio del paciente mientras se comprometen uno o más *inputs* sensoriales. En el CTSIB-M se tiene que llevar a cabo una prueba en cuatro condiciones diferentes en el período de tiempo de 30 segundos. La primera condición hace que todos los sistemas sensoriales (visión, somatosensorial y vestibular) estén disponibles. La segunda condición compromete la visión, la tercera compromete tanto la visión como los sistemas somatosensoriales mientras que la cuarta condición compromete a todos menos al sistema somatosensorial. Para la BBS, ambos grupos mostraron una mejoría. El grupo control mejoró un 10,12% mientras que el grupo experimental mejoró un 17,27%. En el CTSIB-M también hubo mejoría en ambos grupos, pero el grupo experimental mostró una mejoría mayor en las cuatro áreas con un cambio del 16.67%, 23.33%, 33.9% y 44.16% con respecto al nivel de referencia, respectivamente. Por último, para el TUG se registraron una mejora de 10.38 segundos para el grupo de control y una mejora de 21.15 segundos para el grupo experimental. Si bien ambas mejoras no alcanzan el puntaje de corte, los resultados todavía muestran que la mejora puede estar relacionada con la inmersión del paciente en la realidad virtual (22).

Asimismo, Cikajlo et al. también mostraron resultados para la BBS, el TUG y el 10MWT, y añadieron también dos variables más: tiempo que se mantiene el paciente sobre el miembro afecto (SAE) y tiempo que se mantiene sobre el miembro no afecto (SUE). Compararon el entrenamiento de equilibrio asistido por VR (grupo experimental) y el entrenamiento del equilibrio convencional. Todos los parámetros observados mejoraron con el entrenamiento, aunque la evaluación de la SAE fue posible antes de la fisioterapia solo para algunos pacientes debido al deterioro. La puntuación de la BBS mejoró de 37/56 a 42/56, pararse en una pierna duró más tiempo para SUE hasta 10 segundos y SAE hasta 4 segundos. Los pacientes también mejoraron su tiempo en el TUG promedio en 10.0 segundos (de 33.4 a 23.4 segundos) y 10MWT en 5.6 segundos (de 21.8 a 16.2 segundos). Estos valores se mantuvieron prácticamente iguales o dentro de la desviación estándar o mejoraron en el caso del BBS (46/56) en el seguimiento. El tiempo de realización de tareas con VR y el número de colisiones disminuyeron a 45 y 68%, respectivamente. En el grupo control, la puntuación de la BBS en el grupo BT mejoró de 21.6 a 33.6, el tiempo del TUG disminuyó de 42.8 a 34.2 segundos y el 10MWT mostró una mejora de 32.5 a 27.9 segundos. El grupo BT también logró mejorar la posición sobre la extremidad afectada de 2.2 a 6.3 segundos en promedio. No obstante a todo esto, no se encontraron

diferencias estadísticas entre el entrenamiento del equilibrio asistido por VR y el entrenamiento convencional en condiciones clínicas respecto la media general o respecto a la mejora de la media (7).

Además de la evidencia de los efectos en el equilibrio y los miembros superiores, también hay cierta evidencia sobre los efectos de la VR en la marcha. En el ensayo de Yang et al., se comparó un grupo experimental que llevaba a cabo un entrenamiento de nueve sesiones basado en una cinta de correr asistido por VR, mientras que el grupo control llevó a cabo un entrenamiento con cinta de correr sin VR. Se midió la velocidad de la marcha (en m/s), el tiempo de paseo en la comunidad (en minutos), la puntuación del *Walking Ability Questionnaire* (WAQ) y la puntuación de la *activities-specific balance confidence scale* (ABC). Los sujetos del grupo experimental de VR mostraron mejorías significativas en todas las medidas seleccionadas en el período post-entrenamiento, y también en la velocidad de la marcha, en el tiempo de marcha en la comunidad y en las puntuaciones del WAQ en el período de seguimiento. Por otra parte, los sujetos del grupo control solo mostraron mejorías significativas en el tiempo de marcha en la comunidad en el período post-entrenamiento y de seguimiento y también en las puntuaciones del WAQ en el período de seguimiento (Figura 5) (23).

Measures	Control (n = 9)			Experimental (n = 11)		
	Pretraining	Posttrainnig	Follow-up	Pretraining	Posttrainnig	Follow-up
Walking speed (m/s)	0.71 ± 0.57	0.73 ± 0.63	0.77 ± 0.71	0.69 ± 0.30	0.85 ± 0.31**	0.86 ± 0.33**
Community walking time (min)	22.50 ± 26.04	20.62 ± 24.66*	19.95 ± 23.61*	23.12 ± 19.15	16.98 ± 18.39**	15.76 ± 19.25**
WAQ score	57.67 ± 12.29	58.67 ± 12.81	59.00 ± 12.80*	54.91 ± 8.73	58.36 ± 9.25*	59.00 ± 8.83**
ABC score	67.86 ± 15.13	72.23 ± 16.86	72.79 ± 16.27	78.52 ± 12.39	87.38 ± 6.81*	84.58 ± 8.55

Values are mean ± standard deviation. WAQ: walking ability questionnaire; ABC: activities-specific balance confidence scale. *, **P < 0.05 or 0.01, respectively, vs. pretest in within-group comparison.

Tabla 5: Comparación de medidas principales dentro de los grupos (23).

DISCUSIÓN

Respecto a la pregunta inicialmente planteada sobre si tiene efectos o beneficios el uso de aplicaciones móviles y dispositivos de VR como soporte en el tratamiento de pacientes que han sufrido ACV, se puede decir que la evidencia, aunque no es clara, apunta a que sí que producen dichos beneficios, a pesar de que no se puedan confirmar rotundamente los resultados debido a algunas limitaciones que existen en los estudios recogidos.

Los estudios muestran mejorías tanto en las variables objetivas del miembro superior, marcha y equilibrio (FMA, BBT, WMFT, 10MWT, BBS, TUG..., etc) como en las variables subjetivas (calidad de vida, satisfacción del paciente, WAQ..., etc) que se evaluaron, medidas en los pacientes después de llevar a cabo estas relativamente nuevas formas de tratamiento. Además, es interesante que la VR, combinada con imaginiería motora, sea capaz de mejorar la excitabilidad corticomotriz, lo que la convierte en una práctica no solo útil para el tratamiento de los pacientes de ACV, sino también para cualquier paciente con un cuadro neurológico.

Por otra parte, este tipo de tratamiento también da a los pacientes una nueva forma de tratamiento, siendo más ameno, divertido y estimulante, lo que favorece la adherencia al tratamiento y el compromiso de los pacientes, y más si, como se demostró, el tratamiento se lleva a cabo en el entorno habitual del paciente. Esto hace el tratamiento más efectivo y también que pueda llegar a ser una herramienta muy valiosa en el futuro próximo para el tratamiento de este tipo de pacientes. Por ejemplo, Choi et al, indican que *MoU-Rehab* pudo tener un efecto similar o superior a la terapia convencional porque los juegos de participación pueden favorecer el aprendizaje motor así como aumentar el interés en la rehabilitación y promover la motivación. Estos factores pueden aumentar la eficacia de la terapia de rehabilitación mediante un alto nivel de adherencia del paciente para entrenar y aumentar el compromiso en la terapia (12). Por otra parte, Lain et al., también investigaron si había diferencias a nivel subjetivo de los pacientes entre la VR supervisada en entorno sanitario y la VR a distancia en el domicilio del paciente, obteniendo una puntuación más positiva ésta última (9), muy probablemente debido al entorno familiar y conocido en el que se encuentra el paciente, lo que le podría conferir más seguridad y satisfacción. Es una cuestión interesante (aunque al margen del tema principal que interesa en este estudio) que se debería investigar más a fondo en el futuro porque puede mejorar la adherencia del paciente al tratamiento y, por ende, su efectividad.

También los profesionales sanitarios, especialmente los fisioterapeutas, obtienen beneficios con estas tecnologías, ya que representan menos esfuerzo porque ambas pueden aliviar la carga física al ser un estilo de tratamiento *hands off*. Además, en el caso de la VR, Savanoviç et al. señalan que el tratamiento de VR a distancia también requiere menos tiempo (21). Por otra parte, los pacientes podrían ahorrarse visitas a la consulta o al hospital (siempre que no sea absolutamente necesaria la inspección física directa) al ser posible proporcionar *feedback* a distancia y a tiempo real.

La mayoría de las publicaciones que hay tanto sobre las aplicaciones móviles como de la VR destacan una limitación común: la falta de muestras grandes para que los resultados positivos de las intervenciones sean significativos estadísticamente y puedan ser confirmados. Deberían desarrollarse más estudios con el formato de ensayo clínico aleatorizado con muestras mayores, comparando el uso de VR con otras técnicas de neurorrehabilitación que se usan en la actualidad y que ya demostraron su validez, para así conseguir una evidencia más fuerte y clara. Otra posible limitación interesante, que resalta el ensayo de Lawson et al. y que merece la pena reflexionar y explorar en futuros trabajos en este campo, es si las mejorías o resultados fueron debidos al mismo uso de las aplicaciones o a otros tratamientos activos pautados por los terapeutas (14). Por otra parte, según la revisión bibliográfica de Nam et al. destaca que los programadores desarrollan muchas aplicaciones sin la participación de los profesionales sanitarios o pacientes (6), que son los que mejor conocen la patología y la situación a nivel funcional y de calidad de vida, algo que puede limitar la utilidad terapéutica de dichas aplicaciones.

También se debería llegar a un consenso en los tiempos de tratamiento y en la duración de las sesiones (tanto para aplicaciones móvil como para la VR), ya que los diferentes estudios trabajan con períodos de tratamiento, tiempos de sesiones y tiempos de seguimiento muy dispares, ya que eso ayudaría a gestionar los medios y llevar a cabo un tratamiento lo más efectivo posible para el paciente. Por otra parte, convendría que se llevaran a cabo más estudios y de mayor calidad en cuanto a si hay diferencias en la efectividad de la VR inmersiva en comparación con la VR no inmersiva, una cuestión estudiada en la revisión sistemática de Henderson et al. (3) no logra concretar la evidencia precisamente por ese problema.

Asimismo, hay cierta escasez de estudios acerca del tratamiento de miembros inferiores. Si bien hay bastantes estudios en cuanto a la rehabilitación de la marcha, en la búsqueda no se obtuvieron resultados con estudios sobre el uso de este tratamiento a nivel específico sobre la pelvis, la cadera, la rodilla, el tobillo y el pie. Esto deja en duda si la mejora de la marcha es todo lo funcional que podría llegar a ser, y si el paciente realiza o no la marcha del segador característica de estos pacientes.

Convendría también indagar y comparar en qué fase es más efectivo realizar este tipo de tratamiento, ya que los estudios se centran únicamente en una fase (aguda, subaguda o crónica), mientras que solo hay uno que compara la fase aguda con la fase crónica. En éste, que estudia el uso de *EyeToy* para el tratamiento de ACV, los pacientes crónicos de

ACV se beneficiaron más que los pacientes agudos (20), aunque evidentemente los resultados de solo un artículo que estudia solo un dispositivo de VR con una muestra tan pequeña no es suficiente para extrapolar los resultados de dicho estudio a la población general. Finalmente, la herramienta de VR X-Box Kinect sería también una poderosa aliada junto a *EyeToy* en el campo de los videojuegos orientados al tratamiento de ACV, siempre y cuando se haga el juego más personalizable para cada paciente mediante la ampliación de la configuración de calibración y la configuración de nivel de juego para que así el usuario se centre en el grupo muscular o área que necesita mejorar (24).

CONCLUSIONES

El uso de aplicaciones móviles y de dispositivos de VR sí que demostró beneficios, sobre todo en miembros superiores y en la marcha, aunque las muestras tan pequeñas de los artículos presentados hacen que esos beneficios no sean estadísticamente significativos, por lo que se necesitan más ensayos clínicos aleatorizados con muestras más grandes que refuercen la evidencia. Por otra parte, respecto a dichos beneficios en comparación con otros tratamientos (los cuales en muchos artículos son básicamente los mismos tratamientos que los de los grupos de intervención pero sin los dispositivos de VR ni las aplicaciones móviles), también salieron ganando estas nuevas formas de tratamiento. Además, después de revisar la literatura, también se vieron beneficios en el equilibrio, lo cual es interesante porque el paciente puede experimentar una mejoría más completa y funcional para sus actividades de la vida diaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jagos H, David V, Haller M, Kotzian S, Hofmann M, Schlossarek S, et al. A Framework for (Tele-) Monitoring of the Rehabilitation Progress in Stroke Patients. *Appl Clin Inform.* 2015;757–68.
2. Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, Hall J, McIlroy W, Cheung D, et al. Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation: A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle. *Stroke* [Internet]. 2010;41(7):1477–84. Available from:

<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=ovftl&NEWS=N&AN=00007670-201007000-00031>

3. Henderson A, Korner-Bitensky N, Levin M. Virtual Reality in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review of its Effectiveness for Upper Limb Motor Recovery. *Top Stroke Rehabil.* 2007;14(2):52–61.
4. Zhou X, Du M, Zhou L. Use of mobile applications in post-stroke rehabilitation: a systematic review. *Top Stroke Rehabil* [Internet]. 2018;00(00):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1080/10749357.2018.1482446>
5. Saposnik G, Levin M. Virtual Reality in Stroke Rehabilitation: A Meta-Analysis and Implications for Clinicians. *Stroke.* 2011;1380–6.
6. Nam HS, Park E, Heo JH. Facilitating Stroke Management using Modern Information Technology. *J Stroke.* 2013;15(3):135.
7. Cikajlo I, Rudolf M, Goljar N, Burger H, Matjačić Z. Telerehabilitation using virtual reality task can improve balance in patients with stroke. *Disabil Rehabil.* 2012;34(1):13–8.
8. Paul L, Wyke S, Brewster S, Sattar N, Gill JMR, Alexander G, et al. Increasing physical activity in stroke survivors using STARFISH, an interactive mobile phone application: a pilot study. *Top Stroke Rehabil.* 2016;18(4).
9. Lain L, Piccione F, Turolla A, Dam M, Tonin P, Piron L. Satisfaction with care in post-stroke patients undergoing a telerehabilitation programme at home. *J Telemed Telecare.* 2008;14(5):257–60.
10. Ku J, Lim T, Han Y, Kang YJ. Mobile Game Induces Active Engagement on Neuromuscular Electrical Stimulation. *Cyberpsychology, Behav Soc Netw.* 2018;21(8):504–10.
11. Choi Y, Paik N. Mobile Game-based Virtual Reality Program for Upper Extremity Stroke Rehabilitation. *J Vis Exp.* 2018;(March):1–8.
12. Choi YH, Ku J, Lim H, Kim YH, Paik NJ. Mobile game-based virtual reality rehabilitation program for upper limb dysfunction after ischemic stroke. *Restor Neurol Neurosci.* 2016;34(3):455–63.

13. Shin DC, Song CH. Smartphone-Based Visual Feedback Trunk Control Training Using a Gyroscope and Mirroring Technology for Stroke Patients: Single-blinded, Randomized Clinical Trial of Efficacy and Feasibility. *Am J Phys Med Rehabil.* 2016;95(5):319–29.
14. Lawson S, Tang Z, Feng J. Supporting Stroke motor recovery through a mobile application: A pilot study. *Am J Occup Ther.* 2017;71(3):1–5.
15. Silveira TM, Tamplin J, Dorsch S, Barlow A. Let’s Improvise! iPad-based music therapy with functional electrical stimulation for upper limb stroke rehabilitation. *Aust J Music Ther [Internet].* 2018;29:1–16. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=133787557&lang=es>
16. Chiu YH, Chen TW, Chen YJ, Su CI, Hwang KS, Ho WH. Fuzzy logic-based mobile computing system for hand rehabilitation after neurological injury. *Technol Health Care.* 2018;26(1):17–27.
17. HyeonHui S, GyuChang L. Additional Virtual Reality Training Using Xbox Kinect in Stroke Survivors with Hemiplegia. *Stroke.* 2013;92(10):871–80.
18. Connelly L, Jia Y, Toro ML, Stoykov ME, Kenyon R V, Kamper DG. A Pneumatic Glove and Immersive Virtual Reality Environment for Hand Rehabilitative Training After Stroke. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2010;18(5):551–9.
19. Im H, Ku J, Kim HJ, Kang YJ. Virtual Reality-Guided Motor Imagery Increases Corticomotor Excitability in Healthy Volunteers and Stroke Patients. *Ann Rehabil Med.* 2016;40(3):420–31.
20. Rand D, Kizony R, Weiss PTL. The sony playStation II eye toy: Low-cost virtual reality for use in rehabilitation. *J Neurol Phys Ther.* 2008;32(4):155–63.
21. Savanovic A, Krpic A, Cikajlo I. Telerehabilitation: remote multimedia-supported assistance and mobile monitoring of balance training outcomes can facilitate the clinical staff ’ s effort. 2013;162–71.
22. Luis MAVS, Atienza RO, Luis AMS. Immersive virtual reality as a supplement in the rehabilitation program of post-stroke patients. *Int Conf Next Gener Mob Appl Serv Technol.* 2016;47–52.

23. Yang YR, Tsai MP, Chuang TY, Sung WH, Wang RY. Virtual reality-based training improves community ambulation in individuals with stroke: A randomized controlled trial. *Gait Posture*. 2008;28(2):201–6.
24. Tsatsis CG, Rice KE, Protopopova V, Ramos D, Jadav J, Coppola JF, et al. Lateropulsion rehabilitation using Virtual Reality for stroke patients. 2017 IEEE Long Isl Syst Appl Technol Conf LISAT 2017. 2017;1–6.

ANEXOS

Anexo 1

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
1	16

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Chiu YH, Chen TW, Chen YJ, Su CI, Hwang KS, Ho WH. Fuzzy logic-based mobile computing system for hand rehabilitation after neurological injury. <i>Technol Health Care</i> . 2018;26(1):17–27.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Desarrollar un mecanismo de inferencia difuso para un sistema de computación móvil inteligente diseñado para apoyar la rehabilitación en el hogar de pacientes con lesiones neurológicas en la mano al proporcionar un medio objetivo de autoevaluación.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2018			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
Encuesta/cuestionario de elaboración propia		(especificar)			
Escala		(especificar)			

		(Validada/No validada)	
		Registros	Fuerza de agarre, área por debajo de la curva (AUC), <i>IF-THEN rules</i>
		Técnicas cualitativas	(especificar)
		Otras	(especificar)
	Población y muestra	No especifica población y muestra	
Resultados relevantes	Los experimentos demuestran que el sistema propuesto es aplicable para apoyar la rehabilitación de manos en pacientes con accidente cerebrovascular crónico.		
Discusión planteada	Una limitación notable del sistema propuesto es que el marco cuantitativo basado en la lógica difusa utilizada para modelar la rehabilitación de la mano se basó en un pequeño número de estudios de casos. El rendimiento del marco de referencia fue posiblemente dependiente de la interfaz de usuario y del contenido de la prueba. Por lo tanto, se necesitan estudios adicionales en una población de estudio que incluya un mayor número de pacientes con accidente cerebrovascular, así como pacientes con accidente cerebrovascular en etapas diferentes de recuperación para mejorar la efectividad del sistema propuesto y para confirmar su aplicabilidad clínica en esta población.		
Conclusiones del estudio	Los experimentos en este estudio mostraron que el sistema asistencial de realidad virtual propuesto orientado a objetivos es eficaz y personalizable para su uso en la rehabilitación de manos en pacientes con accidente cerebrovascular. En el futuro, se proporcionará a los fisioterapeutas una versión comercial del sistema desarrollado en este estudio piloto para mejorar la eficacia de la terapia de rehabilitación de mano para pacientes con accidente cerebrovascular crónico.		
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
2	11

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Choi YH, Ku J, Lim H, Kim YH, Paik NJ. Mobile game-based virtual reality rehabilitation program for upper limb dysfunction after ischemic stroke. Restor Neurol Neurosci. 2016;34(3):455–63.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	El objetivo de este estudio es desarrollar un programa de realidad virtual para miembros superiores basado en un juego móvil para pacientes que han sufrido ictus, y evaluar la efectividad y la factibilidad del mismo programa.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2013-2014			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar) Clasificación de 5 puntos de Likert		
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)		
		Escala (Validada/No validada)	Brunnström; FMA-UE; Índice de Barthel; EQ-5D; Beck Depression Inventory; manual muscle testing (MMT)		
		Registros	(especificar)		
Técnicas cualitativas		(especificar)			
Otras		(especificar)			
<i>Población y muestra</i>	Pacientes de ACV isquémico 12 pacientes con ictus en el grupo experimental 12 pacientes con ictus en el grupo control				

Resultados relevantes	En cuanto a diferencias entre grupos, se ha visto mayor mejoría en el grupo experimental respecto al de control en cuanto a mejora de la función del miembro superior, como se ha medido con la FMA-UE, el estadio de Brunnström en brazo y en mano y el MMT.		
Discusión planteada	Se especula que la efectividad terapéutica de MoU-Rehab es igual o superior a la de la terapia convencional, debido a los efectos del juego, como el feedback inmediato de los movimientos del paciente, la diversión, la alta motivación y la adherencia. Juegos de participación pueden favorecer el aprendizaje motor así como aumentar el interés en la rehabilitación y promover la motivación. Además, el feedback auditivo y visual pueden facilitar el deseo de interacción. Estos factores pueden aumentar la eficacia de la terapia de rehabilitación mediante un alto nivel de adherencia del paciente para entrenar y aumentar el compromiso en la terapia. La primera limitación se debe a la muestra pequeña del estudio. A pesar de que se intentó asignar a los pacientes a los dos grupos de forma aleatoria, se hizo en función del período de admisión para que los pacientes no supieran en qué grupo habían sido asignados.		
Conclusiones del estudio	Este programa de rehabilitación en realidad virtual basado en un juego de móvil parece factible y efectivo para promover la recuperación de miembro superior después de un ictus isquémico.		
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

Anexo 3

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
3	12

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Choi Y, Paik N. Mobile Game-based Virtual Reality Program for Upper Extremity Stroke Rehabilitation. J Vis Exp. 2018;(March):1–8.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Desarrollar y probar un programa de VR basado en un juego para el tratamiento de pacientes con ictus y probar su eficacia.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2018			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	Clasificación 5 puntos de Likert		
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)		
Escala (Validada/No validada)		FMA-UE; Brunnström; MMT			
Registros		(especificar)			
Técnicas cualitativas		(especificar)			
Otras		(especificar)			
<i>Población y muestra</i>	Pacientes de ACV isquémico No se especifica el tamaño de la muestra				
Resultados relevantes	Se encontró una mejoría mayor en las pruebas musculares FMA-UE, B-stage y MMT después del tratamiento con el programa de rehabilitación de extremidades superiores VR basado en juegos móviles que con la terapia convencional. El efecto se mantuvo hasta el seguimiento de un mes. Los pacientes en el grupo experimental completaron el tratamiento de dos semanas sin efectos adversos, y estaban generalmente satisfechos con MoU-Rehab, a pesar de que los participantes tenían diferentes niveles de familiarización con los IT (tablet, móviles, ordenadores). Los pacientes del grupo experimental respondieron positivamente sobre la disposición del programa (4.25 ± 0.62), la legibilidad (4.25 ± 0.62) y la conveniencia del uso (4.25 ± 0.62) en la clasificación de 5 puntos de Likert.				
Discusión planteada	A pesar de que el programa fue administrado en una sala de tratamiento para asegurar que el tiempo de tratamiento cuadre en ambos grupos, este programa se puede utilizar también en casa. Sin embargo el estudio tiene algunas limitaciones. La primera es el pequeño tamaño de la muestra. Además, la actividad motora del miembro afecto no ha podido ser				

	monitoritzada durante el estudio. Medir la actividad del miembro afecto mediante acelerómetros podria indicar la influencia del programa en el fenómeno de no uso.		
Conclusiones del estudio	Se halló una mayor mejora en el FMA-UE, el estadio de Brunnström y el test de musculatura manual (MMT) después del programa de tratamiento con el programa de VR de miembro superior que con el tratamiento convencional.		
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

Anexo 4

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
4	7

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Cikajlo I, Rudolf M, Goljar N, Burger H, Matjačić Z. Telerehabilitation using virtual reality task can improve balance in patients with stroke. Disabil Rehabil. 2012;34(1):13–8.	
Introducción	Justificación del artículo	
	Objetivo del estudio	El objetivo de la tele-rehabilitación es una continuación del proceso de rehabilitación de los pacientes en casa. El estudio también compara el entrenamiento del equilibrio en entorno clínico con la estrategia de tele-rehabilitación cuando los fisioterapeutas y los médicos pueden seguir el progreso a distancia.

Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X	
		Revisión Sistemática		Casos controles		
		Meta-análisis		Cohortes		
		Marco Teórico		Descriptivo		
		Revisión histórica		Cualitativa		
	Año de realización	2012				
	Técnica recogida de datos	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)			
	Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)				
	Escala (Validada/No validada)	Berg Balance Test, Timed Up and Go, 10-m walk test				
	Registros	(especificar)				
	Técnicas cualitativas	(especificar)				
	Otras	(especificar)				
Población y muestra	<p>Grupo experimental: 6 pacientes que han sufrido ictus por primera vez.</p> <p>Grupo control: 22 sujetos de ACV subagudo</p>					
Resultados relevantes	<p>En pacientes que se sometieron al entrenamiento del equilibrio asistido por VR, el BBS demostró una mejora del 15%, el TUG de 29%, el 10-m walk de 26%, tiempo de mantenimiento de la postura en la extremidad afecta y la no afecta de 200 y 67%, respectivamente. El seguimiento demostró que los pacientes mantuvieron la mejoría funcional. El rendimiento en tareas con VR y el número de colisiones disminuyeron a 45 y 68%, respectivamente. Además, no se encontraron diferencias estadísticas entre el entrenamiento del equilibrio asistido por tele-rehabilitación con VR y el entrenamiento convencional en condiciones clínicas respecto la media general o respecto a la mejora de la media.</p>					
Discusión planteada	<p>Aunque hemos incluido un número pequeño de pacientes en el estudio preliminar, demostramos un intento exitoso de tele-rehabilitación que dio resultados similares como entrenamiento del equilibrio con el mismo dispositivo mecánico en el entorno clínico. Sin embargo, la tele-rehabilitación plantea un nuevo tema, una perspectiva económica, ya que el número de visitas ambulatorias podría reducirse, ya que los datos pueden ser monitorizados y el estado funcional del paciente puede ser estimado de forma remota. Además, los efectos positivos en el desempeño motor funcional, los pacientes también expresaron satisfacción personal al volver a casa.</p>					
Conclusiones del estudio	<p>La estrategia de rehabilitación de entrenamiento del equilibrio apoyado por VR mejoró el equilibrio en pacientes de ictus y tuvo un efecto similar en la mejora funcional de la postura como entrenamiento del equilibrio en condiciones clínicas. Sin embargo, cuando el entrenamiento del equilibrio se continúa en casa del paciente en lugar del entorno clínico, eventualmente disminuiría el número de visitas de los pacientes, reduciría los costes relativos y posibilitaría el tratamiento de un mayor número de pacientes.</p>					
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)			

	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

Anexo 5

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
5	18

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Connelly L, Jia Y, Toro ML, Stoykov ME, Kenyon R V, Kamper DG. A Pneumatic Glove and Immersive Virtual Reality Environment for Hand Rehabilitative Training After Stroke. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2010;18(5):551–9.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Desarrollar y probar un guante de accionamiento neumático, el PneuGlove, para su uso en el entrenamiento terapéutico del movimiento de las manos después de un accidente cerebrovascular.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2010			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
Encuesta/cuestionario de elaboración propia		(especificar)			

		<table border="1"> <tr> <td>Escala (Validada/No validada)</td> <td>Fugl-Meyer Upper Extremity, Box and Block Test,</td> </tr> <tr> <td>Registros</td> <td>Pinza palmar</td> </tr> <tr> <td>Técnicas cualitativas</td> <td>(especificar)</td> </tr> <tr> <td>Otras</td> <td>(especificar)</td> </tr> </table>	Escala (Validada/No validada)	Fugl-Meyer Upper Extremity, Box and Block Test,	Registros	Pinza palmar	Técnicas cualitativas	(especificar)	Otras	(especificar)
Escala (Validada/No validada)	Fugl-Meyer Upper Extremity, Box and Block Test,									
Registros	Pinza palmar									
Técnicas cualitativas	(especificar)									
Otras	(especificar)									
	Población y muestra	<p>14 sujetos que han sufrido un ictus Grupo VRI: 7 sujetos Grupo de VR + Guante: 7 sujetos</p>								
Resultados relevantes	<p>Las medidas clínicas mostraron un efecto general significativo de la sesión que indica que ambos grupos mejoraron debido al entrenamiento. El análisis reveló efectos principales significativos de la sesión para las siguientes medidas clínicas: FMUE, la sección de mano / muñeca del FMUE, Box and Block Test y la pinza palmar. Para todas estas medidas, tanto la puntuación media posterior a la intervención como la de seguimiento fueron superiores a la puntuación de referencia. No hubo efectos significativos de la sesión para la fuerza de agarre lateral o agarre, indicando que no hay una mejora sustancial en ninguna de las medidas como resultado de la capacitación. Para el grupo VR + Glove, la media de mejoría en el FMUE fue de 6.1 puntos después de la intervención y 6.3 puntos en el seguimiento de un mes. La mayoría de esa mejora fue en la sección de mano / muñeca de FMUE. Las puntuaciones medias de cambio desde el inicio hasta inmediatamente después del tratamiento (Post-Pre) y desde el inicio hasta el seguimiento de un mes (Seguimiento-Pre) fueron mayores en el grupo VR + Glove que en el grupo solo VR para cada grupo de las variables dependientes que exhibieron un efecto de sesión significativo. Para la porción de mano / muñeca de FMUE, el grupo VR + Glove aumentó su puntuación media desde la pre-intervención hasta la post-intervención en 3.9 puntos, mientras que el grupo de solo VR mejoró en 2.0 puntos. Las ganancias en esta medida para el grupo que usaba el PneuGlove fueron mucho más consistentes.</p>									
Discusión planteada	<p>Si bien no hubo diferencia estadísticamente significativa en las variables dependientes para los dos grupos, (un grupo usaba PneuGlove y el otro no), las puntuaciones medias de cambio para todas las variables dependientes fueron mayores para los sujetos que usaron PneuGlove. En futuras aplicaciones, creemos que el PneuGlove podría ser especialmente útil para el entrenamiento del dedo. Un grupo de investigación desarrolló recientemente un sistema en el que un teclado de piano virtual se integra con el dispositivo CyberGrasp para promover la rehabilitación de los dedos. Creemos que nuestro sistema podría ser utilizado de manera similar.</p>									
Conclusiones del estudio	<p>Con ese fin (el de la discusión), están desarrollando un entorno de realidad virtual más atractivo que incorporaría los movimientos mencionados en la discusión, junto con las tareas de agarre y suelte.</p>									
Valoración (Escala Liker)	<table border="1"> <tr> <td>Liker 1</td> <td></td> <td>Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)</td> </tr> <tr> <td>Liker 2</td> <td>X</td> <td>Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica</td> </tr> </table>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica			
Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)								
Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica								

	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

Anexo 6

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
6	3

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Henderson A, Korner-Bitensky N, Levin M. Virtual Reality in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review of its Effectiveness for Upper Limb Motor Recovery. Top Stroke Rehabil. 2007;14(2):52–61.			
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>			
	<i>Objetivo del estudio</i>	Evaluar la evidencia científica de la efectividad de la VR en la rehabilitación del miembro superior después de un ictus.		
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico
		Revisión Sistemática	X	Casos controles
		Meta-análisis		Cohortes
		Marco Teórico		Descriptivo
		Revisión histórica		Cualitativa
	<i>Año de realización</i>	2007		
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)	
	Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)		
	Escala (Validada/No validada)	Box and Blocks Test, Fugl-Meyer Arm Scale, Manual Function Test, Wolf Motor Function Test (WMFT)		

		Registros	(especificar)
		Técnicas cualitativas	(especificar)
		Otras	(especificar)
	Población y muestra	Al ser una revisión sistemática, no se especifican	
Resultados relevantes	<p>Hay una evidencia de nivel 1b de un RCT de buena calidad y de un estudio de un solo sujeto que sugiere que hay un gran beneficio con el entrenamiento de VR inmersiva en comparación con no hacer rehabilitación para el miembro superior. Se han mostrado diferentes puntuaciones en discapacidad motora y medidas funcionales entre el grupo de VR comparado con el que no realiza terapia alguna. No hay estudios que comparen VR inmersiva con tratamiento convencional, así que hay un nivel de evidencia 5 para el uso de VR inmersiva comparada con el tratamiento. Hay un nivel de evidencia 2b de un RCT de poca calidad que sugiere que el entrenamiento en VR no inmersiva no es efectiva en comparación con la terapia convencional, ya que la diferencia entre ambos grupos no era significativa. Hay un nivel 4 de evidencia para el entrenamiento con VR no inmersiva comparada con no hacer terapia, con una evidencia conflictiva.</p>		
Discusión planteada	<p>Hay grandes vacíos en la literatura en relación a la efectividad de las intervenciones de miembro superior con entrenamientos en entornos de VR. Futuros estudios se beneficiarían de mayor claridad y consistencia en cuanto a los tipos de entornos de VR. Además, este campo de investigación se beneficiaría del uso de metodología RCT con tamaños de muestras suficientes para permitir la medida del alcance de los efectos con un potencial reducido de errores Tipo 2.</p>		
Conclusiones del estudio	<p>La evidencia actual sobre la efectividad de la VR en la rehabilitación del miembro superior en pacientes de ictus es limitada pero suficientemente alentadora para justificar mayores esfuerzos de investigación en esta área.</p>		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
7	17

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	HyeonHui S, GyuChang L. Additional Virtual Reality Training Using Xbox Kinect in Stroke Survivors with Hemiplegia. Stroke. 2013;92(10):871-80.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Investigar los efectos de entrenamiento adicional con realidad virtual en la función de la extremidad superior usando el Xbox Kinect, incluyendo el rango articular, la función motora y la motricidad manual gruesa en supervivientes de ictus con hemiplejía.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2013			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)		
Escala (Validada/No validada)		Fugl-Meyer Assessment scores, Box and Block Test, ROM			
Registros		(especificar)			
Técnicas cualitativas		(especificar)			
Otras		(especificar)			
<i>Población y muestra</i>	40 pacientes que sufrieron un ictus hace más de 6 meses 20 pacientes en el grupo experimental con Kinect y terapia ocupacional 20 pacientes en el grupo control solo terapia ocupacional				
Resultados relevantes	Después de la intervención, se mostraron mejoras significativas de los valores base en rango de movimiento de la extremidad superior. Las puntuaciones del Fugl-Meyer Assessment y del Box and Block Test fueron observadas en el grupo experimental y en el grupo control (P < 0,05). En el seguimiento, hubo diferencias significativas entre los dos grupo en el rango de				

	movimiento del miembro superior (excepto en la muñeca), la puntuación del Fugl-Meyer Assessment y la puntuación del Box and Block.	
Discusión planteada	<p>Para facilitar la plasticidad neural, estudios recientes sugieren que las intervenciones deberían ser definidas, repetitivas, orientadas a un objetivo y deberían fomentar la motivación. Los supervivientes post-ictus llevan a cabo intervenciones basadas en el aprendizaje motor. Entrenamiento repetitivo e intenso; entrenamiento basado en una tarea y un objetivo; la participación activa y la alta motivación; y el feedback, incluyendo los estímulos audiovisuales y táctiles, han demostrado ser formas de intervención efectivas. La herramienta de Xbox Kinect puede hacer uso de todos esos factores para mejorar la funcionalidad de la extremidad superior. Los resultados de este estudio son similares a los de los estudios previos usando este tipo de dispositivos, y eso muestra el potencial del uso de Xbox Kinect en la rehabilitación de supervivientes después de un ictus. Algunas limitaciones de este estudio deben tenerse en cuenta. Primero, estos resultados no deberían generalizarse a todos los supervivientes de ictus, y se debe tener cuidado al interpretar estos resultados por el pequeño tamaño de la muestra. Segundo, la duración del seguimiento no permitió la determinación de la persistencia de los efectos del tratamiento. Tercero, el beneficio observado en el grupo experimental puede haber sido influenciado por la doble duración del tratamiento respecto a la duración del tratamiento del grupo control.</p>	
Conclusiones del estudio	<p>El entrenamiento adicional usando la VR de Xbox Kinect puede mejorar la funcionalidad de la extremidad superior en supervivientes después del ictus. Sin embargo, los efectos observados pueden ser el resultado de que el tiempo de intervención haya sido el doble del del grupo control. Futuros estudios que apliquen igual intensidad e cada grupo pueden ser capaces de confirmar el potencial de Xbox Kinect como una intervención efectiva en la rehabilitación post-ictus.</p>	
Valoración (Escala Liker)	Liker 1	Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)		
Otros aspectos u observaciones		

Anexo 8

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
8	19

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Im H, Ku J, Kim HJ, Kang YJ. Virtual Reality-Guided Motor Imagery Increases Corticomotor Excitability in Healthy Volunteers and Stroke Patients. 2016;40(3):420–31.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Investigar los efectos del uso de la imagería motora (MI) en combinación con un programa de realidad virtual (VR) en voluntarios sanos y en pacientes de ictus. También se investiga sin la variabilidad de tareas dentro de los programas de imagería motora guiada por VR influiría en la excitabilidad corticomotora.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico		
		Revisión Sistemática	Casos controles	X	
		Meta-análisis	Cohortes		
		Marco Teórico	Descriptivo		
		Revisión histórica	Cualitativa		
	<i>Año de realización</i>	2016			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)		
Escala (Validada/No validada)		(especificar)			
Registros		Motor evoked potentials (MEPs), intracortical inhibitions (ICI), intracortical facilitation (ICF), extensor carpi radialis (ECR)			
Técnicas cualitativas		(especificar)			
Otras	(especificar)				
<i>Población y muestra</i>	Dos grupos de 15 sujetos cada uno 15 pacientes de ictus (9 varones y 6 mujeres) 15 voluntarios diestros sanos (12 varones y 3 mujeres)				
Resultados relevantes	En ambos grupos, los aumentos en las amplitudes en MEP fueron mayores durante las condiciones de MI guiada por VR que durante solo MI. Adicionalmente, las reducciones en ECR %INH en ambos grupos fueron mayores bajo las condiciones de MI guiada por VR con variabilidad de tareas que con MI guiada por VR con intervalo regular.				

Discusión planteada	Nuestros descubrimientos han demostrado que la excitabilidad corticomotora se modula durante entrenamiento de MI guiado por VR. Por tanto, es razonable considerar que esta combinación de técnicas es una opción de tratamiento prometedora en el campo de la neurorrehabilitación. Más estudios pueden llevarse a cabo para investigar el efecto terapéutico electrofisiológico y clínico del entrenamiento de MI guiado por VR después del entrenamiento de tareas usando varios subgrupos de pacientes de ictus, diferentes métodos de entrenamiento y diferentes duraciones de entrenamiento.												
Conclusiones del estudio	La excitabilidad corticomotora producida por la MI usando la representación de un avatar de VR fue mayor que la producida por la MI con observaciones de un cuerpo real. Además, el uso de la variabilidad de tareas en un programa de VR puede incrementar la regeneración neural después de un ictus mediante la reducción del ICI. Los presentes descubrimientos apoyan el uso de varios programas de VR así como el concepto de combinar programas de VR con MI para la neurorrehabilitación..												
Valoración (Escala Liker)	<table border="1"> <tr> <td>Liker 1</td> <td></td> <td>Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)</td> </tr> <tr> <td>Liker 2</td> <td></td> <td>Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica</td> </tr> <tr> <td>Liker 3</td> <td></td> <td>Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio</td> </tr> <tr> <td>Liker 4</td> <td>X</td> <td>Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico</td> </tr> </table>	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)											
Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica											
Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio											
Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico											
Bibliografía (revisión dirigida)													
Otros aspectos u observaciones													

Anexo 9

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
9	1

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Jagos H, David V, Haller M, Kotzian S, Hofmann M, Schlossarek S, et al. A Framework for (Tele-) Monitoring of the Rehabilitation Progress in Stroke Patients. 2015;757–68.
---	--

Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	El objetivo de Rehab@home es apoyar la continuación del tratamiento en casa.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico	X	Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2015			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
Encuesta/cuestionario de elaboración propia		(especificar)			
Escala (Validada/No validada)		Timed Up and Go, Five Repetition Sit-to-Stand test			
Registros		(especificar)			
Técnicas cualitativas		(especificar)			
Otras		(especificar)			
<i>Población y muestra</i>	Grupo control: 6 sujetos sanos Grupo experimental: 30 pacientes de ictus				
Resultados relevantes	La implementación del marco de referencia de Rehab@Home está terminado y listo para el ensayo de campo (en casa de cinco pacientes). Las pruebas iniciales de la evaluación automatizada de los tests estandarizados de movilidad muestran resultados reproducibles.				
Discusión planteada	El concepto para un programa de soporte para la rehabilitación así como el diseño de las pantallas de la app Rehab@Home fueron optimizados en estrecha cooperación con los expertos del centro de rehabilitación neurológica Rosenhügel. Subsecuentemente, la utilidad de la app será probada para la adecuación y la aceptación. Además, un estudio de factibilidad se llevará a cabo, donde cinco pacientes probarán el sistema completo en sus casas durante un mes después de ser dados de alta del centro de rehabilitación. Los algoritmos de procesamiento de la señal necesitan ser adaptados a los parámetros de la marcha patológica, en nuestro caso a los parámetros de la marcha de pacientes que han sufrido ictus. Basándonos en los resultados preliminares, el marco de referencia de Rehab@Home parece prometedor para su futuro uso como una herramienta de tele-monitorización.				
Conclusiones del estudio	Se asume que el marco de referencia de Rehab@Home es aplicable como una herramienta de monitoreo para la progresión de la rehabilitación de la marcha en pacientes de ictus.				
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)		

	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

Anexo 10

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
10	10

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Ku J, Lim T, Han Y, Kang YJ. Mobile Game Induces Active Engagement on Neuromuscular Electrical Stimulation. <i>Cyberpsychology, Behav Soc Netw.</i> 2018;21(8):504–10.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Investigar la efectividad la estimulación eléctrica neuromuscular basada en un juego de móvil (MG-NMES) evaluando problemas de utilidad, como la atención y la curiosidad, y problemas intrínsecamente interesantes, lo que es necesario para una rehabilitación post-ictus exitosa.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2018			
<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)			

		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)
		Escala (Validada/No validada)	(especificar)
		Registros	Atención, curiosidad, interés, mejora de la función, efecto beneficioso
		Técnicas cualitativas	(especificar)
		Otras	(especificar)
	Población y muestra	23 pacientes de ictus subagudos y crónicos, de los cuales 3 fueron excluidos porque su puntuación en el MMSE fue inferior a 24. De los 20 restantes: 9 en el grupo MG-NMES 11 en el grupo C-NMES	
Resultados relevantes	El grupo de MG-NMES tuvo mayores grados de atención, curiosidad e interés comparado con el grupo de C-NMES, mientras que no hubo diferencias significativas en la expectación subjetiva de los resultados en cuanto a mejora funcional y efecto beneficioso. El grupo de MG-NMES mantuvo mejor su atención en los primeros 4 días, y mantenía el interés a medida que el entrenamiento avanzaba, pero el grupo C-NMES disminuía su interés para marcar diferencias significativas en el cuarto y quinto día. La curiosidad y las expectativas positivas de los resultados aumentaba en el grupo de MG-NMES a medida que el entrenamiento avanzaba y acabó con diferencias significativas entre ambos. El grupo MG-NMES mostró una mejor mantención de su curiosidad en los días 2 y 5, mejores expectativas de mejora funcional en el día 5 y una mejor expectativa del efecto beneficioso en comparación con el grupo de C-NMES.		
Discusión planteada	Hay algunas limitaciones en este estudio. Primero de todo, se han medido los resultados de forma subjetiva con un cuestionario, así que las condiciones diarias de los pacientes han podido influir en los resultados. Además, la muestra relativamente pequeña hace difícil dirigirse a una conclusión segura. No se ha podido diseñar este estudio como un estudio cruzado, lo que consiste en un estudio donde el mismo participante recibe ambos tratamientos pero en diferentes tiempos, de modo que los resultados serían examinados y podrían haber mostrado diferencias más claras.		
Conclusiones del estudio	El paradigma de MG-NMES podría ser una herramienta efectiva para rehabilitación de pacientes de ictus.		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			

Otros aspectos u observaciones	

Anexo 11

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
11	9

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Lain L, Piccione F, Turolla A, Dam M, Tonin P, Piron L. Satisfaction with care in post-stroke patients undergoing a telerehabilitation programme at home. J Telemed Telecare. 2008;14(5):257–60.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Comparar el grado de satisfacción de los pacientes que se someten al programa de tele-rehabilitación de VR al grado de satisfacción experimentado por aquellos practicando la misma terapia de VR en nuestro complejo para llevar a cabo la rehabilitación.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2008			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
	Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)			
	Escala (Validada/No validada)	Likert scale, Mann-Whitney U, Fugl-Meyer UE			
	Registros	(especificar)			
	Técnicas cualitativas	(especificar)			
	Otras	(especificar)			

	Población y muestra	10 pacientes que ha sufrido ictus isquémico y tienen una discapacidad de entre leve e intermedia Un grupo con 5 pacientes en el grupo de rehabilitación con VR Un grupo con 5 personas en el grupo de rehabilitación Tele-VR
Resultados relevantes	En rendimiento motor, el grupo de Tele-VR mejoró significativamente en la media de puntuación del Fugl-Meyer UE de 51,2 a 56,6, mientras el grupo de VR mostró una mejoría en la media de puntuación del Fugl-Meyer UE de 49,4 a 56,0, que no fue significativa.	
Discusión planteada	Nosotros atribuimos la mejora de la función motora de todos los pacientes a la estrategia de rehabilitación,, que fue la misma en ambos grupos. Esta estrategia (feedback reforzado en un entorno virtual) estaba basado en la amplificación de la saliente información visual presentada al sistema nervioso central para promover el aprendizaje motor. Este trabajo era un estudio piloto con un número pequeño de sujetos. Analizamos el grado de satisfacción de los pacientes, que fue alto en ambos grupos, pero los resultados pueden ser vistos como datos preliminares en este campo. Los resultados indican que los pacientes asignados en el grupo de Tele-VR fueron capaces de comprometerse a la terapia en casa mediante un sistema amistoso para el usuario. Los datos confirman que el sistema de videoconferencia aseguró una buena relación entre el paciente y el fisioterapeuta, cuya proximidad no era necesaria. Las observaciones, con la eficacia reportada de la tele-rehabilitación, apoyan la necesidad de un ensayo en un grupo más grande de pacientes de ictus, para proveer una terapia efectiva para reducir los déficits motores del miembro superior.	
Conclusiones del estudio	Ahora mismo, estamos llevando a cabo un estudio controlado aleatorizado usando un nuevo sistema de tele-rehabilitación. Consiste en una tele-terapia integrada y en un equipamiento de videoconferencia basado en una web apta para conexiones a Internet de bajo coste.	
Valoración (Escala Liker)	Liker 1	Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)		
Otros aspectos u observaciones		

Anexo 12

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
12	13

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Lawson S, Tang Z, Feng J. Supporting Stroke motor recovery through a mobile application: A pilot study. Am J Occup Ther. 2017;71(3):1–5.					
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>					
	<i>Objetivo del estudio</i>	El objetivo de este estudio piloto era investigar la utilidad de una aplicación móvil para mejorar el control motor para supervivientes de ictus mediante la examinación de cambios en la participación y en la habilidad motora.				
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X	
		Revisión Sistemática		Casos controles		
		Meta-análisis		Cohortes		
		Marco Teórico		Descriptivo		
		Revisión histórica		Cualitativa		
	<i>Año de realización</i>	2017				
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)			
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)			
		Escala (Validada/No validada)	Action Research Arm Test, Fugl-Meyer Assessment, Chedoke Arm and Hand Activity Inventory, Boston University's Activity Measure—Post Acute Care, Ashworth Scale			
		Registros	(especificar)			
Técnicas cualitativas		(especificar)				
Otras		(especificar)				
<i>Población y muestra</i>	6 sujetos que han sufrido ictus					
Resultados relevantes	Se vieron mejoras en la precisión de movimientos, como indica el aumento del porcentaje en el número de movimientos detectados por la app. Se observó menos fatiga y un aumento del rango de movimiento pasivo y activo. Los participantes informaron de una mejor habilidad para llevar a cabo actividades de la vida diaria. No se obtuvieron cambios estadísticamente significativos debido a la naturaleza de la muestra y los objetivos del estudio.					
Discusión planteada	Las mejoras en el desempeño ocupacional garantizan más estudio para distinguir la mejoría natural de la mejoría resultante de utilizar la app. La precisión mejorada de los ejercicios					

	puede ser vista como evidencia del aprendizaje motor. Existen varias limitaciones para estudio. No está claro si los resultados fueron debidos a la app o a otros tratamientos activos pautados por los terapeutas. Los participantes con movimiento limitado y sin función de la mano tuvieron dificultades para usar de manera efectiva la app con la correa adaptada, Finalmente, la funcionalidad de la app cambiaba en función del modelo del teléfono.		
Conclusiones del estudio	La utilidad de esta forma de entrenamiento motor es prometedora por su potencial para cumplir los parámetros de aprendizaje motor, promover la neuroplasticidad, ser atractiva y fácilmente accesible para múltiples poblaciones, como la de las áreas menos favorecidas.		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

Anexo 13

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
13	22

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Luis MAVS, Atienza RO, Luis AMS. Immersive virtual reality as a supplement in the rehabilitation program of post-stroke patients. Int Conf Next Gener Mob Appl Serv Technol. 2016;47–52.	
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>	
	<i>Objetivo del estudio</i>	Ser capaz de identificar las necesidades del paciente con un accidente cerebrovascular y su aceptabilidad de la rehabilitación

		de la VR, y poder cuantificar los efectos de la VR en su recuperación de la función motora, especialmente en la marcha y el equilibrio.			
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	Año de realización	2016			
	Técnica recogida de datos	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
	Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)			
	Escala (Validada/No validada)	Berg Balance Scale, Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB-M)			
	Registros	Timed Up and Go			
	Técnicas cualitativas	(especificar)			
	Otras	(especificar)			
	Población y muestra	Muestra: 8 sujetos del departamento de rehabilitación del Quirino Memorial Medical Center que fueron aleatorizados en dos grupos: Uno que realizó la terapia estándar del hospital y otro que realizó la terapia estándar con el suplemento de la terapia con VR			
Resultados relevantes	<p>Para la Escala de equilibrio de Berg, ambos grupos indicaron claramente una independencia de equilibrio funcional deficiente. Sin embargo, al final del estudio, ambos grupos mostraron una mejoría. El grupo de control mejoró un 10,12%, mientras que el grupo experimental mejoró un 17,27%. La segunda prueba también muestra mejoría de ambos grupos. Sin embargo, el grupo experimental mostró una mejoría mayor en las cuatro áreas con un cambio del 16.67%, 23.33%, 33.9% y 44.16% con respecto al nivel de referencia, respectivamente. El grupo de control mostró mejoría solo en las condiciones tercera y cuarta, con un cambio del 27,77% y 18,07% respecto de la línea de base, respectivamente. Finalmente, para TUAG se registraron una mejora de 10.38 segundos para el grupo de control y una mejora de 21.15 segundos para el grupo experimental. Si bien ambas mejoras no alcanzan el puntaje de corte, los resultados todavía muestran que la mejora puede estar relacionada con la inmersión del paciente en la realidad virtual.</p>				
Discusión planteada	<p>También se encontraron algunos desafíos al administrar el programa de rehabilitación VR. Dado que los pacientes eran mayores, y lo que se les está administrando es una nueva tecnología, fue difícil hacerles entender las instrucciones sobre cómo funciona una escena en particular. La primera razón es porque se sumergieron inmediatamente en la escena sin una exposición previa. El problema es una limitación del Gear VR. Si bien el tamaño de la muestra es muy pequeño para la evidencia concluyente de que el sistema funciona, sin embargo, los</p>				

	resultados muestran una buena indicación de que el uso del sistema como un suplemento en la rehabilitación hospitalaria tradicional afecta a los pacientes en términos de tiempo y calidad de la recuperación.		
Conclusiones del estudio	La tecnología muestra resultados prometedores en la rehabilitación motora de pacientes con accidente cerebrovascular al involucrar y estimular más las funciones cognitivas y el sistema nervioso central de un paciente. Los trabajos futuros incluyen el uso de sensores de retroalimentación háptica para una mayor participación del paciente y una serie de pruebas más amplia.		
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

Anexo 14

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
14	6

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Nam HS, Park E, Heo JH. Facilitating Stroke Management using Modern Information Technology. J Stroke. 2013;15(3):135.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Abordar las contribuciones de la tecnología de la información y la salud móvil a la gestión de accidentes cerebrovasculares.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica	X	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	

		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	Año de realización	2013			
	Técnica recogida de datos	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)		
		Escala (Validada/No validada)	(especificar)		
		Registros	(especificar)		
		Técnicas cualitativas	(especificar)		
		Otras	(especificar)		
	Población y muestra	No se especifica			
Resultados relevantes	<p>Varios estudios han demostrado que la RV es beneficiosa para la función del brazo, caminar y la dejadez. Sin embargo, la revisión Cochrane indicó que no había pruebas suficientes para llegar a una conclusión sobre la efectividad de la VR en la fuerza de agarre o la velocidad de la marcha. Sin embargo, la RV puede ser ventajosa porque ofrece una serie de características únicas. Por ejemplo, las tareas orientadas a objetivos y la repetición de dichas tareas son importantes en la rehabilitación neurológica; La realidad virtual puede alentar la repetición de tareas al proporcionar actividades funcionales simuladas de la vida real, que son más interesantes y agradables para niños y adultos. Además, las tareas se pueden calificar y se puede proporcionar una respuesta inmediata. La telerehabilitación le permite al paciente mantener el contacto con los profesionales médicos, médicos y terapeutas en un ambiente hogareño cómodo, al mismo tiempo que permite la continuación de la rehabilitación a largo plazo para promover las capacidades funcionales. Numerosos estudios muestran claramente que la telerehabilitación mejora el rendimiento funcional y la calidad de vida, así como aumenta la satisfacción del paciente. En un futuro próximo, la telerehabilitación y la VR pueden estar entre las principales tecnologías avanzadas en la rehabilitación después del accidente cerebrovascular para la evaluación y el manejo de los pacientes.</p>				
Discusión planteada	<p>Si bien ahora hay cientos de aplicaciones que se centran en el bienestar, la forma física y la nutrición para la población general, el desarrollo de aplicaciones de atención médica para pacientes con apoplejía brindará más oportunidades para mejorar el manejo de las apoplejías. Sin embargo, los programadores desarrollan muchas aplicaciones sin la participación de médicos o pacientes. Por lo tanto, la participación de los profesionales sanitarios de los accidentes cerebrovasculares en el diseño de aplicaciones móviles sería beneficiosa para su desarrollo e implementación.</p>				
Conclusiones del estudio	<p>La tecnología de la información y la salud móvil son herramientas útiles para el tratamiento de pacientes con accidente cerebrovascular desde el período agudo hasta la rehabilitación. La mejora adicional de la tecnología cambiará y mejorará la prevención y el tratamiento del accidente cerebrovascular.</p>				
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)		

	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

Anexo 15

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
15	8

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Paul L, Wyke S, Brewster S, Sattar N, Gill JMR, Alexander G, et al. Increasing physical activity in stroke survivors using STARFISH, an interactive mobile phone application: a pilot study. 2016;18(4).				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Evaluar la potencial efectividad de STARFISH en supervivientes de ictus			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	X
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2016			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
Encuesta/cuestionario de elaboración propia		(especificar)			

		Escala (Validada/No validada)	IMC, Fatigue Severity Scale, Instrumental Activity of Daily Living Scale, Ten- Meter Walk Test, Stroke Specific Quality of Life Scale, Psychological General Well-Being Index
		Registros	(especificar)
		Técnicas cualitativas	(especificar)
		Otras	(especificar)
	Población y muestra	24 pacientes con ictus 16 pacientes en el grupo experimental 8 pacientes en el grupo control	
Resultados relevantes	La media de los pasos diarios aumentó un 39,3% (4158 a 5791 pasos por día) en el grupo de intervención y se redujo un 20,2% (3694 a 2947 pasos/día) en el grupo control. Patrones similares de interacción entre grupo y tiempo fueron vistos en el tiempo de marcha y fatiga. No hubo interacciones significativas entre grupo y tiempo para medir el resultado en otras variables.		
Discusión planteada	Este estudio tiene una serie de limitaciones y áreas para futura consideración. Los participantes eran relativamente jóvenes para una cohorte de supervivientes de ictus y fueron seleccionados a partir de grupos locales de apoyo, y esto puede no ser representativo de los supervivientes de ictus de una comunidad, limitando la generalización de los hallazgos. Además, los participantes no fueron aleatorizados en los grupos así que dos de los cuatro grupos de intervención se conocían de antemano, ya que atendían al mismo grupo de apoyo. Sería interesante evaluar la influencia específica de las relaciones de grupo en términos de efectividad potencial de la intervención STARFISH. La actual aplicación de STARFISH se centra en aumentar el número de pasos/día, sin embargo debería considerarse un mayor desarrollo de la aplicación para incorporar diseños para animar a incrementar la intensidad de la actividad y/o reducir tiempo de sedentarismo para conferir el máximo beneficio en salud para los supervivientes de ictus.		
Conclusiones del estudio	El uso de STARFISH tiene potencial para mejorar la actividad física y la salud general en personas que han sufrido ictus, y ensayos a más largo plazo están garantizados.		
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			

Otros aspectos u observaciones	

Anexo 16

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
16	20

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Rand D, Kizony R, Weiss PTL. The sony playStation II eye toy: Low-cost virtual reality for use in rehabilitation. J Neurol Phys Ther. 2008;32(4):155–63.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Determinar la viabilidad del uso de EyeToy para personas con accidente cerebrovascular que se encuentran en diferentes etapas de recuperación. (solo se ha seleccionado el estudio 3 del artículo)			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2008			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	Presence Questionnaire (PQ), Short Feedback Questionnaire (SFQ), Borg's Scale of Perceived Exertion		
	Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)			
	Escala (Validada/No validada)	(especificar)			
	Registros	(especificar)			
	Técnicas cualitativas	(especificar)			
	Otras	(especificar)			

	Población y muestra		<p>Estudio 1: 24 participantes entre 19 y 40 años. 17 varones y 17 mujeres</p> <p>Estudio 2: 10 adultos entre 59 y 80 años, 6 mujeres y 4 varones</p> <p>Estudio 3: 12 individuos con ictus, con 7 de ellos en fase crónica de ictus, de los cuales 4 eran varones y 3 eran mujeres de entre 50 y 80 años, (Sólo se selecciona el estudio 3 para los resultados, discusión y conclusión)</p>
Resultados relevantes	<p>Los cinco participantes con accidente cerebrovascular subagudo disfrutaron mucho de la experiencia y dijeron que con gusto la repetirían. Sin embargo, dos de los participantes en este grupo se frustraron un poco porque no podían usar su extremidad superior débil para interactuar con los objetos virtuales. El rendimiento de los participantes con accidente cerebrovascular agudo varió respecto al de los participantes con accidente cerebrovascular crónico. Los individuos con accidente cerebrovascular crónico que en general tenían un funcionamiento más alto parecían beneficiarse de EyeToy más que los individuos con accidente cerebrovascular agudo.</p>		
Discusión planteada	<p>Una limitación de EyeToy es la falta de cualquier registro sistemático del desempeño de los usuarios (más allá de un monitoreo mínimo de puntuaciones). Esto dificulta el seguimiento de la mejora o el deterioro dentro del sistema VR. Dadas las limitaciones, es importante seguir buscando otras herramientas de realidad virtual o consolas de juego de bajo coste. Estas herramientas deben ser técnicamente fáciles de usar, ser fácilmente calificadas en dificultad y proporcionar un informe sistemático del desempeño.</p> <p>La rehabilitación en el hogar después del accidente cerebrovascular se está convirtiendo en una solución cada vez más comúnmente sugerida para el problema de la atención insuficiente de pacientes hospitalizados, y una que puede facilitar el mantenimiento e incluso la mejora del estado de salud física del paciente. Debido a su bajo coste y simplicidad técnica, el EyeToy podría usarse para mantener el nivel continuo de actividad de una persona en su propia casa después de haber sido dado de alta de rehabilitación.</p>		
Conclusiones del estudio	<p>En general, el EyeToy es factible para individuos con ictus agudo y crónico. Los individuos con accidente cerebrovascular crónico que en general tenían un funcionamiento más alto parecían beneficiarse de EyeToy más que los individuos con accidente cerebrovascular agudo.</p>		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			

Otros aspectos u observaciones	

Anexo 17

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
17	2

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Saposnik G, MD Ms, Teasell R, MD F, Mamdani M, PharmD MPH, et al. Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation: A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle. Stroke [Internet]. 2010;41(7):1477–84. Available from: http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=ovftl&NEWS=N&AN=00007670-201007000-00031				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Examinar la factibilidad y la seguridad del sistema de juego Nintendo Wii de VR (VRWii) comparado con la terapia recreacional a la hora de facilitar la función motora de la extremidad superior requerida para las AVD entre pacientes con ictus subagudo recibiendo rehabilitación.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico	X	Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2010			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
Encuesta/cuestionario de elaboración propia		(especificar)			
Escala (Validada/No validada)		Wolf Motor Function Test (WMFT), Box and Block Test, Stroke Impact Scale, Rankin scale, Barthel Index, Canadian Neurological Scale			
Registros		(especificar)			

		Técnicas cualitativas	(especificar)
		Otras	(especificar)
	Población y muestra	Pacientes de 18 a 85 años que han sufrido ictus isquémico o hemorrágico por primera vez 20 pacientes aleatorizados de 110 potenciales	
Resultados relevantes	No hubo eventos adversos en ninguno de los dos grupos. En relación con el grupo de terapia recreacional, los participantes en el VRWii tuvieron una mejoría significativa en la media de función motora de 7 segundos (WMFT, 7,4 segundos: 95% CL, -14,5, -0,2) después del ajuste por edad, estado funcional base (WMFT) y la severidad del ictus.		
Discusión planteada	Existe evidencia limitada en cuanto al uso de sistemas de juego en VR en la rehabilitación del ictus. Muchos de los estudios enfocados en las extremidades inferiores, especialmente en el entrenamiento de la marcha, incluyendo el uso de una cinta de andar. Solo 3 estudios incidieron en la rehabilitación de miembro superior, y ninguno de ellos eran ensayos clínicos aleatorizados. Considerando la escasez de estudios aleatorizados bien diseñados, la escasa financiación de la investigación para la rehabilitación de ictus, y las limitaciones de la rehabilitación convencional, la tecnología VRWii es accesible para todos los segmentos de la población a un coste relativamente bajo, sin requerir recursos, asistencia o transporte especial a una instalación específica. Las limitaciones de nuestro estudio merecen mención. Primero, EVREST fue un estudio piloto con una muestra pequeña, limitando conclusiones definitivas sobre la eficacia de VRWii, Segundo, debido a que este estudio no fue a doble ciego, posiblemente estuviera sujeto a parcialidad en esos pacientes en cuanto a que los pacientes que usaron la nueva tecnología podrían haber estado más motivados por el uso de este tratamiento y también podrían haber divulgado su asignación de tratamiento al examinador. Tercero, debido a que la seguridad y la factibilidad fueron el resultado primario en EVREST, no tenemos información de los efectos potenciales de la terapia bimanual en esta población. Cuarto, el grupo de VRWii era significativamente más joven que el grupo de RT. Finalmente, la corta duración de la intervención (8 sesiones en 2 semanas) puede subestimar el efecto de la tecnología VRWii.		
Conclusiones del estudio	La tecnología VRWii representa una alternativa segura, factible y potencialmente efectiva para facilitar la terapia de rehabilitación y promover la recuperación motora después de un ictus.		
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u			

observaciones	
---------------	--

Anexo 18

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
18	5

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Saposnik G, Levin M. Virtual Reality in Stroke Rehabilitation: A Meta-Analysis and Implications for Clinicians. Stroke. 2011;1380–6.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Revisar la literatura y completar un meta-análisis para evaluar la efectividad de las aplicaciones de VR incluyendo los videojuegos comerciales para la recuperación funcional de miembros superiores después de un ictus.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis	X	Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2011			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)		
Escala (Validada/No validada)		Fugl-Meyer, Box and Block Test, Functional Independence Measure, Jebson-Taylor Hand Function, WMFT, Motor Activity Scale			
Registros		(especificar)			
Técnicas cualitativas		(especificar)			
Otras		(especificar)			

	Población y muestra	No se especifica
Resultados relevantes	<p>Los resultados más importantes eran las puntuaciones del Fugl-Meyer, la velocidad del movimiento del brazo, el ROM y la fuerza. A este nivel, las mejorías oscilaron entre el 13,7% y el 20% comparado con el 3,8% al 12,2% de los grupos control. WMFT, el Jebson-Taylor Hand Function Test y el Box and Block Test mostraron un incremento del 14% hasta el 35,5% para las aplicaciones de VR comparado con el 0% al 49% para los grupos control. Después de que todos los ensayos clínicos aleatorizados fueran agrupados, el efecto de la VR en discapacidad motora fue OR=4,89 4.89(95% CI, 1.31 to 18.3; P↓0.02). No hubo un efecto significativo en el Box and Block Test o en el WMFT. Hubo una significativamente mayor probabilidad de 4,9 de mejoría de la fuerza motora para pacientes aleatorizados en los sistemas de VR. Pruebas formales no identificaron una heterogeneidad sustancial entre los hallazgos de los ensayos. Similarmente, hubo una significativa mejoría del 15% en los problemas motores y una mejoría del 20% en los resultados de las medidas de la función motora de los estudios observacionales seleccionados.</p>	
Discusión planteada	<p>El limitado número de estudios es probablemente debido a la reciente disponibilidad de esta nueva tecnología. Por ejemplo, en los años 90, muchos sistemas de VR tenían su uso limitado a los laboratorios de investigación. Más recientemente, la industria del entretenimiento ha facilitado un crecimiento significativo del número aplicaciones de rehabilitación. El uso de VR ha mostrado mejora del brazo afectado mediante la facilitación de la reorganización cortical. Este proceso puede ser facilitado por la provisión de feedback multisensorial por parte de los sistemas VR. La duración y la intensidad de la estrategia de rehabilitación son factores importantes en su efectividad. Futuros estudios pueden ayudar a determinar si la combinación de VR con terapias física y ocupacional convencionales potencia la rehabilitación después de un ictus. Nuevas estrategias, incluyendo el uso de sistemas VR, pueden ayudar a mejorar la discapacidad motriz, las actividades y la participación social.</p>	
Conclusiones del estudio	<p>VR and video game applications are novel and potentially useful technologies that can be combined with conventional rehabilitation for upper arm improvement after stroke.</p>	
Valoración (Escala Liker)	Liker 1	Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)		
Otros aspectos u observaciones		

Anexo 19

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
19	21

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Savanovic A, Krpic A, Cikajlo I. Telerehabilitation: remote multimedia-supported assistance and mobile monitoring of balance training outcomes can facilitate the clinical staff's effort. 2013;162–71.					
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>					
	<i>Objetivo del estudio</i>	Comparar un sistema de un novedoso sistema de telerehabilitación para el entrenamiento del equilibrio basado en realidad virtual con la modalidad de entrenamiento del equilibrio donde solo se hace uso de un bipedestador y con el tratamiento convencional administrado en el hospital.				
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X	
		Revisión Sistemática		Casos controles		
		Meta-análisis		Cohortes		
		Marco Teórico		Descriptivo		
		Revisión histórica		Cualitativa		
	<i>Año de realización</i>	2013				
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)			
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)			
Escala (Validada/No validada)		Berg Balance Scale, Timed Up & Go, 10m Walk Test				
Registros		(especificar)				
Técnicas cualitativas		(especificar)				
Otras		(especificar)				
<i>Población y muestra</i>	26 pacientes de ictus subagudo seleccionados de los 262 totales 11 pacientes llevaron a cabo el entrenamiento del equilibrio convencional con un fisioterapeuta (CBT) 9 pacientes llevaron a cabo el entrenamiento con un bipedestador (BT) 6 pacientes llevaron a cabo el tratamiento con realidad virtual (Tele-VRBT)					

Resultados relevantes	El grupo de CBT mostró una media de mejoría del BBS del 54%, el grupo de BT del 55% y el grupo de Tele-VRBT del 15%. Se mostraron mejorías similares en los test de movilidad TUG para CBT, 20,4%, para el BT, 20%, y para el Tele-VRBT, 29,9. En el 10MWT 16,9. 13,9, y 25,7% para los grupos de CBT, BT, y Tele-VRBT respectivamente.		
Discusión planteada	Los pacientes participantes estaban en la fase aguda o subaguda después del ictus, así que el hecho de que la mayor recuperación espontánea sucede en los primeros 3-6 meses debe tenerse en cuenta. La tecnología VR introduce en la rehabilitación la repetibilidad, la precisión y las posibles modificaciones del hardware o el software para crear un programa de rehabilitación individualizado sin cambiar la estrategia. Los sistemas VR posibilitan el feedback sensorial a los pacientes, en muchos casos visual y/o auditivo, que mejora las funciones motoras y cognitivas de los pacientes. Sin embargo, el tiempo óptimo de tratamiento debería explorarse más a fondo. Investigaciones más a largo plazo con un seguimiento se requieren para confirmar los resultados relacionados con la mejoría funcional del equilibrio y, consecuentemente, la reducción del riesgo de caídas.		
Conclusiones del estudio	Hemos visto que una estrategia de rehabilitación contemporánea usando tareas enfocadas a un objetivo en entornos virtuales liberan a los fisioterapeutas de elaboraciones manuales, posibilitan la rehabilitación para un mayor número de pacientes y pueden resultar en el mismo efecto en menos tiempo. Al mismo tiempo, las tareas en VR presentan una motivación adicional para el paciente. La telerehabilitación permite al paciente mantener el contacto con los profesionales médicos, doctores y terapeutas desde el entorno doméstico, a la vez que posibilita la continuación de la rehabilitación a largo plazo para una eficiencia funcional mayor.		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
20	15

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Shin DC, Song CH. Smartphone-Based Visual Feedback Trunk Control Training Using a Gyroscope and Mirroring Technology for Stroke Patients: Single-blinded, Randomized Clinical Trial of Efficacy and Feasibility. Am J Phys Med Rehabil. 2016;95(5):319–29.					
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>					
	<i>Objetivo del estudio</i>	Evaluar la eficacia y la factibilidad preliminares del entrenamiento de control de tronco con feedback visual basado en un smartphone (SPVFTCT) para mejorar el equilibrio y el desempeño del tronco en pacientes de ictus.				
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X	
		Revisión Sistemática		Casos controles		
		Meta-análisis		Cohortes		
		Marco Teórico		Descriptivo		
		Revisión histórica		Cualitativa		
	<i>Año de realización</i>	2014				
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)			
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)			
		Escala (Validada/No validada)	(especificar)			
		Registros	Modified functional reach test (Mfirt), timed up and go, TIS			
Técnicas cualitativas		(especificar)				
Otras		(especificar)				
<i>Población y muestra</i>	24 pacientes con hemiplejía crónica de más de 6 meses a causa de un ictus. N=12 en el grupo de SPVFTCT N=12 en el grupo control con tratamiento convencional					
Resultados relevantes	El entrenamiento resultó en mejorías significativamente mayores de las 3 variables en el grupo SPVFTCT que las del grupo control. En relación a cambios en el TUG, ambos grupos demostraron mejorías significativas después de la intervención, y fue significativamente mejor en el grupo SPVFTCT. La evaluación de equilibrio estático, la prueba de alcance funcional					

	<p>modificada, el Timed Up & Go y las puntuaciones de la escala de deterioro del tronco en el grupo SPVFTCT mejoraron significativamente en comparación con las del grupo control (P G 0.05). En el grupo SPVFTCT, las tasas de retención y adherencia fueron del 100% y del 97%, respectivamente. Todos los participantes informaron que SPVFTCT fue agradable, fácil de usar y útil para su recuperación.</p>		
Discusión planteada	<p>La factibilidad de SPVFTCT fue evaluada basada en la retención, adherencia, aceptabilidad y seguridad. Todos los participantes del grupo de SPVFTCT completaron el entrenamiento con feedback visual, y solo 3 sesiones se perdieron por dolores de cabeza y disminuciones de la condición física que no estaban relacionadas con el entrenamiento. Sin embargo, este estudio es demasiado pequeño para generalizar los efectos del entrenamiento del control de tronco. Y los tiempos de entrenamiento totales diferían entre ambos grupos. Para mejorar en entendimiento de los efectos de SPVFTCT en el equilibrio y el desempeño de tronco en pacientes de ictus, se necesitan más estudios con un mayor número de sujetos y el mismo tiempo de entrenamiento para ambos grupos.</p>		
Conclusiones del estudio	<p>El entrenamiento de tronco con feedback visual basado en smartphone puede mejorar efectivamente el equilibrio y el desempeño del tronco en pacientes crónicos de ictus. Además, SPVFTCT adicional es un método factible, aceptable y seguro en la rehabilitación de pacientes ingresados,</p>		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
21	14

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Silveira TM, Tamplin J, Dorsch S, Barlow A. Let's Improvise! iPad-based music therapy with functional electrical stimulation for upper limb stroke rehabilitation. Aust J Music Ther [Internet]. 2018;29:1–16. Available from: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=133787557&lang=es				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Este informe retrospectivo de un caso clínico examinará la implementación de una nueva intervención combinando un protocolo de Estimulación Funcional Eléctrica (FES) con una aplicación de iPad.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2018			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)		
Escala (Validada/No validada)		9 Hole Peg Test			
Registros		Dinamometría de la pinza y del agarre			
Técnicas cualitativas		(especificar)			
Otras		(especificar)			
<i>Población y muestra</i>	Una mujer de 74 años, paciente de ictus				
Resultados relevantes	A través del protocolo FES+ <i>ThumbJam</i> , que une la estimulación eléctrica funcional con el uso de una aplicación para crear música llamada <i>ThumbJam</i> , la paciente refirió mejoría, después de 7 meses, en la fuerza de las pinzas, del agarre, el uso funcional del miembro superior y de la destreza de los dedos, medida con el 9 Hole Peg Test.				
Discusión planteada	Los resultados de este informe retrospectivo de un caso clínico demuestran que FES+ <i>ThumbJam</i> , una nueva intervención terapéutica, puede haber tenido un impacto positivo en la rehabilitación del miembro superior parético en esta superviviente de ictus. Es importante destacar que el pasado de				

	<p>Snave como pianista profesional puede haber sido un factor contribuyente a su progreso. Ya que esto era un informe retrospectivo de un caso clínico, no hay evidencia suficiente para sugerir la inclusión rutinaria de este protocolo de terapia musical en la rehabilitación del miembro superior. Se requiere una investigación más profunda para determinar la efectividad de esta intervención en los aspectos cuantitativos de la rehabilitación del miembro superior después de un ictus, así como para examinar aspectos más cualitativos del individuo.</p>		
Conclusiones del estudio	<p>Futuras investigaciones podrían examinar la eficacia de la intervención FES+ThumbJam, específicamente su influencia en la velocidad de recuperación general de la función del miembro superior para pacientes de ictus, en comparación con aplicar solo tratamientos estándar. Al comparar la adición de FES+ThumbJam al tratamiento estándar con únicamente el tratamiento estándar, hay potencial para ver un impacto en los parámetros cualitativos y cuantitativos.</p>		
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

Anexo 22

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
22	24

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	<p>Tsatsis CG, Rice KE, Protopopova V, Ramos D, Jadav J, Coppola JF, et al. Lateropulsion rehabilitation using Virtual Reality for stroke patients. 2017 IEEE Long Isl Syst Appl Technol Conf LISAT 2017. 2017;1–6.</p>	
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>	

	Objetivo del estudio	Ayudar a mejorar los trastornos de la latero-pulsión en las víctimas de accidentes cerebrovasculares para recuperar el movimiento corporal completo y elevar sus niveles de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS o HRQOF en inglés).			
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	Año de realización	2017			
	Técnica recogida de datos	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
	Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)			
	Escala (Validada/No validada)	Burke Lateropulsion Scale			
	Registros	(especificar)			
	Técnicas cualitativas	(especificar)			
	Otras	(especificar)			
	Población y muestra	No especifica población y muestra			
Resultados relevantes	Los resultados iniciales sugieren que el entrenamiento con programas de VR puede ser significativo para mejorar el equilibrio y la distribución del peso de los pacientes con apoplejía en el lado paralizado del cuerpo del paciente. El juego tuvo éxito en mejorar el movimiento del paciente y permitió a los médicos de rehabilitación analizar los resultados y mantener al paciente en línea con su progreso.				
Discusión planteada	Para trabajos futuros, incluye ampliar la compatibilidad de este proyecto para trabajar en más aplicaciones como X-Box Kinect y otro software de VR. Además de las aplicaciones, hacer que el juego sea más personalizable para cada paciente al expandir la configuración de calibración y la configuración del nivel del juego es una futura meta. Con más personalización, puede enfocar al usuario en el área muscular que necesitan mejorar.				
Conclusiones del estudio	Los métodos de VR y gamificación (crear juegos para la rehabilitación) han demostrado ser un método eficaz para tratar los síntomas posteriores a un accidente cerebrovascular. El estudio mostró que los pacientes tratados con VR en lugar de los métodos tradicionales tuvieron mejoras significativas. El juego permitió a los usuarios mejorar su fuerza muscular a través de un ambiente controlado. En general, el juego ha mostrado resultados positivos para la rehabilitación y se puede usar para una gran variedad de otras prácticas de rehabilitación en el futuro.				
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)		

	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

Anexo 23

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
23	23

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Yang YR, Tsai MP, Chuang TY, Sung WH, Wang RY. Virtual reality-based training improves community ambulation in individuals with stroke: A randomized controlled trial. Gait Posture. 2008;28(2):201–6.				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	Investigar el efecto del entrenamiento con cinta de caminar basado en realidad virtual en la habilidad de deambulacion de los pacientes de ictus.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2008			
<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	Activities-specific balance confidence scale (ABC), walking ability questionnaire (WAQ)			

		Encuesta/cuestionario de elaboración propia	(especificar)
		Escala (Validada/No validada)	(especificar)
		Registros	Velocidad de la marcha,
		Técnicas cualitativas	(especificar)
		Otras	(especificar)
	Población y muestra	34 sujetos registrados, de los cuales 24 cumplían los criterios de inclusión (paceintes hemiparéticos de hace más de 6 meses a causa de un ictus): 12 pacientes de ictus en el grupo control 12 pacientes de ictus en el grupo de VR	
Resultados relevantes	Los sujetos del grupo experimental de VR mostraron mejoras significativas en todas las medidas seleccionadas en el período post-entrenamiento, y también en la velocidad de la marcha, en el tiempo de marcha en la comunidad y en las puntuaciones del WAQ en el período de seguimiento. Al contrario, los sujetos del grupo control mostraron mejoras significativas en el tiempo de marcha en la comunidad en el período post-entrenamiento y de seguimiento y también en las puntuaciones del WAQ en período de seguimiento.		
Discusión planteada	Los hallazgos de neuroimagen anteriores han demostrado que la intervención de realidad virtual podría inducir una reorganización cortical de las vías motoras neuronales. Se ha sugerido que la práctica repetitiva de la extremidad afectada puede generar un potencial sináptico efectivo, lo que aumenta la neuro-plasticidad inducida por la práctica. Sin embargo, los mecanismos inducidos por la intervención de la realidad virtual necesitarían más estudios para probarse. Una limitación de este estudio es el pequeño tamaño de la muestra. Se necesita un ensayo clínico aleatorizado controlado más grande para confirmar los beneficios de la intervención de realidad virtual. Otra limitación es la generalización de los resultados. Se debe tomar precaución al generalizar los resultados, ya que se basan en un grupo seleccionado de participantes con una deambulación comunitaria pobre con accidente cerebrovascular. Además, el corto período de intervención puede limitar las ganancias funcionales.		
Conclusiones del estudio	Este estudio ha demostrado que el entrenamiento basado en realidad virtual es factible y beneficioso para mejorar la marcha comunitaria en pacientes de ictus con una marcha comunitaria pobre. Además, la intervención en realidad virtual es un entrenamiento motivacional y seguro. Este método de capacitación en realidad virtual podría complementar la intervención hospitalaria y los servicios comunitarios.		
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico

Bibliografía (revisión dirigida)	
Otros aspectos u observaciones	

Anexo 24

FICHA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
24	4

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	Zhou X, Du M, Zhou L. Use of mobile applications in post-stroke rehabilitation: a systematic review. Top Stroke Rehabil [Internet]. Taylor & Francis; 2018;00(00):1–11. Available from: https://doi.org/10.1080/10749357.2018.1482446				
Introducción	<i>Justificación del artículo</i>				
	<i>Objetivo del estudio</i>	El objetivo de este estudio es determinar la efectividad de las aplicaciones móviles en la rehabilitación de sujetos que han sufrido un ictus.			
Metodología	<i>Tipo de estudio</i>	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	X	Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	<i>Año de realización</i>	2018			
	<i>Técnica recogida de datos</i>	Encuesta/Cuestionario validado	(especificar)		
Encuesta/cuestionario de elaboración propia		(especificar)			
Escala (Validada/No validada)		(especificar)			
Registros		Actividades de la vida diaria, número de pasos, función de la extremidad superior, función de la mano y fuerza muscular			
Técnicas cualitativas		(especificar)			

		Otras	(especificar)
	Población y muestra	No se especifica	
Resultados relevantes	Después de una intervención de 6 semanas en un ensayo clínico aleatorizado, el grupo de tratamiento demostró diferencias significativas en la fuerza muscular y en la función de los dedos, pero el grupo de control no. Además, dos estudios mostraron mejorías estadísticamente significativas en las medidas pre y post-tratamiento en los resultados primarios, concluyendo que la aplicación móvil era efectiva en rehabilitación.		
Discusión planteada	Hay una fuerte evidencia que el entrenamiento intensivo, repetitivo y orientado a una tarea es un factor clave. La rehabilitación basada en aplicaciones móviles tiene la ventaja de disponibilidad, conveniencia y de bajo coste. Sin embargo, su efectividad aún depende de su aplicación a largo plazo por parte de los pacientes y sus familias. Se han de tener en cuenta algunas limitaciones. Puede haber habido un sesgo de selección y las conclusiones del estudio están debilitadas por la inmadurez de la investigación de los efectos clínicos de las aplicaciones móviles en la rehabilitación después de un ictus, que se ve reflejada en el pequeño número de artículos, sus pequeñas muestras, el diseño de los estudios de los artículos que contienen principalmente investigación preliminar y de factibilidad, y la escasez de ensayos clínicos aleatorizados.		
Conclusiones del estudio	Aunque el uso de aplicaciones móviles en la rehabilitación de supervivientes de ictus fue efectiva, está claro con esta revisión sistemática que es necesaria más investigación para verificar su efectividad.		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Bibliografía (revisión dirigida)			
Otros aspectos u observaciones			

