

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO FISIOTERAPIA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

EFICACIA DE REALIDAD VIRTUAL Y TERAPIA ESPEJO EN LA MEJORA DE LA
FUNCIONALIDAD DE MIEMBRO SUPERIOR TRAS ACCIDENTE
CEREBROVASCULAR : REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

AUTOR: Sempere Díez, Pau

Nº Expediente: 2543

TUTOR: Martínez Hurtado , Alberto Manuel

Curso académico 2020-2021

Convocatoria ordinaria de Junio

Departamento de Patología y Cirugía. Área de Fisioterapia



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. RESUMEN / ABSTRACT	4
2. INTRODUCCIÓN	6
3. OBJETIVOS	9
4. MATERIAL Y MÉTODOS	10
5. RESULTADOS	12
6. DISCUSIÓN	13
7. CONCLUSIONES	20
8. LIMITACIONES REVISIÓN	21
9. ANEXOS FIGURAS Y TABLAS	22
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41



RESUMEN

Introducción : Los accidentes cerebrovasculares (ACV) se definen como fenómenos agudos debidos a obstrucciones que impiden que la sangre fluya al cerebro. Son la segunda causa de defunción mas frecuente en el mundo y que tiene un alto coste tanto socioeconómico como sanitario por lo que es una enfermedad en la que tenemos que centrar todos nuestros esfuerzos.

Objetivos : Comprobar la efectividad de MT y VR para la mejora de la funcionalidad de miembro superior tras sufrir un Accidente cerebrovascular (ACV)

Material y métodos : Se ha realizado una revisión sistemática en las siguientes bases de datos : Pubmed, Scopus , PEDro , Science Direct , Web of sicence y SciElo .Se incluyeron ensayos controlados aleatorizados ,ensayos clínicos y estudios piloto controlados únicamente. Se seleccionaron aquellos que estuviesen publicados entre 2010-2020, mayores de 19 años, realizados en humanos y de acceso gratuito. Se excluyeron aquellos que su idioma no fuese español/inglés.

Resultados : Tras realizar filtros de inclusión y exclusión se revisaron 568 artículos VR y 547 de MT. Después de leer título ,aplicar nota PEDro, Índice de Impacto JCR. escalas , pacientes, tipo de intervención y eliminación de artículos repetidos se incluyen en esta revisión 11 artículos VR y 11 MT de los que todos fueron ensayos controlados aleatorizados excepto 2 estudios piloto aleatorizado y 1 ensayo sin aleatorizar.

Conclusión: Tanto la MT como la VR pueden ser alternativas complementarias al tratamiento rehabilitador estándar proporcionando gran viabilidad y usabilidad pero que se requiere de mayor evidencia científica que reclute mayores tamaños muestrales y mayor tiempo de seguimiento.

Palabras clave : Mirror therapy , stroke , Virtual reality , upper limb,

ABSTRACT

Introduction: Cerebrovascular accidents (CVA) are defined as acute phenomena due to obstructions that prevent blood from flowing to the brain. They are the second most frequent cause of death in the world and have a high socioeconomic and health cost, which is why it is a disease on which we have to focus all our efforts.

Objectives: To verify the effectiveness of TM and VR for improving upper limb functionality after suffering a cerebrovascular accident (CVA)

Material and methods: A systematic review was carried out in the following databases: Pubmed, Scopus, PEDro, Science Direct, Web of science and SciElo. Randomized controlled trials, clinical trials and pilot controlled studies were only included. those that were published between 2010-2020, older than 19 years, made in humans and free access Those whose language was not Spanish / English,

Results: After carrying out inclusion and exclusion filters, 568 VR and 547 MT articles were reviewed. After reading title ,apply note PEDro, JCR Impact Index. scales, patients, type of intervention and elimination of repeated articles are included in this review 11 VR and 11 MT articles of which all were randomized controlled trials except 2 randomized pilot studies and 1 non-randomized trial.

Conclusion: Both TM and VR can be complementary alternatives to standard rehabilitative treatment, providing great viability and usability, but requiring more scientific evidence that recruits larger sample sizes and longer follow-up time.

Keywords: Mirror therapy, stroke, Virtual reality, upper limb,

INTRODUCCIÓN

Epidemiología

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) los ACV se definen como fenómenos agudos debidos a obstrucciones que impiden que la sangre fluya al cerebro (32), El ACV es la segunda causa de defunción mas frecuente en el mundo que cuenta con mas de 6 millones de muertes cada año, la principal causa de discapacidad a nivel mundial y la patología que afecta a la gran mayoría de salas de emergencia de los hospitales de Europa Occidental (23) .A nivel mundial mas de 16,9 millones de personas sufren ACV cada año con una incidencia de 258 casos por cada 100.000 habitantes y una incidencia ajustada de 1,5 veces mayor en hombres que en mujeres (25). El ictus es responsable del segundo lugar en cuanto a la carga de enfermedad en Europa (6,8% de la pérdida de Años de Vida Ajustados por Discapacidad-AVAD (28) (Véase en figura 1) (27) por lo que es una enfermedad en la que debemos centrar todos nuestros esfuerzos para mejorar la calidad de vida los afectados.

Epidemiología en nuestro país

A nivel nacional según datos de la Sociedad Española de Neurología (31) cada año 110.000-120.000 personas sufren un ictus en nuestro país, de los cuales un 50% quedan con secuelas discapacitantes o fallecen. Actualmente más de 330.000 españoles presentan alguna limitación en su capacidad funcional por haber sufrido un ictus. Según el estudio (29) incidencia es de 187,4 casos por 100.000 habitantes en la población española de 18 años o más a 1 de enero de 2018 según datos del Instituto Nacional de Estadística. Cabe destacar que en España (2018) la tasa de muerte y de muerte prematura(menores 75 años) a descendido de 31,64/100.000 a 22,25/100.000 y 10,24/100.000 habitantes en 2008 a 7,75/100.000 habitantes en 2018 respectivamente (30)

En cuanto a carga socioeconómica, datos proporcionados por el Ministerio de Sanidad, en 2008 se destinó del 3% al 4% del gasto en sanidad al Ictus (29)

Definición ACV y tipos

El ACV se define como un estallido neurológico abrupto causado por una alteración de la perfusión a través de los vasos sanguíneos hacia el cerebro. Existen dos tipos : ACV isquémico y ACV hemorrágico.

Por un lado el ACV isquémico, constituye hasta el 85% de todos los ACV. Es causado por un suministro deficiente de sangre y oxígeno al cerebro .Pueden ser trombóticas donde el flujo sanguíneo se ve afectado por el estrechamiento de vasos (aterosclerosis) y embólicas causado por un coágulo sanguíneo que viaja hasta el cerebro donde ya no puede seguir circulando y obstruye la arteria .Ambos provocan un estrés severo y necrosis celular (24)

Por otro lado el ACV hemorrágico constituye el 15% de los ictus con mayor tasa de mortalidad que los isquémicos. Se clasifica en intracerebral o subaracnoidea en las que en ambos casos el estrés en el tejido cerebral y las lesiones internas hacen que los vasos sanguíneos se rompan.

Factores de riesgo

Los factores de riesgo para padecer ACV se clasifican en modificables y no modificables. Entre los modificables destacan : HTA , diabetes , fibrilación auricular , hiperlipidemia , alcohol , drogas ,alimentación deficiente tabaco y poca actividad física .En cambio entre los no modificables destacan : edad , sexo ,etnia y genética. Todos los factores de riesgo mencionados anteriormente son agravantes para padecer ACV (24)

Papel de la fisioterapia

La fisioterapia desempeña una gran e importante labor en la recuperación de funcionalidad provocado por las secuelas del ACV .Volver a activar la plasticidad neuronal para mejorar las funciones conservadas y recuperar las mas afectadas. Hasta un 80% de las secuelas derivadas de un ACV son motoras (7) y 9/10 supervivientes padecen discapacidad motora (30) por lo que existe un auge en la innovación de intervenciones para la mejora de estas . Entre ellas este estudio se centrará en la terapia por espejo y la realidad virtual.

Realidad Virtual

El primer acercamiento de VR al ámbito rehabilitador fue a finales de los 80 . pero específicamente alrededor del año 2000 (3).VR consiste en el uso de una interfaz usuario-ordenador que implica la simulación en tiempo real de un entorno, escenario o actividad, permitiendo la interacción del usuario a través de múltiples canales sensoriales. Destacan dos tipos de VR: no inmersivos (videoconsolas con complementos como kinnect y un monitor) e inmersivos donde los usuarios están integrados en un ambiente totalmente virtual (30)

Terapia Espejo

La MT (terapia espejo) fue introducida por primera vez por Ramachandran y Roger-Ramachandran originalmente se desarrolló para reducir el dolor del miembro fantasma y posteriormente para personas con ACV (26) .La MT utiliza la ilusión visual en la que los pacientes perciben la imagen reflejada de su miembro no afectado como si fuera el afectado .El principio de esta técnica se basa en la retroalimentación visual en la que se activan las neuronas espejo involucradas en el aprendizaje de nuevas habilidades y en la integración sensorial (7)

OBJETIVOS

Hipótesis

- Una intervención fisioterapéutica añadiendo VR y/o MT mejoran la funcionalidad a miembro superior respecto a no añadirla al programa en pacientes que han sufrido ACV.

Objetivo general

- Realizar una revisión sistemática para comprobar si las personas que han sufrido ACV, mejoran la funcionalidad del miembro superior utilizando la realidad virtual y/o terapia espejo respecto no utilizarla.(terapia rehabilitadora convencional)

Objetivos específicos

- Estudiar la mejora de la calidad de vida y la limitación en la actividad de participación en pacientes post-ACV con Terapia Espejo y Realidad Virtual acompañada de terapia convencional.
- Estudiar posibles efectos adversos de un programa de Realidad Virtual y Terapia espejo en pacientes post-ACV.
- Estudiar la función motora global y control motor de miembro superior con un programa de tratamiento mediante Terapia Espejo y Realidad Virtual en pacientes post-ACV.
- Estudiar disminución de carga económica y viabilidad de con Terapia Espejo y Realidad Virtual acompañado de terapia convencional en paciente post-ACV .

MATERIAL Y MÉTODOS

Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR para TFGs: [TFG.GFLAMMH.PSD.210304](#)

En esta revisión sistemática se ha realizado una búsqueda en las siguientes bases de datos : Pubmed , PEDro , SciELO , Science Direct , Web of Science y Scopus . La búsqueda se realizó durante los meses de diciembre 2020 a marzo 2021.

Al tratarse de dos intervenciones se han realizado dos búsquedas. En primer lugar se ha realizado una búsqueda con las siguientes palabras clave en Mesh DataBase : Virtual Reality , upper limb , stroke , epidemiology, upper extremity, immersive. En segundo lugar se ha realizado otra búsqueda utilizando los siguientes descriptores : Mirror Therapy , upper limb , stroke , upper extremity , epidemiology , . En ambas búsquedas para recopilar la información pertinente para la revisión , se han combinado con el operador booleano “AND” .Respecto al descriptor epidemiology e immersive solo se ha utilizado para realizar la introducción.

Para completar la información de la introducción se ha recurrido a distintas fuentes como : Instituto Nacional de Estadística , OMS , Ministerio de Sanidad y material de la biblioteca de la Universidad Miguel Hernández de Elche .

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión que se han usado para seleccionar los artículos y documentos más relevantes son : publicados entre 2010-2020 , realizados en humanos , adultos +19 años , hemiparesis, tamaño muestral 18 – 65 excepto (7) (9) (2) además de estudios realizados no solo por fisioterapeutas, todo tipo de etiología ACV.

Los criterios de exclusión han sido : Revisiones (exceptuando discusión e introducción) , metaanálisis , comparación de VR y MT con terapias que no sean terapia convencional, utilización de fármacos durante

el seguimiento del estudio ,artículos otro idioma distinto a español/inglés, no muestren resultados / no tengan grupo control.

Valoración de los estudios

Para conocer con rapidez cuales de los estudios, aceptados en esta revisión, pueden tener suficiente validez interna y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables, se han utilizado escala PEDro de 10 ítems para los ensayos clínicos. Para ofrecer la mejor calidad de estudios se ha revisado el Índice de Impacto JCR de cada revista que ha realizado el estudio.



RESULTADOS

Tras la revisión sistemática de la evidencia científica disponible en Scopus, Web of Science SciELO, Pubmed ,Science Direct y PEDro se obtuvieron con palabras clave 3196 y 3393 resultados correspondiendo a VR y MT respectivamente. Respecto a los filtros , criterios de inclusión y exclusión se revisaron 568 VR y 547 MT de los cuales tras leer titulo, pacientes, escalas ,técnicas utilizadas, puntuación PEDro , JCR y eliminación artículos repetidos se utilizaron para la revisión 11 VR y 11 MT véase, (Figura 2) .Todos los artículos obtuvieron nota PEDro mayor de 5 e inferior a 9. Para conocer la nota cada articulo , véase (Tabla 2) y resumen ,véase (Figura 8).En cuanto al índice de impacto JCR todos los artículos seleccionados obtuvieron una puntuación mayor a 1 y la revistas en cuestión se sitúan entre el cuartil Q1 y Q2 excepto (22) Q3.

A continuación se analizan e interpretan los resultados obtenidos a manera de síntesis de puntos mas relevantes. Para conocer información mas detallada sobre las características de cada estudio, véase (Tabla 1)

De los estudios seleccionados todos fueron ensayos clínicos aleatorizados para reducir el sesgo de selección *excepto* (4) (16) ensayo piloto aleatorizado y (11) ensayo clínico sin aleatorizar.

Respecto al tamaño de la muestra todos los artículos tienen poblaciones relativamente pequeñas que oscilan entre 18 y 65 participantes , a excepción de (2)(7)(9)(18) que cuentan con mas de 100 participantes. En cuanto a la edad media todos los ensayos han sido realizados con una población media que oscila entre 53 y 65 años, exceptuando (3) (11) cuya edad media es 48 años y (12) (13) (14) (20) entre 65 y 70 años. En lo que al sexo se refiere , no se ha encontrado desproporción mayor al 60% en alguno de ambos sexos durante la revisión.

DISCUSIÓN

Tras realizar el análisis de la evidencia científica en 5 bases de datos sobre la eficacia de Terapia Espejo (MT) y/o Realidad Virtual (VR) para la mejora de la funcionalidad en miembros superiores tras ACV cabe destacar la poca evidencia de estas intervenciones respecto a un programa de rehabilitación estándar y sobre una población con características similares de ACV.

Eficacia de VR y MT en la mejora de funcionalidad de miembro superior

En cuanto a la eficacia sobre la mejora en la funcionalidad de miembro superior mostraron que no existen diferencias estadísticamente significativas (p -valor <0.05) (3) (4) (5) (8) (9) (10) VR y (13) (15) (18) (21) (22) MT. Por el contrario demostraron que si existe diferencia estadísticamente significativa a favor (2) (7) VR y (12) (14) (16) (17) MT. Solamente tres artículos demostraron en unas escalas diferencias estadísticamente significativas y en otras no (1) (6) (11) (15) (17) (18).. Todos los estudios mostraron diferencias estadísticamente significativas tanto del grupo experimental como grupo control respecto a la mejora de la funcionalidad en miembro superior. Respecto a la usabilidad y viabilidad todos los estudios demostraron buenos resultados puesto que la tasa de abandono y efectos adversos fue baja/inexistente excepto (9) (15) cinco abandonos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en términos de edad, sexo, mano dominante, mano parética, tipo de lesión y duración desde ACV.

Virtual Reality

Respecto a VR todos los autores destacan posible mecanismo para el aumento de funciones motoras de las extremidades superiores son la reorganización del cerebro mientras se usa el extremidades paréticas que proporcionan birretroalimentación audiovisual además de motivar al paciente para ser una terapia atractiva e inciden que la repetición del movimiento es uno de los principios fundamentales para el reaprendizaje motor y facilita la plasticidad cerebral para mejorar la función motora. Los sistemas de

realidad virtual mejoran el efecto del aprendizaje y la ejecución de los ejercicios motores al aumentar la retroalimentación disponible, en comparación con los programas de entrenamiento convencionales .Dado que la observación de la acción contribuye a activación neurona motora espejo ,la interacción a tiempo real entre paciente y pantalla puede favorecer dicha acción.

Calificando un ACV agudo (48h-1 semana), subagudo (1-3 semanas) y crónico (mas de 3 semanas) en cuanto a la realización de la intervención respecto el tiempo transcurrido desde el ACV se encuentra que incluyen pacientes crónicos (1) (2) (5) (6) (7) (8) (11), con pacientes subagudos (2) (4) (7) (9) (11) y pacientes agudos (3) (9) (10)

Únicamente (2) y (7) obtuvieron DES lo que puede resultar VR determinante en pacientes con ACV crónico/subagudo . Los autores (3) (2) demuestran la importancia de tiempo transcurrido desde el ACV sobre la eficacia de VR sin llegar a resultados concluyentes.

En cuanto a la etiología todos los artículos seleccionados incluyen ACV isquémicos y hemorrágicos sin discriminación . Ningún estudio incluyó en su intervención un sistema de VR inmersivo. Respecto a la utilización instrumental durante la realización de terapia VR solamente tres artículos utilizaron instrumentos (6) (9) (10) lo cual es factor determinante en la obtención de resultados de los que solamente (6) obtuvo DES en alguna escala o subapartado lo que indica la insignificancia de los resultados respecto utilizar instrumentación o no en la VR.

Por lo que a la duración de la intervención solamente de VR se refiere los tiempos son de treinta minutos en (1) (3) (4) (6) (11), cuarenta y cinco minutos (5) y una hora (2) (7) (9) .La cadencia de 4-5 días / semana exceptuando (6) (11) tres días; y respecto a las semanas *todos los autores* entre 4-6 semanas exceptuando (3) (4) (8) (9) 2-3 semanas.

Los autores que cuyos resultados han sido beneficiosos demostrablemente destaca (2) y (3) sugiere un tratamiento mínimo de 15 horas para notar resultados favorables. Por otro lado (10) defiende que 4 semanas de tratamiento no son suficientes para obtener datos estadísticamente significativos .

Entre los criterios de inclusión y exclusión destaca que los autores coinciden en una puntuación mayor de 18 en Mini Mental Test ,capacidad de responder ante órdenes sencillas, capaz de permanecer mas 30' sentado/ pie , no déficits visuales graves y la no participación en otros estudios mientras se realiza el actual para poder participar en la intervención. Algunos criterios seguidos en distintos artículos pero no realizado en todos son : escala EVA , (IMES) , escala DANIELS, escala debilidades MRC...

Respecto a las escalas utilizadas destaca FMA la cual se ha utilizado en nueve estudios (1) (2) (3) (4) (6) (7) (9) (10) (11), FIM en cuatro (1) (2) (7) (9), Barthel en cuatro (3) (10) (11) (4), ARAT en tres (4) (8) (9), BBT en tres (1) (6) (11). IMES en (3) (4) (8). Las escalas ,SIS ,MMT , Nine hold test , Brunnstrom, ESAS , MAL, EVA, ,SIS-UL, CAHAI-13,Ashworth solo se han utilizado en un estudio únicamente. Según (10) (9) (8) sugieren que debería aumentar la utilización de la escala ARAT, mas que la FMA (mas utilizada en esta revisión) puesto que es mas sensible a pequeños cambios sobre funcionalidad y función motora. La gran variedad escalas utilizadas en los distintos artículos demuestra la falta de consenso entre los autores para la utilización de las mismas escalas y que estén validadas ,véase (Figura 6)

Para (5) el principal aumento en las puntuaciones se dió durante las dos primeras semanas de intervención .La Ley de Yerkes-Dodson, explicada por primera vez por Yerkes y Dodson en 1908, es un marco de dosis-respuesta que describe una relación entre la excitación o la motivación y el rendimiento y podría ayudar a explicar ese fenómeno .Es decir, que a tareas mas difíciles puede causar menos rendimiento y por tanto menos mejora que en tareas fáciles que las respuestas son lineales.

En cuanto a la viabilidad del sistema VR (9)(11) sugiere que es una intervención segura y viable económicamente puesto que hasta el 76% de familias en Australia son poseedores de un sistema básico de VR como lo puede ser (WII, Xbox Kinect, PlayStation).La recuperación funcional espontánea hasta

30 días y duración de 12 sesiones puede ser una de las causas por las que este autor no obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

Según (5) los pacientes obtuvieron mejoras pero en el lado sano, y solo subjetivas de fuerza en el lado parético. La motivación por una nueva terapia innovadora y lúdica puede ser los factores que lleven a estos resultados.

En el grupo intervención de todos los artículos revisados a excepción de (5) (6) realizaron rehabilitación estándar de fisioterapia según el centro además de la propia intervención VR. Todos los autores que no llegaron a conclusiones eficaces sobre la VR sugieren que la intervención contribuye a la recuperación motora y sensitiva pero no demostrado con diferencias estadísticamente significativas debido a que en programa con RV mas rehabilitación estándar no se sabe que porcentaje de las mejoras son atribuibles a RV o rehabilitación.

Respecto a las limitaciones todos los autores concuerdan en cuanto al tamaño de la muestra, sugiriendo que los siguientes estudios deberían realizarse con muestras mas grandes.

No se han encontrado revisiones sistemáticas según criterios de inclusión y exclusión realizadas por otros autores respecto a la eficacia de la VR.

Para (7) la utilización de distintos sistemas y ejercicios de VR en los estudios es un factor por el cual no existe evidencia científica clara sobre la eficacia de la VR. Una limitación son los estudios con largo tiempo de reclutamiento puesto que se puede perder interés, abandonos...

La falta de evidencia científica que contemple un seguimiento post-intervención puede ser una causa por la que no exista evidencia metodológicamente buena sobre esta intervención (6)

Mirror therapy

En cuanto a MT todos los autores destacan que facilita la recuperación de la capacidad de locomoción al estimular visualmente el miembro superior hemipléjico utilizando el reflejo del lado normal activando el sistema de neuronas espejo que aumentan a la recuperación de la capacidad motora. Las neuronas espejo son neuronas visuomotoras que se activan al observar, imaginar o intentar ejecutar movimientos. El entrenamiento de MT al igual que VR repetitivo orientado a tareas fomenta la recuperación de las habilidades motoras. En todos los estudios analizados existen mejoras respecto al pre-post intervención pero solo en algunos (mencionado en resultados) tiene mejoras que son estadísticamente significativas respecto al grupo control.

Según la calificación mencionada anteriormente respecto al tiempo transcurrido del ACV respecto a la intervención solamente tres autores han utilizado pacientes ACV agudo/subagudo (12) (13) (14). El resto se han realizado con pacientes exclusivamente crónicos. Solo un autor (12) ha realizado el ensayo con ACV isquémico exclusivamente el cual obtuvo DES respecto al grupo control lo que puede indicar la eficacia de esta técnica en pacientes con ACV isquémicos. En el resto de estudios realizados no ha habido diferencias según etiología ACV.

La técnica de intervención, en todos los grupos experimentales se ha realizado la misma terapia, sentada y variando ligeramente en cuanto al ángulo de posicionamiento del espejo. Por otro lado el grupo control si que ha variado: tarea bimanual sin espejo en (13) (18), con espejo opaco (12) (14) (19) (20), sin ningún tipo de terapia (siguiendo el programa estándar de rehabilitación) (15) (16) (17) y movilización pasiva en (21) lo que indica que según el tratamiento control realizado puede obtenerse resultados distintos en cuanto al DES.

En cuanto (12) sugiere que un entrenamiento bilateral aumenta la excitabilidad del córtex no lesionado por lo que hay mejoras en la función motora del brazo afecto obteniendo DES respecto al grupo control.

La duración de la intervención (13) (14) (18) (19) (20) ha sido 20-30' y (12) (15) (16) (17) (21)(22) 45-60'. Respecto a la duración del estudio ha sido de 5 días/4 semanas exceptuando tres estudios : 5 días /3 semanas (16) , 2 días/6 semanas (18) y 3 días/5 semanas (19).

(13) no encuentra evidencia en un programa de 6 semanas y 30 minutos/sesión por lo que deberían realizarse estudios con intervenciones mas largas lo que puede provocar por otro lado mas gasto económico y sanitario y posibles abandonos del programa. Los pacientes con menor deficiencia tras ACV son mas sensibles a la MT.

Entre los criterios de inclusión y exclusión destaca que utilizados por los autores todos utilizan una puntuación mínima de 22 en Mini Mental test, muestras negativas de afasia y problemas visuales, y capaz de estar sentado durante 30 minutos. Algunos criterios que se han seguido solamente en algunos estudios son: no tener problemas neuromusculares u ortopédicos, escala Ashworth <3, escala Brunnstrom nivel I-IV. Según (13) los criterios de inclusión y exclusión mínimos para el estudio puede resultar decisivo para la obtención de resultados.

Respecto a las escalas utilizadas la FMA es la mas utilizada (13) (14) (15) (16) (17) (18) (20) (21) seguida de WMFT (2) (7) (10). Las siguiente escalas solo han sido utilizadas en un estudio : IMES ,ARAT ,FIM ,MAL , ABILHAND ,Brunnstrom (5) (9) ,BBT ,Ashworth ,MPT ,SF-8 ,Escala Hamilton ,NDS,TEMPA .La gran variedad escalas utilizadas en los distintos artículos demuestra la falta de consenso entre los autores para la utilización de las mismas escalas y validadas ,véase (Figura 6)

Las mejoras en la escala ARAT, FIM y WFMT fueron clínicamente buenas pero no estadísticamente significativas .(12) (13)

Los autores (16) (15) (18) han demostrado mayores diferencias en la extremidad superior distal de motricidad y sensibilidad fina. Por otro lado (17) no obtuvo DES respecto al grupo control pero si en cuanto a la coordinación de la mano parética. Puede deberse a que durante la terapia se ejercite y trabaje mas la extremidad distal que la proximal.

(14) sugiere que un factor importante respecto la recuperación motora mediante MT son los factores biológicos y neuromusculares individuales de cada paciente. Además la mejora en grupo experimental puede deberse a la recuperación espontánea (hasta 2 meses)

La falta de cegamiento por el grupo control puede ser un factor determinante en cuanto a los resultados obtenidos por (14) y que (15) plantea que deben realizar mas estudios que evalúen la velocidad del movimiento.

En cuanto a la comparación respecto otras revisiones realizadas, (28) sugiere que sus resultados indican evidencia de MT en cuanto a función motora, deterioro motor, actividades vida diaria al menos como complemento de la rehabilitación convencional tras ACV.

Para (20) (19) respalda la MT como una terapia con alta usabilidad y viabilidad debido a su bajo coste económico y gran adherencia por parte de los pacientes para la mejora en la calidad de vida.

En cuanto a las limitaciones existe gran concordancia por parte de todos los autores en cuanto al tamaño muestral en el que hacen hincapié en aumentar el tamaño de la muestra para los estudios científicos venideros.

La edad de los pacientes no debe ser una limitación ya que debería realizarse estudios con edades similares exceptuando (13) (15) donde el grupo MT era cuatro años menor que el grupo control lo cual pudo influir en los resultados finales

Para (12) (13) (16) los futuros ensayos deberían realizar un programa de seguimiento post-intervención para ofrecer datos sobre si las funciones motoras ganadas permanecen durante el tiempo.

CONCLUSIÓN

Tras la revisión sistemática realizada concluimos que es necesario aumentar el número de estudios y evidencia científica sobre VR y MT para poder llegar a una conclusión unánime entre todos los autores de la literatura científica.

- Tanto la VR como la MT no han demostrado tener mas eficacia sobre la funcionalidad de miembro superior tras ACV que un tratamiento rehabilitador estándar pero si puede constituir una alternativa de entrenamiento motivador como complemento de la rehabilitación estándar.
- En cuanto limitación de actividad y calidad de vida MT y VR pueden ser una buena propuesta alternativa para mejorar la calidad de vida y limitación pero sin resultados concluyentes.
- VR y MT han demostrado ser viables ya que generalmente no se han reportado casos de efectos adversos durante la intervención.
- En cuanto a la función motora y control motor global tanto VR y MT pueden ayudar y resultar útiles.
- Ambas terapias tienen efectos beneficiosos y puede considerarse como un tratamiento seguro y factible en cuanto adherencia de los pacientes y económicamente para uso clínico .

Terapia espejo y Realidad virtual necesitan de un mayor número de ensayos con periodos de seguimiento más largos y cuyo tamaño muestral sea más grande .

LIMITACIONES

En cuanto a las limitaciones durante la realización de esta revisión destacan la escasa evidencia científica sobre el tema de estudio ,comparación entre técnicas similares y la difícil inaccesibilidad para toda la literatura científica (artículos de pago).

En cuanto MT y VR son terapias utilizadas tanto por fisioterapeutas como por terapeutas ocupacionales. Se ha intentado utilizar artículos con intervenciones realizadas exclusivamente por fisioterapeutas pero ha resultado difícil. Para ello se ha intentado utilizar la máxima evidencia según criterios de inclusión, exclusión que utilice fisioterapeutas pero no se ha logrado.



ANEXO FIGURAS Y TABLAS

- Figura 1 : Siglas y abreviaciones
- Figura 2 : Diagrama de flujo
- Figura 3 : Tipos de referencias bibliográficas
- Figura 4 : DALYS
- Figura 5 : Tiempo transcurrido ACV
- Figura 6 : Escalas utilizadas
- Figura 7 : Resultados
- Figura 8 : Calidad metodológica
- Figura 9 : Escala PEDro
- Figura 10 : Escala FMA
- Tabla 1 : Resumen resultados
- Tabla 2 : Escala PEDro por artículos



Figuras

Figura 1. Siglas y abreviaciones

- ❖ Accidente Cerebro Vascular (ACV)
- ❖ Realidad Virtual (VR)
- ❖ Terapia espejo (MT)
- ❖ Et Al (mas autores)
- ❖ Diferencia estadísticamente significativa (DES)
- ❖ Evaluación Fugl Meyer (FMA)
- ❖ Medida de independencia funcional (FIM)
- ❖ Action research arm test (ARAT)
- ❖ Índice motricidad extremidades superiores (IMES)
- ❖ Wolf motor function test (WMFT)
- ❖ Motor activity log (MAL)
- ❖ Escala analógica dolor (EVA)
- ❖ Prueba evaluación miembro superior en ancianos (TEMPA)
- ❖ Neuropathy disability score
- ❖ Días de vida perdidos ajustados por edad (DALYS)

Figura 2. Diagrama de flujo.



Palabras clave con operador booleano "AND"

- Stroke
- Upper limb
- Virtual Reality

Bases de datos

Pubmed
N=388

SciELO
N=4

Science
Direct
N=1337

Scopus
N=616

Web Of
Science
N=770

PEDro
N=81

Filtros y criterios

Pubmed
N=79

SciELO
N=2

Science
Direct
N=351

Web Of
Science
N=91

PEDro
N=45

Tras eliminar duplicados, leer el título y resumen y aplicar criterios de inclusión y exclusión

Pubmed
N=6

Science
Direct
N=2

Web Of
Science
N=1

PEDro
N=2

Artículos seleccionados para revisión

N=11

Figura 3. Referencias bibliográficas.

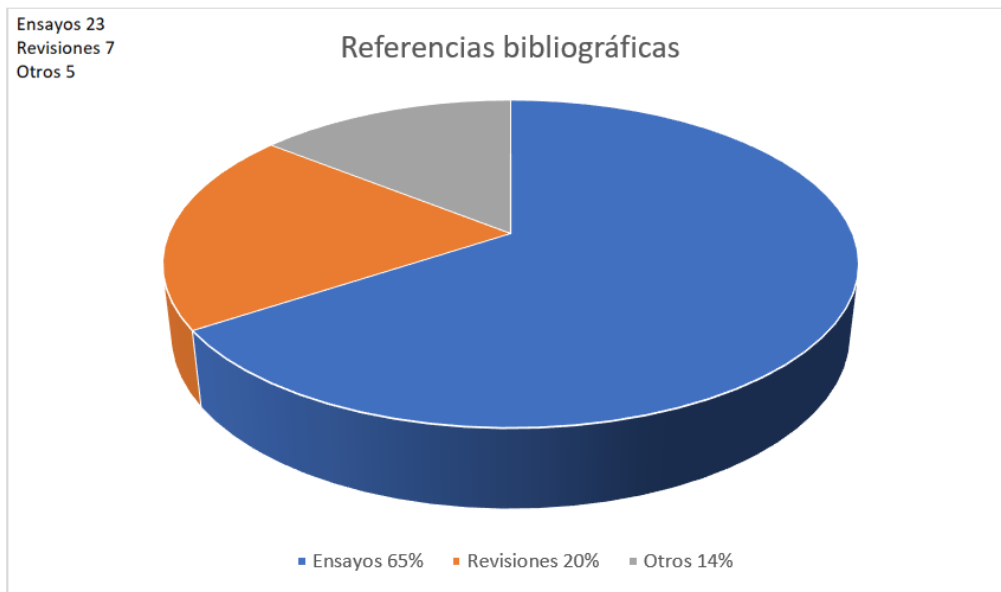


Figura 4. Mapa DALYS.

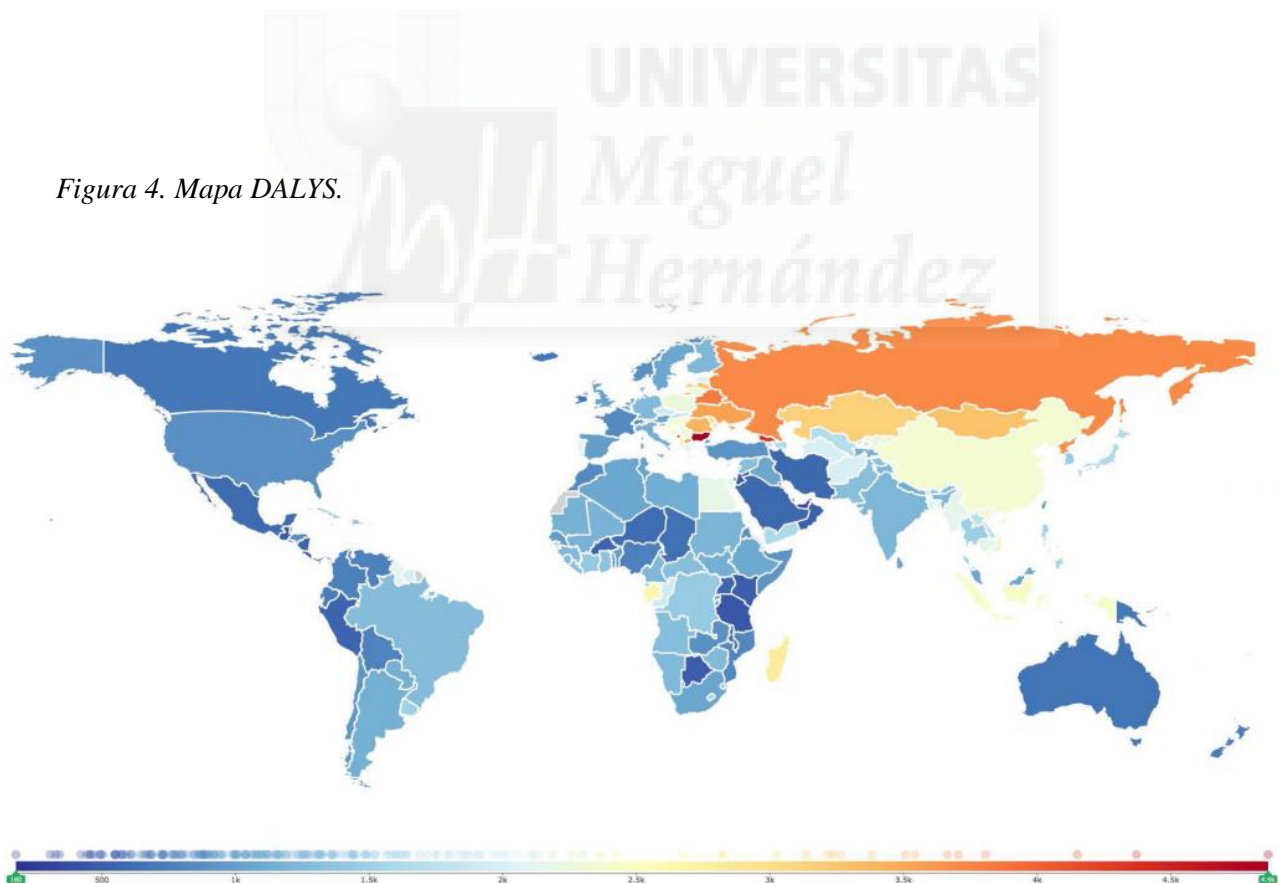


Figura 5. Artículos según tiempo transcurrido desde ACV.

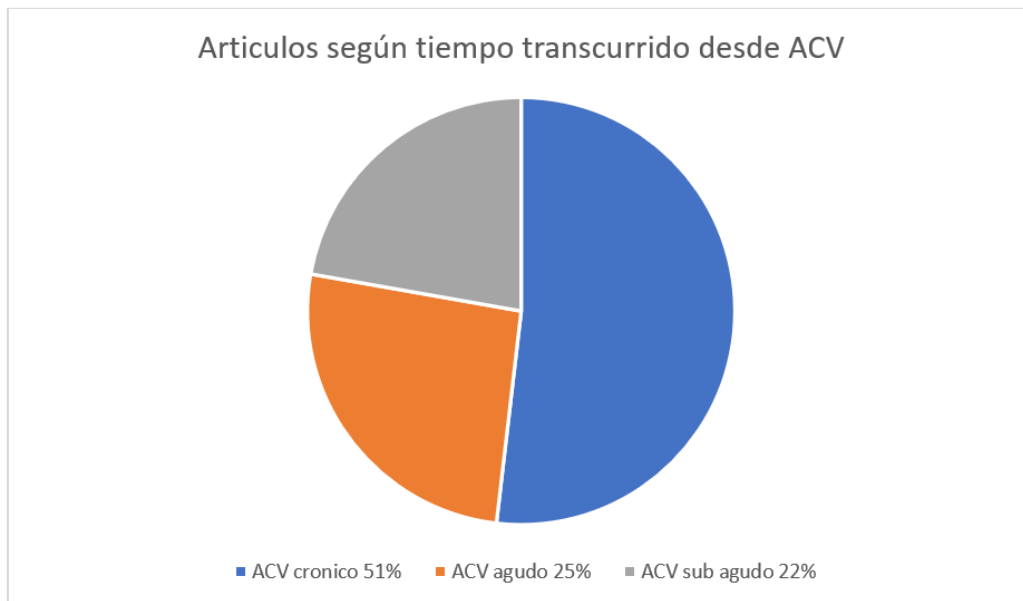


Figura 6. Escalas más utilizadas

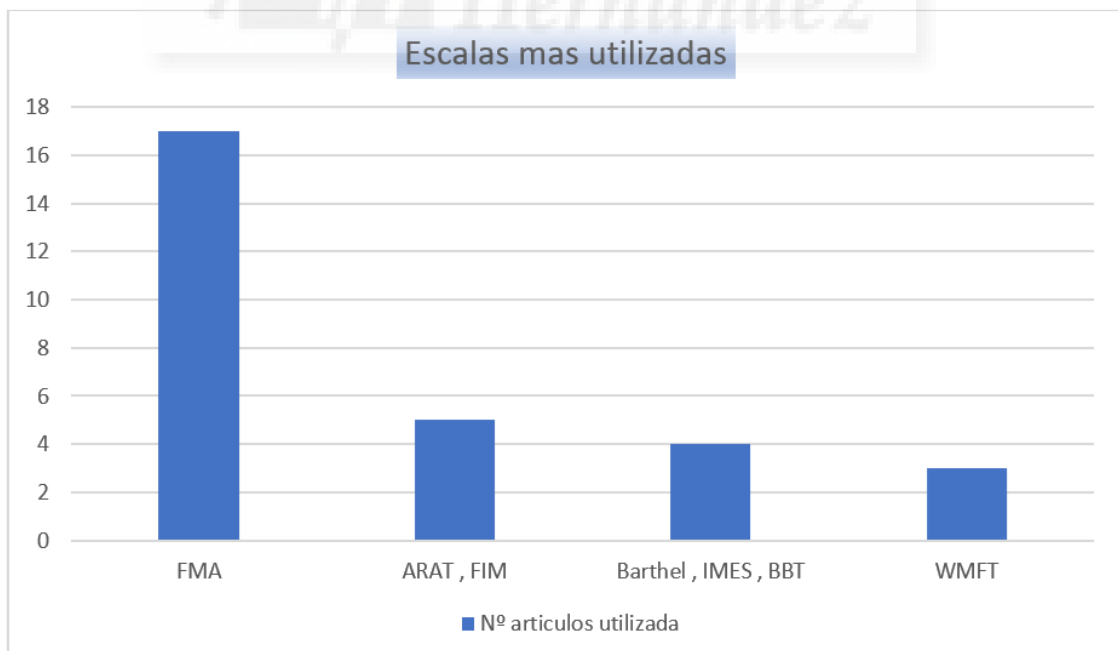


Figura 7. Gráfico según resultados obtenidos

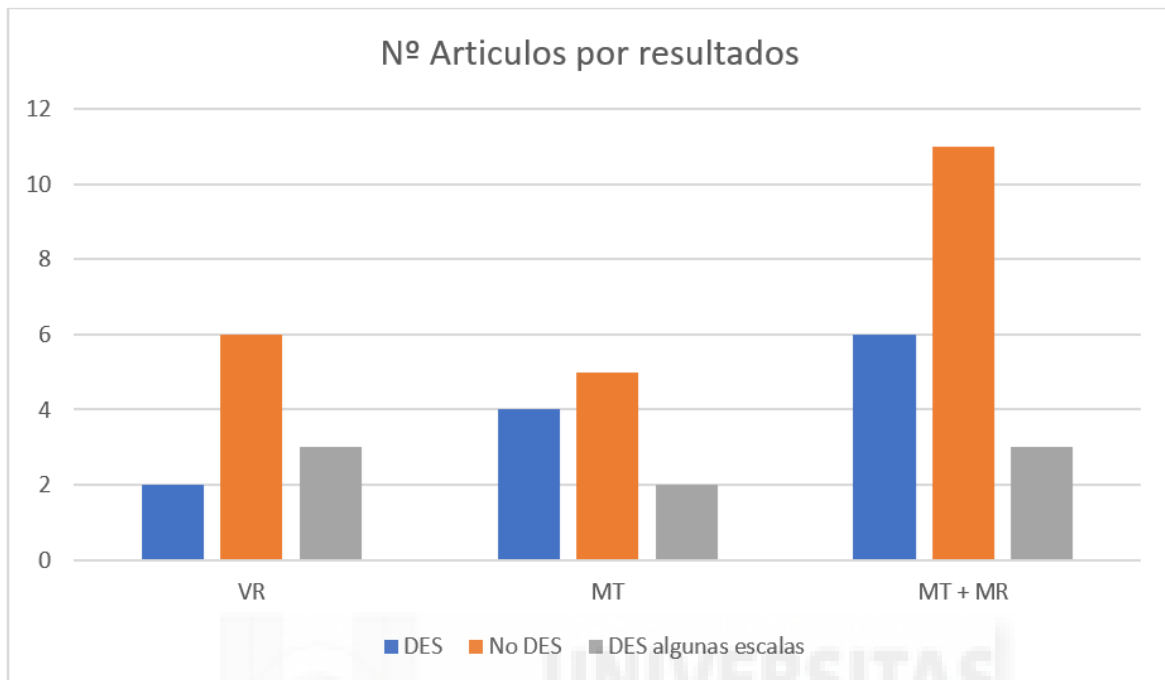


Figura 8. Calidad metodológica

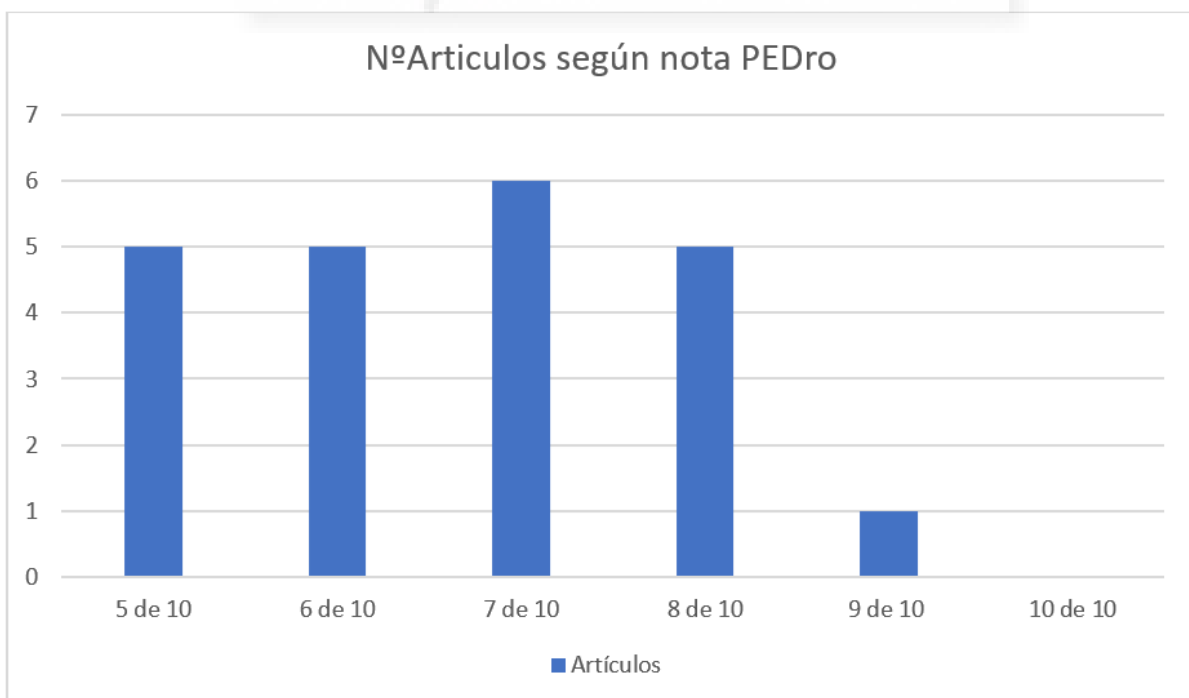


Figura 9. Ítems escala PEDro

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

Figura 10. Ítems y sub Ítems de escala mas utilizada (FMA)

A. EXTREMIDAD SUPERIOR, posición sedente					
I. Actividad refleja			ning.	puede ser provocada	
Flexores: Bíceps y flexores de los dedos (al menos uno)			0	2	
Extensores: Tríceps			0	2	
Subtotal I (máx. 4)					
II. Movimiento voluntario dentro de sinergias, sin ayuda gravitacional			ning.	parcial	total
Sinergia flexora: Mano desde rodilla contralateral hasta oído ipsilateral. Desde la sinergia extensora (aducción de hombro/rotación interna, extensión del codo, pronación del antebrazo) hasta la sinergia flexora (abducción del hombro /rotación externa, flexión del codo, supinación del antebrazo).	Hombro	Retracción	0	1	2
		Elevación	0	1	2
		Abducción (90°)	0	1	2
	Codo	Rotación externa	0	1	2
		Flexión	0	1	2
Antebrazo	Supinación	0	1	2	
Sinergia extensora: Mano desde el oído ipsilateral hasta la rodilla contralateral	Hombro	Aducción/rotac. inter	0	1	2
	Codo	Extensión	0	1	2
	Antebrazo	Pronación	0	1	2
Subtotal II (máx. 18)					
III. Movimiento voluntario mezclando sinergias, sin compensación			ning.	parcial	total
Mano hasta la columna lumbar	No puede realizar, mano en frente a espina iliaca antero-superior		0		
Mano sobre regazo	Mano detrás de espina iliaca antero-superior (sin compensación)			1	
	Mano hasta la columna lumbar (sin compensación)				2
Flexión de hombro 0°-90°	Abducción inmediata o flexión de codo		0		
Codo a 0°	Abducción o flexión de codo durante movimiento			1	
Pronación-supinación 0°	90° de flexión, no abducción de hombro ni flexión de codo				2
Pronación-supinación	No pronación/supinación, imposible posición inicio		0		
Codo a 90°	Pronación/supinación limitada, mantiene posición de inicio			1	
Hombro a 0°	Pronación/supinación completa, mantiene posición de inicio				2
Subtotal III (máx. 6)					
IV. Movimiento voluntario con poca o ninguna sinergia			ning.	parcial	total
Abducción de hombro 0°-90°	Supinación inmediata o flexión de codo		0		
Codo a 0°	Supinación o flexión de codo durante movimiento			1	
Antebrazo pronado	90° de abducción, mantiene extensión y pronación				2
Flexión de hombro 90°-180°	Abducción inmediata o flexión de codo		0		
Codo a 0°	Abducción o flexión de codo durante movimiento			1	
Pronación-supinación 0°	Flexión de 180°, no abducción de hombro o flexión de codo				2
Pronación/supinación	No pronación/supinación, imposible posición inicio		0		
Codo a 0°	Pronación/supinación limitada, mantiene posición de inicio			1	
Hombro a flexión de 30°-90°	Pronación/supinación completa, mantiene posición de inicio				2
Subtotal IV (máx. 6)					
V. Actividad refleja normal evaluada solo si se logra puntaje total de 6 en parte IV					
Bíceps, Tríceps, Flexores de dedos	0 puntos en parte IV o 2 de 3 reflejos marcadamente hiperactivos		0		
	1 reflejo marcadamente hiperactivo o al menos 2 reflejos enérgicos			1	
	Máximo de 1 reflejo enérgico, ninguno hiperactivo				2
Subtotal V (máx. 2)					
Total A. EXTREMIDAD SUPERIOR (máx. 36)					

B. MUÑECA se puede dar apoyo en el codo para adoptar o mantener la posición, no apoyo en muñeca, verifique rango pasivo de movimiento antes de realizar prueba		ning.	parcial	total
Estabilidad a flexión dorsal de 15° Codo a 90°, antebrazo pronado Hombro a 0°	Flexión dorsal activa menor de 15° 15° de Flexión dorsal, no tolera resistencia Mantiene flexión dorsal contra resistencia	0	1	2
Flexión dorsal/volar repetida Codo a 90°, antebrazo pronado Hombro a 0° leve (flexión de los dedos)	No puede realizar voluntariamente Rango de movimiento activo limitado Rango de movimiento activo completo, fluido	0	1	2
Estabilidad a flexión dorsal de 15° Codo a 0°, antebrazo pronado Leve flexión/abducción de hombro	Flexión dorsal activa menor de 15° 15° de flexión dorsal, sin resistencia Mantiene posición contra resistencia	0	1	2
Flexión dorsal/volar repetida Codo a 0°, antebrazo pronado Leve flexión/abducción de hombro	No puede realizar voluntariamente Rango de movimiento activo limitado Rango de movimiento activo completo, fluido	0	1	2
Circunducción Codo a 90°, antebrazo pronado, hombro a 0°	No puede realizar voluntariamente Movimiento brusco o incompleto Circunducción completa y suave	0	1	2
Total B (máx. 10)				

C. MANO se puede dar apoyo en el codo para mantener flexión de 90°, no apoyo en la muñeca, compare con mano no afectada, los objetos están interpuestos, agarre activo		ning.	parcial	total
Flexión en masa	Desde extensión total activa o pasiva	0	1	2
Extensión en masa	Desde flexión total activa o pasiva	0	1	2
AGARRE				
a. Agarre de gancho flexión en IFP y IFD (dígitos II – V) Extensión en MCF II-V	No puede realizar Puede mantener posición pero débil Mantiene posición contra resistencia	0	1	2
b. Aducción de pulgar 1er CMC, MCF, IFP a 0°, trozo de papel Entre pulgar y 2da articulación MCF	No puede realizar Puede sostener papel pero no contra tirón Puede sostener papel contra tirón	0	1	2
c. Agarre tipo pinza, oposición Pulpejo del pulgar, contra pulpejo del 2 do dedo, se tira o hala el lápiz hacia amba	No puede realizar Puede sostener lápiz pero no contra tirón Puede sostener lápiz contra tirón	0	1	2
d. Agarre cilíndrico Objeto en forma cilíndrica (pequeña lata) Se tira o hala hacia arriba con oposición en dígitos I y II	No puede realizar Puede sostener cilindro pero no contra tirón Puede sostener cilindro contra tirón	0	1	2
e. Agarre esférico Dedos en abducción/flexión, pulgar opuesto, bola de tenis	No puede realizar Puede sostener bola pero no contra tirón Puede sostener bola contra tirón	0	1	2
Total C (máx. 14)				

D. COORDINACION/VELOCIDAD después de una prueba con ambos brazos, con los ojos vendados, punta del dedo índice desde la rodilla hasta la nariz, 5 veces tan rápido como sea posible		marcado	leve	ningu no
Temblo	Al menos 1 movimiento completo	0	1	2
Dismetría Al menos 1 movimiento completo	Pronunciada o asistemática Leve y sistemática No dismetría	0	1	2
		> 6s	2 - 5s	< 2s
Tiempo Inicio y final con la mano sobre la rodilla	Al menos 6 seg. más lento que el lado no afectado 2-5 seg. más lento que el lado no afectado Menos de 2 segundos de diferencia	0	1	2
Total D (máx. 6)				
Total A-D (máx. 6)				

Tablas

Tabla.1 Resumen resultado artículos

Tabla 1. Resumen características artículos incluidos VIRTUAL REALITY						
Autor, Año, Título	Diseño	Objetivo	Participantes	Intervención	Escalas	Resultados
<p>1 Virtual Reality in Upper Extremity Rehabilitation of Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial</p> <p>Oma Umit Yemisci et al. 2018</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorizado</p>	<p>Evaluar el efecto del sistema de videojuegos Microsoft Xbox 360 Kinect en el motor de las extremidades superiores para pacientes con accidente cerebrovascular subagudo</p>	<p>N1=19 N2=26</p>	<p>GE=Terapia rehabilitadora convencional + VR Xbox Kinect</p> <p>GC=Terapia rehabilitadora convencional</p>	<p>FMA FIM BBT Brunnstrom</p>	<p>DES en BBT y Brunnstrom entre grupos</p> <p>No DES en FIM y FMA entre grupos</p> <p>DES respecto a mediciones pre-tratamiento todas las escalas</p>
<p>2 Virtual Reality for Upper Limb Rehabilitation in Subacute and Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial</p> <p>Pawel Kipper et al. 2018</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorizado</p>	<p>Evaluar la eficacia de la retroalimentación reforzada en el tratamiento del entorno virtual (RFVE) combinado con rehabilitación (CR) solo en comparación con (CR) y para estudiar si los cambios están relacionados con la etiología del accidente cerebrovascular</p>	<p>N1=68 N2=68</p>	<p>GC=Terapia rehabilitadora convencional + VR</p> <p>GE=Terapia rehabilitadora convencional + Terapia rehabilitadora convencional</p>	<p>FMA FIM NIHSS ESAS</p>	<p>DES en todas las escalas sin diferencias según etiología de ACV entre grupos</p>
<p>3 An interactive game-based rehabilitation system for specific tasks for stroke usability test and two clinical experiments</p> <p>Joon-Ho Shin et al. 2014</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorizado</p>	<p>1) desarrollar un sistema de rehabilitación de VR basado en juegos interactivos para tareas específicas para pacientes con ACV y 2) evaluar su usabilidad y eficacia clínica en rehabilitación</p>	<p>N1=9 N2=7</p>	<p>GE=Terapia Ocupacional + VR (RehabMaster)</p> <p>GC=Terapia Ocupacional</p>	<p>FMA IMES Barthel</p>	<p>No DES en todas las escalas entre grupos</p> <p>DES respecto a mediciones pre-tratamiento todas las escalas</p>

Tabla 1. Continuación características artículos incluidos

Autor, Año, Título	Diseño	Objetivo	Participantes	Intervención	Escala	Resultados
<p>4 Virtual reality for upper extremity rehabilitation in early stroke: a pilot randomized controlled trial</p> <p>Chan Wai Yin et al. 2014</p>	<p>Ensayo Piloto Controlado Aleatorizado</p>	<p>Investigar el efecto de la rehabilitación de realidad virtual (VR) en el motor de la extremidad superior rendimiento de pacientes con accidente cerebrovascular temprano.</p>	<p>N1=12 N2=11</p>	<p>GE=Terapia rehabilitadora convencional + VR</p> <p>GC=Terapia rehabilitadora convencional</p>	<p>FMA ARAT IMES</p>	<p>No DES en todas las escalas entre grupos</p> <p>DES respecto a mediciones iniciales todas las escalas</p>
<p>5 Effect of a four-week virtual reality-based training versus conventional therapy on upper limb motor function after stroke: A multicenter parallel group randomized trial</p> <p>Kynan Eng et al. 2018</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorizado</p>	<p>Comparar directamente el entrenamiento basado en realidad virtual con la terapia convencional</p>	<p>N1=22 N2=32</p>	<p>GE = VR</p> <p>GC=Terapia rehabilitadora convencional</p>	<p>CAHAI-13 BBT SIS BARTHEL CMSA</p>	<p>No DES en CAHAI-13 , BBT entre grupos</p> <p>DES respecto mediciones iniciales</p>
<p>6 Efficacy of Virtual Reality Combined With Real Instrument Training for Patients With Stroke: A Randomized Controlled Trial</p> <p>Young-Bing Oh et al. 2014</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorizado</p>	<p>Investigar la eficacia de la formación real de instrumentos en el entorno de realidad virtual (VR) para mejorar la extremidad superior y la función después de la carrera</p>	<p>N1=17 N2=14</p>	<p>GE = VR</p> <p>GC = Terapia ocupacional</p>	<p>FMA MMT BBT 9 Hold Test Ashworth K-MMSE</p>	<p>DES en BBT y 9 Hold test</p> <p>No DES en FMA y K-MMSE</p>

Tabla 1. Continuación características artículos incluidos						
Autor, Año, Título	Diseño	Objetivo	Participantes	Intervención	Escalas	Resultados
7 Virtual reality for the rehabilitation of the upper limb motor function after stroke: a prospective controlled trial Mauro Dam et al. 2013	Ensayo Controlado Aleatorizado	Evaluar la efectividad del tratamiento de RV no inmersivo para la restauración de la función motora del miembro superior y su impacto en las actividades de las capacidades de la vida diaria en pacientes post-ictus.	N1=236 N2=113	GE = Terapia rehabilitadora convencional + VR GC = Terapia rehabilitadora convencional + Terapia rehabilitadora convencional	FIM FMA	DES en FMA y FIM
8 Virtual reality in the rehabilitation of the arm after hemiplegic stroke: a randomized controlled pilot study Crosbie J. et al 2014	Estudio piloto aleatorio controlado	Evaluar la viabilidad de un juicio para investigar la eficacia de la realidad virtual mediada terapia en comparación con la fisioterapia convencional en la rehabilitación motora del brazo después de un accidente cerebrovascular, y proporcionar datos para un análisis de energía para determinar los números para un futuro ensayo principal	N1=9 N2=9	GE = VR GC = Terapia rehabilitadora convencional	IMES ARAT	No DES en ninguna escala Si DES respecto mediciones iniciales
9 Efficacy of a Virtual Reality Commercial Gaming Device in Upper Limb Recovery after Stroke: A Randomized, Controlled Study Keng-He Kong et al 2016		Comparar la eficacia de un dispositivo de juego comercial de realidad virtual, Nintendo wii (NW) con terapia convencional y atención habitual para facilitar la recuperación del miembro superior después de un accidente cerebrovascular	N1=31 N2=33 N3=33	GE = Terapia rehabilitadora convencional + VR GC1 = Terapia rehabilitadora convencional + terapia rehabilitadora convencional GC2 = Terapia rehabilitadora convencional	FMA SIS-UL ARAT	No DES en ninguna escala Si DES respecto mediciones iniciales

Tabla 1. Continuación características artículos incluidos

Autor, Año, Título	Diseño	Objetivo	Participantes	Intervención	Escala	Resultados
<p>10 Effects of virtual reality on upper extremity function and activities of daily living performance in acute stroke: A double-blind randomized clinical trial</p> <p>Jae-Sung Kwon et al. 2012</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado</p>	<p>Examinar los efectos de la terapia convencional (TC) combinado con el programa intensivo de realidad virtual (VR) función y actividades de la extremidad superior de la vida diaria (ADL) en individuos en la etapa aguda del accidente cerebrovascular</p>	<p>N1=13 N2=13</p>	<p>GE = Terapia rehabilitadora convencional + VR</p> <p>GC = Terapia rehabilitadora convencional + Terapia rehabilitadora convencional</p>	<p>FMA MFT Barthel</p>	<p>No DES en todas las escalas</p> <p>DES respecto mediciones iniciales</p>
<p>11 Feasibility, Safety and Efficacy of a Virtual Reality Exergame System to Supplement Upper Extremity Rehabilitation Post-Stroke: A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle</p> <p>Alejandro Hernández et al. 2019</p>	<p>Estudio piloto controlado aleatorizado</p>	<p>Evaluar la viabilidad y seguridad del sistema de exergaming de rehabilitación y proporcionar evidencia preliminar sobre su eficacia clínica para la recuperación funcional de la UE después de un ictus como complemento de los servicios de rehabilitación convencional</p>	<p>N1=9 N2=9</p>	<p>G1 = Terapia rehabilitadora convencional + VR</p> <p>G2 = Terapia rehabilitadora convencional</p>	<p>SIS MAL FMA BBT</p>	<p>NO DES en todas las escalas excepto MAL</p> <p>DES respecto mediciones iniciales</p>

Tabla 1. Continuación características artículos incluidos **MIRROR THERAPY**

Autor, Año, Título	Diseño	Objetivo	Participantes	Intervención	Escalas	Resultados
12 The value of adding mirror therapy for motor recovery the upper extremities of patients with subacute stroke: a randomized controlled trial L.Lanzotti et al. 2018	Ensayo Controlado Aleatorizado	Evaluar si añadir terapia espejo a la terapia convencional puede mejorar la función motora del miembro superior en ACV subagudos	N1=13 N2=12	G1 = Terapia rehabilitadora convencional + MT G2 = Terapia rehabilitadora convencional + MTfalsa (espejo opaco)	ARAT FMA IMES	DES en todas las escalas
13 Recovery in the Severely Impaired Arm Post-stroke after Mirror Therapy – a Randomized Controlled Study Win Chiu Chan et al 2018	Ensayo Controlado Aleatorizado	Examinar la eficacia de la terapia espejo (MT) en recuperación en el brazo gravemente deteriorado después de un accidente cerebrovascular	N=20 N=21	G1 = Terapia rehabilitadora convencional + MT G2 = Terapia rehabilitadora convencional + MT (sin espejo)	FMA WMFT	No DES en todas las escalas DES respecto mediciones iniciales
14 No evidence of effectiveness of mirror therapy early after stroke: an assessor-blinded randomized controlled trial Paola Antoniotti et al 2019	Ensayo Controlado Aleatorizado	Investigar la eficacia de la terapia espejo en la recuperación de las extremidades superiores en pacientes tempranos después del accidente cerebrovascular	N1=20 N2=20	G1 = Terapia rehabilitadora convencional + MT G2 = Terapia rehabilitadora convencional + MTfalsa (espejo opaco)	ARAT FMA FIM	No DES en todas las escalas DES respecto mediciones iniciales
15 Effects of mirror therapy on motor and sensory recovery in chronic stroke: a randomized controlled trial Ching Yi Wiu et al. 2013	Ensayo controlado aleatorizado	comparar los efectos de la terapia espejo (MT) frente al tratamiento de control (TC) en el rendimiento del movimiento, el control del motor, recuperación y realización AVD en ACV	N1=16 N2=17	GE = Terapia rehabilitadora convencional + MT GC = Terapia rehabilitadora convencional + tareas extremidad superior	FMA MAL ABILHAND	DES solamente en subapartado parte distal en FMA DES respecto mediciones iniciales

Tabla 1. Continuación características artículos incluidos

Autor, Año, Título	Diseño	Objetivo	Participantes	Intervención	Escalas	Resultados
<p>16 Mirror Therapy Enhances Motor Performance in the Paretic Upper Limb After Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial</p> <p>Julia Ann David et al. 2014</p>	<p>Estudio piloto aleatorizado controlado</p>	<p>Investigar la eficacia de la terapia espejo (MT) combinada con la formación bilateral de brazos y actividades calificadas para mejorar rendimiento en la extremidad superior parética después de un accidente cerebrovascular.</p>	<p>N1=10 N2=10</p>	<p>GE = Terapia rehabilitadora convencional + MT</p> <p>GC = Terapia rehabilitadora convencional</p>	<p>BBT Brunnstrom Ashworth FMA</p>	<p>DES en todas las escalas exceptuando la escala Ashworth</p>
<p>17 The Mirror Therapy Program Enhances Upper-Limb Motor Recovery and Motor Function in Acute Stroke Patients</p> <p>Lee MM et al. 2012</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorizado</p>	<p>Evaluar los efectos del espejo programa de terapia en la recuperación motora de las extremidades superiores y la función motora en pacientes con accidente cerebrovascular agudo</p>	<p>N1=13 N2=13</p>	<p>GC = Terapia rehabilitadora convencional + MT</p> <p>GC = Terapia rehabilitadora</p>	<p>MFT FMA Brunnstrom</p>	<p>DES en toda las escalas exceptuando la coordinación en el subapartado de la FMA</p>
<p>18 Mirror therapy with bilateral arm training for hemiplegic upper extremity motor functions in patients with chronic stroke</p> <p>KH Ting et al. 2019</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorizado</p>	<p>Comparar los efectos de MT con los de BAT en la mejora del motor funciones de la extremidad superior hemipléjica para pacientes con accidente cerebrovascular crónico</p>	<p>N1=51 N2=50</p>	<p>GE = MT</p> <p>GC = Mismas actividades pero sin espejo</p>	<p>FMA WMFT</p>	<p>No DES exceptuando parte distal escala FMA</p> <p>DES respecto a mediciones iniciales</p>

Tabla 1. Continuación características artículos incluidos

Autor, Año, Título	Diseño	Objetivo	Participantes	Intervención	Escalas	Resultados
<p>19 Mirror therapy that uses gesture recognition for upper limb function, neck discomfort and quality of life after a chronic stroke: a simple blind randomized controlled trial</p> <p>Ho-Suk Choi et al. 2019</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorizado</p>	<p>Investigar el efecto sobre la función motora de las extremidades superiores, la calidad de vida y el malestar del cuello mediante el uso de la terapia de espejo con dispositivo GR en pacientes con accidente cerebrovascular crónico y evaluó la eficacia de esta técnica.</p>	<p>N1=12 N2=12 N3=12</p>	<p>GE1 = Terapia rehabilitadora convencional + MT (Dispositivo GR instrumental) GE2=Terapia rehabilitadora convencional + MT GC = Terapia rehabilitadora convencional</p>	<p>MFT SF-8 NDS</p>	<p>DES de MFT y NDS de GE1 respecto GE2 y GC</p> <p>DES de MFT y NDS de GE2 respecto GC</p> <p>DES de SF-8 de GE1 y GE2 respecto GC</p>
<p>20 Efficacy of mirror therapy containing functional tasks in poststroke patients</p> <p>Kil-Byung Lim et al. 2016</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorizado</p>	<p>Investigar el efecto de la terapia del espejo que contiene tareas funcionales sobre la función de las extremidades superiores y las actividades de la vida diaria en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo.</p>	<p>N1=30 N2=30</p>	<p>GE = Terapia rehabilitadora convencional + MT</p> <p>GC = Terapia rehabilitador convencional + MTfalsa (espejo opaco)</p>	<p>FMA MBI Brunnstrom</p>	<p>DES en FMA y MBI exceptuando Brunnstrom</p> <p>DES Brunnstrom respecto mediciones iniciales</p>
<p>21 Mirror therapy in chronic stroke survivors with deterioration of upper limb function: a randomized controlled trial</p> <p>Carolina Colomer et al 2016</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorizado</p>	<p>Determinar la efectividad de MT en ACV crónicos con discapacidad severa de miembro superior en comparación con movilización pasiva</p>	<p>N1=15 N2=16</p>	<p>GE = Terapia rehabilitadora convencional + MT</p> <p>GC = Terapia rehabilitadora convencional + Movilización pasiva</p>	<p>FMA WMFT</p>	<p>No DES excepto subapartado de sensibilidad y motricidad fina</p> <p>DES respecto mediciones iniciales</p>

Tabla 1. Continuación características artículos incluidos						
Autor, Año, Título	Diseño	Objetivo	Participantes	Intervención	Escalas	Resultados
<p>22 Feasibility and effectiveness of adding object-related bilateral symmetrical training to mirror therapy in chronic stroke: A randomized controlled pilot study</p> <p>Nayara Correas Farias et al. 2016</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorizado</p>	<p>Evaluar la viabilidad y eficacia de agregar entrenamiento simétrico bilateral relacionado con objetos a la terapia espejo (MT) para mejorar la actividad de las extremidades superiores (UL) en pacientes con accidente cerebrovascular crónico.</p>	<p>N1=8 N2=8</p>	<p>GE = MT</p> <p>GC= MTfalsa (espejo opaco)</p>	<p>TEMPA</p>	<p>No DES en todas las escalas</p> <p>DES respecto mediciones iniciales</p>



Tabla 2. Escala PEDro por artículos

		Ítems escala PEDro													
	Número de Artículo <i>(Enumerados bibliografía)</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Nota final	Nota media VR	Nota media MT + VR	
VR	1	1	1	1			1			1	1	7/10	6,72/10	6,63/10	
	2	1	1	1				1		1	1	6/10			
	3	1		1				1	1		1	1			6/10
	4	1	1	1					1		1	1			6/10
	5	1	1	1				1	1	1	1	1			8/10
	6	1	1	1	1			1	1		1	1			8/10
	7	1	1		1	1		1	1	1	1	1			9/10
	8	1	1	1				1	1	1	1	1			8/10
	9	1		1					1		1	1			5/10
	10	1		1					1		1	1			5/10
	11	1	1	1				1			1	1			6/10
MT	12	1		1				1		1	1	5/10	6,45/10		
	13	1	1	1				1	1		1	1			7/10
	14	1		1				1	1	1	1	1			7/10
	15	1	1	1	1			1			1	1			7/10
	16	1		1				1	1		1	1			6/10
	17	1		1					1		1	1			5/10
	18	1	1	1		1		1	1		1	1			8/10
	19	1	1	1					1	1	1	1			7/10
	20	1		1					1		1	1			5/10
	21	1	1	1				1	1	1	1	1			8/10
	22	1	1	1				1	1		1	1			7/10

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ikbali Afsar S, Mirzayev I, Umit Yemisci O, Cosar Saracgil SN. *Virtual Reality in Upper Extremity Rehabilitation of Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial*. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2018 Dec;27(12):3473-3478.
2. Kiper P, Szczudlik A, Agostini M, Opara J, Nowobilski R, Ventura L, Tonin P, Turolla A. *Virtual Reality for Upper Limb Rehabilitation in Subacute and Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial*. Arch Phys Med Rehabil. 2018 May;99(5):834-842.e4.
3. Shin JH, Ryu H, Jang SH. *A task-specific interactive game-based virtual reality rehabilitation system for patients with stroke: a usability test and two clinical experiments*. J Neuroeng Rehabil. 2014 Mar 6;11:32.
4. Yin CW, Sien NY, Ying LA, Chung SF, Tan May Leng D. *Virtual reality for upper extremity rehabilitation in early stroke: a pilot randomized controlled trial*. Clin Rehabil. 2014 Nov;28(11):1107-14.
5. Schuster-Amft C, Eng K, Suica Z, Thaler I, Signer S, Lehmann I, Schmid L, McCaskey MA, Hawkins M, Verra ML, Kiper D. *Effect of a four-week virtual reality-based training versus conventional therapy on upper limb motor function after stroke: A multicenter parallel group randomized trial*. PLoS One. 2018 Oct 24;13(10):e0204455.

6. Oh YB, Kim GW, Han KS, Won YH, Park SH, Seo JH, Ko MH. *Efficacy of Virtual Reality Combined With Real Instrument Training for Patients With Stroke: A Randomized Controlled Trial*. Arch Phys Med Rehabil. 2019 Aug;100(8):1400-1408.
7. Turolla A, Dam M, Ventura L, Tonin P, Agostini M, Zucconi C, Kiper P, Cagnin A, Piron L. *Virtual reality for the rehabilitation of the upper limb motor function after stroke: a prospective controlled trial*. J Neuroeng Rehabil. 2013 Aug 1;10:85.
8. Crosbie JH, Lennon S, McGoldrick MC, McNeill MD, McDonough SM. *Virtual reality in the rehabilitation of the arm after hemiplegic stroke: a randomized controlled pilot study*. Clin Rehabil. 2012 Sep;26(9):798-806.
9. Kong KH, Loh YJ, Thia E, Chai A, Ng CY, Soh YM, Toh S, Tjan SY. *Efficacy of a Virtual Reality Commercial Gaming Device in Upper Limb Recovery after Stroke: A Randomized, Controlled Study*. Top Stroke Rehabil. 2016 Oct;23(5):333-40.
10. Kwon JS, Park MJ, Yoon IJ, Park SH. *Effects of virtual reality on upper extremity function and activities of daily living performance in acute stroke: a double-blind randomized clinical trial*. NeuroRehabilitation. 2012;31(4):379-85.
11. Norouzi-Gheidari N, Hernandez A, Archambault PS, Higgins J, Poissant L, Kairy D. *Feasibility, Safety and Efficacy of a Virtual Reality Exergame System to Supplement Upper Extremity Rehabilitation Post-Stroke: A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle*. Int J Environ Res Public Health. 2019 Dec 23;17(1):113.

12. Invernizzi M, Negrini S, Carda S, Lanzotti L, Cisari C, Baricich A. *The value of adding mirror therapy for upper limb motor recovery of subacute stroke patients: a randomized controlled trial.* Eur J Phys Rehabil Med. 2013 Jun;49(3):311-7.
13. Chan WC, Au-Yeung SSY. *Recovery in the Severely Impaired Arm Post-Stroke After Mirror Therapy: A Randomized Controlled Study.* Am J Phys Med Rehabil. 2018 Aug;97(8):572-577.
14. Antoniotti P, Veronelli L, Caronni A, Monti A, Aristidou E, Montesano M, Corbo M. *No evidence of effectiveness of mirror therapy early after stroke: an assessor-blinded randomized controlled trial.* Clin Rehabil. 2019 May;33(5):885-893.
15. Wu CY, Huang PC, Chen YT, Lin KC, Yang HW. *Effects of mirror therapy on motor and sensory recovery in chronic stroke: a randomized controlled trial.* Arch Phys Med Rehabil. 2013 Jun;94(6):1023-30. doi: 10.1016/j.apmr.2013.02.007.
16. Samuelkamaleshkumar S, Reethajanetsureka S, Pauljebaraj P, Benshamir B, Padankatti SM, David JA. *Mirror therapy enhances motor performance in the paretic upper limb after stroke: a pilot randomized controlled trial.* Arch Phys Med Rehabil. 2014 Nov;95(11):2000-5.
17. Lee MM, Cho HY, Song CH. *The mirror therapy program enhances upper-limb motor recovery and motor function in acute stroke patients.* Am J Phys Med Rehabil. 2012 Aug;91(8):689-96, quiz 697-700.

18. Fong KNK, Ting KH, Chan CCH, Li LSW. *Mirror therapy with bilateral arm training for hemiplegic upper extremity motor functions in patients with chronic stroke*. Hong Kong Med J. 2019 Feb;25 Suppl 3(1):30-34
19. Choi HS, Shin WS, Bang DH. *Mirror Therapy Using Gesture Recognition for Upper Limb Function, Neck Discomfort, and Quality of Life After Chronic Stroke: A Single-Blind Randomized Controlled Trial*. Med Sci Monit. 2019 May 3;25:3271-3278.
20. Lim KB, Lee HJ, Yoo J, Yun HJ, Hwang HJ. *Efficacy of Mirror Therapy Containing Functional Tasks in Poststroke Patients*. Ann Rehabil Med. 2016 Aug;40(4):629-36.
21. Colomer C, NOé E, Llorens R. *Mirror therapy in chronic stroke survivors with severely impaired upper limb function: a randomized controlled trial*. Eur J Phys Rehabil Med. 2016 Jun;52(3):271-8.
22. Rodrigues LC, Farias NC, Gomes RP, Michaelsen SM. *Feasibility and effectiveness of adding object-related bilateral symmetrical training to mirror therapy in chronic stroke: A randomized controlled pilot study*. Physiother Theory Pract. 2016;32(2):83-91.
23. Sveinsson OA, Kjartansson O, Valdimarsson EM. Heilablóðþurrð/heiladrep: Faraldsfræði, orsakir og einkenni [*Cerebral ischemia/infarction - epidemiology, causes and symptoms*]. Laeknabladid. 2014 May;100(5):271-9. Icelandic
24. Kuriakose D, Xiao Z. *Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives*. Int J Mol Sci. 2020 Oct 15;21(20):7609.

25. Béjot Y, Daubail B, Giroud M. *Epidemiology of stroke and transient ischemic attacks: Current knowledge and perspectives*. Rev Neurol (Paris). 2016 Jan;172(1):59-68. doi: 10.1016/j.neurol.2015.07.013. Epub 2015 Dec 21. PMID: 26718592.
26. Guenther K. 'It's All Done With Mirrors': V.S. Ramachandran and the Material Culture of Phantom Limb Research. Med Hist. 2016 Jul;60(3):342-58.
27. Feigin VL, Norrving B, Mensah GA. Global Burden of Stroke. Circ Res. 2017 Feb 3;120(3):439-448.
28. Thieme H, Morkisch N, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J, Borgetto B, Dohle C. *Mirror therapy for improving motor function after stroke*. Cochrane Database Syst Rev. 2018 Jul 11;7(7):CD008449.
29. Perez-Marcos D, Chevalley O, Schmidlin T, Garipelli G, Serino A, Vuadens P, Tadi T, Blanke O, Millán JDR. *Increasing upper limb training intensity in chronic stroke using embodied virtual reality: a pilot study*. J Neuroeng Rehabil. 2017 Nov 17;14(1):119.
30. Bevilacqua R, Maranesi E, Riccardi GR, Donna VD, Pelliccioni P, Luzi R, Lattanzio F, Pelliccioni G. *Non-Immersive Virtual Reality for Rehabilitation of the Older People: A Systematic Review into Efficacy and Effectiveness*. J Clin Med. 2019 Nov 5;8(11):1882
31. Estrategia en Ictus de Sistema Nacional de Salud
<https://www.msbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/EstrategiaIctusSNS.pdf>

32. IBERICTUS. <https://www.neurologia.com/articulo/2008577>

33. Ministerio de Sanidad. <https://www.mscbs.gob.es/>

34. Sociedad Española de Neurología. https://www.sen.es/pdf/guias/Guia_oficial_para_el_diagnostico_y_tratamiento_del_ictus_2006.pdf

35. Organización Mundial De La Salud (OMS) : Accidente cerebrovascular
https://www.who.int/topics/cerebrovascular_aacident/es/

