



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD LEÓN**

**TEMA: EFECTO DE LA TERAPIA DE ESPEJO INTENSIVA EN LA
RECUPERACIÓN FUNCIONAL DEL MIEMBRO SUPERIOR,
SUBSECUENTE A UN EVENTO VASCULAR CEREBRAL
HEMORRÁGICO: REPORTE DE CASO**

**FORMA DE TITULACIÓN: ACTIVIDAD DE
INVESTIGACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN FISIOTERAPIA**

**P R E S E N T A:
MEDINA GUTIERREZ MARÍA TERESA**

TUTOR:

MTRA. LAURA NATALIA CASAS CASTILLO

ASESOR:

DRA. ALINE CRISTINA CINTRA VIVEIRO

**León, Guanajuato, México (ENES León)
2023**





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Agradecimientos	4
Dedicatoria.....	6
Resumen	7
Abstract	8
Introducción	10
Marco teórico	11
Evento Vascular Cerebral.....	11
Etiología.....	12
Factores de riesgo	13
Diagnostico.....	13
Consecuencias	14
Neuronas espejo.....	15
Terapia de espejo	18
Antecedentes	19
Planteamiento del problema.....	22
Pregunta de investigación	23
Justificación	24
Objetivo general	27
Objetivos específicos.....	28
Metodología	28
Diseño de la investigación.....	28
Proceso de evaluación diagnostica.....	29
Información del paciente.....	30
Hallazgos clínicos	31
Línea de tiempo	32
Intervención.....	34
Resultados	38
Discusión	43
Limitaciones	45
Conclusión.....	45
Perspectiva del paciente	45

Referencias bibliográficas	46
Anexos	53
• Consentimiento informado	53
• Medida de Independencia Funcional (FIM).....	55
• Escala Fulg-Meyer	57
• Test Quick Dash.....	60
• Escala modificada de Daniels	61
• Escala modificada de Ashworth	61
• Bitácora de actividades en clínica y casa, correspondiente al mes de marzo.	62
• Bitácora de actividades en clínica y casa, correspondiente al mes de Abril. ..	63

Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de México, la máxima casa de estudios; por brindarme la oportunidad de estudiar la carrera que tanto me apasiona.

A la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León; por ser mi segunda casa, por presentarme a personas extraordinarias que de ser desconocidos se convirtieron en amigos, por los grandes sueños a futuro que me impulsa a tener.

A la Dra. Laura Susana Acosta Torres, por su dedicación al dirigir la escuela y por siempre tener en cuenta las necesidades de sus alumnos.

Al programa de becas Manutención-UNAM y a la beca de titulación egresados de alto rendimiento; por brindarme el recurso económico y solventar los gastos que se presentaran durante mi formación académica.

Con especial agradecimiento a la Mtra. Laura Natalia Casas Castillo; por convertirse en mi mayor influencia y mi modelo a seguir, por mostrarme que ser docente no solo implica exponer un tema, sino que también se requiere de vocación; por ser un apoyo total durante mi formación y enseñarme que la investigación es fundamental para el conocimiento; así mismo, por guiarme hacia el camino correcto de esta bonita profesión la fisioterapia basada en evidencia.

A mis profesores de la universidad; Dra. Aline, Dr. Barrera, Dr. Valencia, Lic. Ileana, Lic. Yépez, Lic. Janeth por los conocimientos, la paciencia y la dedicación que se tomaron para formarme como profesional.

A mis mejores amigas de la preparatoria Ana e Iscaret por acompañarme en todo el proceso después de 10 años de conocernos y no permitir que me rindiera.

A mis amigos de la universidad; Karla, Caro, Fer, Paola, Shendi, Alexia, Rubí, Vale, Manu por brindarme su amor, experiencias, risas, llantos, consejos, sabiduría, viajes y apoyo durante la eterna pandemia y estos 4 años llenos de lindas experiencias.

A mi querida Andrea por ser una amiga y persona extraordinaria a la cual admiro tanto, por impulsarme a no rendirme y a siempre a dar más, gracias totales.

A mis compañeros de área de profundización por ser un apoyo durante ese último año.

A la familia Moreno, por confiar en mis conocimientos y ser de mis primeros pacientes, con especial extensión a la señora Araceli, a mi querida Itzel y Mary por hacerme sentir parte de su familia.

A mis primos Liz y Pepe por hacerme reír durante las crisis post exámenes.

A mi paciente Eduardo por toda la dedicación y el esfuerzo en su proceso de rehabilitación; en particular a su esposa, la señora Constanza, por todo el amor y perseverancia hacia sus seres queridos.

A mis compañeros y amigos de servicio social, por ser un apoyo fundamental durante mis prácticas profesionales en mi último año.

Dedicatoria

Este logro se lo dedico a las dos personas que me han formado a lo largo de mi corta vida, a mis padres, los cuales han estado en los momentos que más he necesitado, gracias totales por apoyarme de todas las formas posibles, por chiquearme y por su infinito amor.

A mis hermanos, por su amor convertido en risas y bromas sobre la “masajista de la casa”, con especial dedicatoria a mi hermana Magdalena la cual sufrió grandes desvelos a mi lado, durante estos 4 bonitos años y mi hermana Marta “blanca” por ser mi modelo de vida a seguir, cuando sea grande quiero ser como tú.

A esa personita especial, por brindarme su apoyo total durante toda esta travesía y mostrarme su complicidad.

A mi amiga Noemí, que a pesar de que ya no está en este mundo terrenal, siempre la llevo en mi mente y corazón, gracias por todo el apoyo, algún día nos volveremos a encontrar.

A mis mascotas, Bamba y Gary por su hermosa compañía a través de caricias y ronroneos.

Resumen

INTRODUCCIÓN: Un evento vascular cerebral (EVC) es una enfermedad a nivel del sistema nervioso central ocasionada por un problema circulatorio ⁽¹⁾. Que provoca alteraciones motoras y sensitivas del lado contralateral a la lesión; principalmente en el miembro superior, debido a la falta del uso, a un olvido e inadecuado aprendizaje de la extremidad ⁽⁴⁾. La terapia de espejo se lleva a cabo por medio de la creación de una ilusión visual de los movimientos voluntarios de la extremidad sana observados en un espejo, induciendo a una activación del área cerebral dañada representada por el hemicuerpo afectado, basado en el concepto de las neuronas espejo ⁽⁷⁾.

OBJETIVO: describir el efecto de la aplicación de la terapia de espejo intensiva sobre la recuperación funcional del miembro superior posterior a un evento vascular cerebral hemorrágico.

MÉTODOS: Estudio descriptivo de un reporte de caso, desarrollado de acuerdo con la lista de verificación de Case report guidelines 2013 (CARE), siguiendo la estrategia PICO para responder la pregunta de investigación.

DESCRIPCIÓN DEL CASO: Informamos sobre un paciente masculino de 52 años, a los 50 años presenta hemorragia subaracnoidea Fisher III de arteria cerebral media izquierda, e hipertensión arterial. Después del alta es diagnosticado con hemiparesia espástica derecha subsecuente al evento vascular hemorrágico, que limita las actividades de la vida diaria.

INTERVENCIÓN: Inicia tratamiento de rehabilitación mediante la aplicación de la terapia de espejo intensiva; un total de 44 terapias con una duración entre 20 a 30 minutos, durante siete semanas con una frecuencia de seis veces por semana (tres en casa y tres en clínica de rehabilitación).

RESULTADOS: La función motora evaluada con Fugl Meyer muestra un mejor control del miembro superior, obteniendo una puntuación final de 54/66. La escala FIM, muestra una diferencia de 16 puntos entre la primera y la segunda evaluación, interpretándose como una mejoría en la funcionalidad del paciente. En relación con los demás resultados, se obtuvo una mejora representada de forma clínica en el paciente.

CONCLUSIÓN: Los resultados demostraron el efecto positivo de la terapia de espejo intensiva; observándose una mejora en la recuperación de la función motora del miembro

superior parético, en lo que respecta al movimiento, coordinación y acción del hombro, codo, antebrazo, muñeca y mano, así como una menor dependencia hacia su cuidador.

PALABRAS CLAVE: “Mirror Therapy;” “Upper limb;” “Stroke;” “Physical therapy;” “Home-based”

Abstract

INTRODUCTION: A cerebrovascular accident (CVA), commonly known as a stroke, is a disease affecting the central nervous system caused by circulatory issues ⁽¹⁾. It leads to motor and sensory impairments on the contralateral side of the lesion, primarily in the upper limb, due to “learned nonuse,” “forgetting,” and “learned bad use” of the extremity ⁽⁴⁾. Mirror therapy is conducted by creating a visual illusion of voluntary movements of the unaffected limb seen in a mirror. This induces activation in the damaged brain area represented by the affected hemisphere, based on the concept of mirror neurons ⁽⁷⁾.

OBJECTIVE: to describe the effect of the application of intensive mirror therapy on the functional recovery of the upper limb after a hemorrhagic cerebral vascular event.

METHODS: Descriptive study of a case report, developed following the Case report guidelines 2013 (CARE) checklist, following the PICO strategy to answer the research question.

CASE DESCRIPTION: We report on a 52-year-old male patient who, at the age of 50-year-old, experienced a subarachnoid hemorrhage (Fisher grade III) of the left middle cerebral artery and hypertension. After discharge, he was diagnosed with right spastic hemiparesis after the hemorrhagic cerebrovascular event, which limits his activities of daily living.

INTERVENTION: Rehabilitation treatment begins through the application of intensive mirror therapy; a total of Forty-four therapies lasting between 20 to 30 minutes, for seven weeks with a frequency of six times a week (three at home and three in a rehabilitation clinic).

RESULTS: The motor function evaluated with Fugl Meyer shows better control of the upper limb, obtaining a final score of 54/66. The FIM scale shows a difference of sixteen points between the first and second evaluation, interpreting it as an improvement in the patient's functionality. In relation to the other results, an improvement represented clinically in the patient was obtained.

CONCLUSION: The results have proven the positive impact of intensive mirror therapy, showing improvements in the recovery of motor function in the affected upper limb. These improvements include enhanced movement, coordination, and function of the shoulder, elbow, forearm, wrist, and hand, as well as reduced dependency on caregivers.

KEYWORDS: "Mirror Therapy;" "Upper limb;" "Stroke;" "Physical therapy;" "Home-based"

Introducción

Un evento vascular cerebral (EVC) es una enfermedad que se caracteriza por una alteración neuronal a nivel del sistema nervioso central, debido a una deficiencia de oxígeno y nutrientes necesarios para su correcto funcionamiento ⁽¹⁾.

La American Stroke Association (ASA) clasifica el EVC principalmente como isquémico y hemorrágico, siendo el isquémico el más común de presentar (representado por el 87%) causado por una obstrucción del flujo sanguíneo; y el hemorrágico más letal, debido a una extravasación sanguínea, este a su vez se divide en hemorragia subaracnoidea representado por el 3% y hemorragia intracerebral con un 10% ⁽²⁾.

La lesión cerebral por un evento vascular hemorrágico se produce mediante dos mecanismos: el primero consiste en la lesión aguda que implica una deformación y compresión del tejido cerebral; el segundo mecanismo es causado por la inflamación cerebral y la disfunción de la mitocondria celular, que conllevan a un estrés oxidativo; provocando una discapacidad la cual afecta la calidad de vida del paciente y familiar ⁽³⁾.

La consecuencia principal de la lesión cerebral son las alteraciones motoras y sensitivas como la hemiparesia o hemiplejía del lado contralateral a la lesión, principalmente del miembro superior; provocado por la falta del uso de la extremidad al inicio de la lesión, posteriormente a un olvido por inmovilizaciones prolongadas y a un aprendizaje incorrecto por falta de entrenamiento adecuado, provocando engramas motores difíciles de corregir ⁽⁴⁾.

Existen distintos métodos neurorehabilitadores para pacientes con secuelas post EVC que conducen a la neuroplasticidad y sinaptogénesis, fomentando la recuperación motora, mediante la reorganización del sistema nervioso central (SNC), la activación interhemisférica y de zonas circulantes a la lesión; facilitando el retorno del paciente a sus actividades lo antes posible ⁽⁵⁾.

La terapia de espejo es una técnica que promueve la recuperación motora a través de entrenamiento repetitivo visual; la cual consiste en representar el movimiento como imágenes motoras mediante la interacción observación - ejecución de acciones, basado en el concepto de neuronas espejo. Estas células neuronales fueron descubiertas por primera vez en la corteza premotora ventral y lóbulo parietal inferior, formando un circuito de activación e interacción en el cerebro encargados del control asociativo sensoriomotor ⁽⁶⁾.

La terapia de espejo se lleva a cabo por medio de la creación de una ilusión visual de los movimientos voluntarios normales de la extremidad sana observados en un espejo, induciendo una activación del área cerebral dañada representada por el hemicuerpo afectado; de forma que sustituye las proyecciones correspondientes a las áreas corticales motoras y sensoriales del hemicuerpo afectado, reduciendo el desuso aprendido de la extremidad afectada ⁽⁷⁾.

Esta terapia se caracteriza por la facilidad de ser administrada debido a los materiales económicos requeridos y la posibilidad de realizarla a nivel domiciliario ⁽⁸⁾. Por dicho motivo el objetivo de esta investigación es describir el efecto de la aplicación de la terapia de espejo intensiva sobre la recuperación funcional del miembro superior posterior a un evento vascular cerebral hemorrágico, siguiendo las directrices de CARE ⁽⁹⁾.

Marco teórico

Evento Vascular Cerebral

Un evento vascular cerebral (EVC) se caracteriza por una alteración neuronal, por lo general de forma brusca o sin previo aviso, debido a una deficiencia de oxígeno y nutrientes necesarios para el correcto funcionamiento; la causa de esta perturbación se atribuye a una interrupción o derrame del transporte sanguíneo a nivel del sistema nervioso central (SNC) ⁽¹⁰⁾. La ausencia de O₂ generará una muerte neuronal; por tal motivo, el cerebro al ser encargado de todos los procesos relacionados con el cuerpo humano como el movimiento, la cognición, el aprendizaje y el procesamiento de información en general, se verán afectados.

La American Stroke Association clasifica el EVC de forma general en dos: isquémico y hemorrágico, observados en la Fig. 1. Siendo el primero el más común de presentar, dado por una obstrucción del flujo sanguíneo cerebral, representado por el 87% de todos los eventos vasculares, a su vez este se divide en trombótico y embólico ⁽²⁾.

El hemorrágico es mayormente conocido como el más letal causado por una extravasación sanguínea al cerebro causada por una ruptura de los vasos sanguíneos, este a su vez se divide en hemorragia subaracnoidea representado por el 3% y hemorragia intracerebral con un 10% ⁽¹¹⁾.

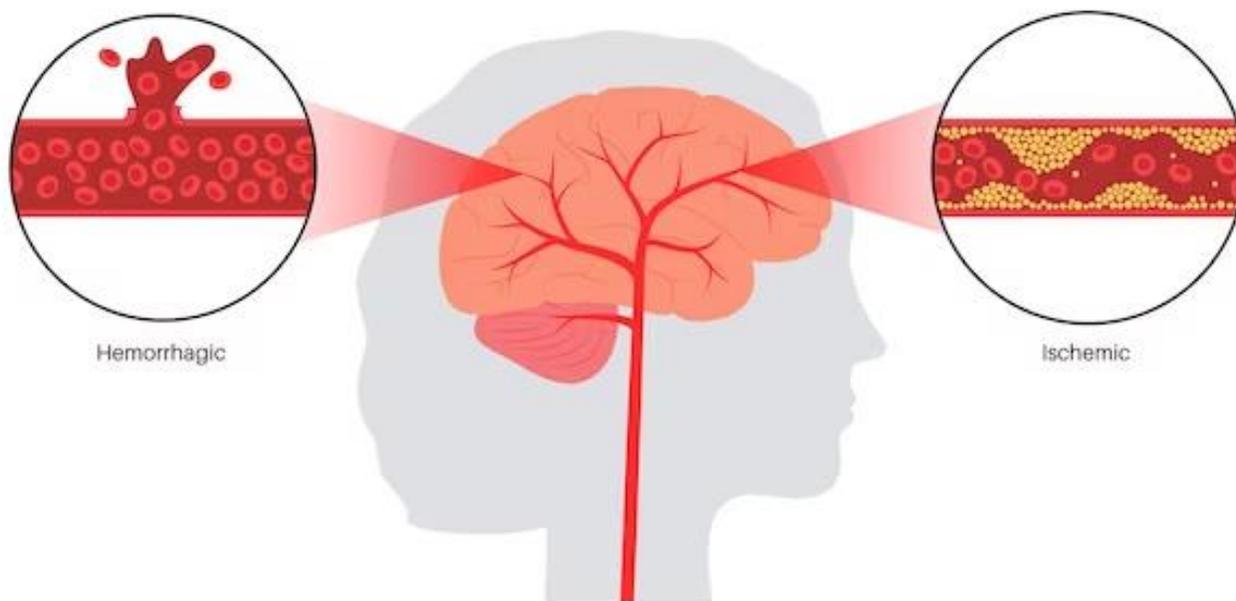


Figura 1. Del lado derecho se muestra la representación de un evento vascular isquémico, por una obstrucción del flujo sanguíneo; del lado izquierdo se encuentra un evento vascular cerebral hemorrágico, debido a una ruptura arterial ⁽⁸²⁾.

Etiología

La lesión cerebral por un evento vascular hemorrágico se produce mediante dos mecanismos:

El primero consiste en la lesión aguda debido a la ruptura vascular a nivel cerebral, que conlleva a una deformación y compresión del tejido cerebral, así como a un aumento de la presión intracraneal; el flujo sanguíneo disminuye causando coagulación e isquemia ⁽³⁾.

El segundo mecanismo es causado por la inflamación cerebral, el aumento del edema, y la disfunción mitocondrial a nivel celular, que conllevan a un estrés oxidativo, el cual provoca un aumento de los radicales libres debido a la toxicidad causada por la disfunción de la hemoglobina liberada por los eritrocitos circulantes al hematoma. Este mecanismo se caracteriza por una pérdida neuronal, lesión en sustancia blanca, y el deterioro de la funcional cerebral, provocando una discapacidad la cual afecta la calidad de vida del paciente y familiares ⁽¹²⁾.

El evento vascular isquémico a su vez se clasifica en dos: trombótico y embólico ⁽¹³⁾. El primero consiste en la disminución o interrupción total del flujo sanguíneo provocado un coagulo formado en el circuito arterial, este por lo general es debido a una enfermedad llamada aterosclerosis, la cual se caracteriza por un depósito de grasa en las paredes de las arterias, disminuyendo el espacio para el correcto flujo sanguíneo. El segundo es provocado por un coagulo de sangre formado en una parte distal al cerebro, generalmente el corazón, el cual se desprende y viaja hasta ser depositado en el órgano antes mencionando, obstruyendo el flujo sanguíneo, provocando a su vez una disminución del oxígeno y muerte neuronal ⁽¹⁴⁾.

Factores de riesgo

En relación con los factores de riesgo, se muestran dos clasificaciones: los variables, como la edad, sexo y genética; y los no variables, como obesidad, tabaquismo, alcoholismo, diabetes, cardiopatías, colesterol alto o bajo; siendo entre ellos la hipertensión arterial la causa más común para un evento vascular cerebral hemorrágico; debido a que altas presiones mal controladas provocan degeneración y disminución del grosor del musculo liso que se encuentran en los vasos sanguíneos, provocando poca resistencia al paso del flujo sanguíneo, y por ende una extravasación de sangre al cerebro ⁽³⁾.

En el estudio de Wong YI-sin, et al. 2022 dividen los factores de riesgo para el EVC hemorrágico e isquémico, basados en los datos del seguro nacional de Taiwán, como los siguientes: factores para EVC hemorrágico: hipertensión arterial, diabetes mellitus, fibrilación auricular, enfermedad cardiovascular, insuficiencia cardiaca congestiva y dislipidemia. Factores EVC isquémico: edad, sexo, diabetes mellitus, aterosclerosis, fibrilación auricular, enfermedad cardiovascular ⁽¹⁵⁾.

Diagnostico

El diagnostico oportuno del EVC es fundamental al momento del pronóstico que se obtendrá debido a las secuelas posteriores que este provoca. Los signos y síntomas iniciales pueden ser reconocidos sin la necesidad de un estudio de imagen, a través de escalas, la más común al ser utilizada a nivel internacional es la FAST por si siglas en inglés; la cual hace referencia a Face (debilidad en la mitad de la cara), Arm (la debilidad del brazo), Speech (el arrastre de palabras durante el habla) y Time (tiempo en llamar a emergencias) ⁽¹⁶⁾.

Posteriormente el ingreso hospitalario, se diagnostica el evento vascular cerebral mediante estudios de imagen, los cuales nos ayudan a determinar el tamaño y la localización de la

lesión; siendo la tomografía computarizada el “estándar de oro” en la detección de hemorragia con una sensibilidad y especificidad del 85 y 98% respectivamente ^{(11) (1)}, este estudio suele ser de menor costo, amplia precisión y velocidad; seguida de un estudio de resonancia magnética ponderada por susceptibilidad T2 el cual permite obtener imágenes de difusión y perfusión cerebral de forma específica ^{(15) (17)}.

En el estudio de Zhang X, et al. 2019, hacen referencia a las imágenes ponderadas por difusión, una técnica específica de la resonancia magnética, la cual muestra una sensibilidad del 90.4% en el diagnóstico de un EVC isquémico ⁽¹⁸⁾.

La localización más común registrada del aneurisma en hemorragia subaracnoidea es en la circulación arterial anterior y en la arteria basilar posterior, mientras que en hemorragia intracerebral se presenta en los ganglios basales ⁽¹⁾.

Consecuencias

Las manifestaciones provocadas por el evento vascular cerebral pueden variar desde leves hasta severas, dependiendo del sitio de afección cerebral; por lo general la lesión se presenta de forma unilateral; siendo la consecuencia principal de la lesión cerebral las alteraciones de las funciones motoras y sensitivas como la hemiparesia (debilidad) o hemiplejía (parálisis) del lado contralateral a la lesión, sobre todo en el miembro superior; de acuerdo con Doyle S, et al. 2010 la extremidad superior se ve afectada en más del 80% de manera aguda y en más del 40% de forma crónica, siendo menos de la mitad de esta población la que recupera la movilidad total del miembro superior ⁽¹⁹⁾; esto es debido a la falta del uso de la extremidad al inicio de la lesión, posteriormente a un olvido por inmovilizaciones prolongadas y a un mal aprendizaje por falta de entrenamiento adecuado, provocando engramas motores difíciles de corregir ⁽⁴⁾; la muñeca es la estructura del miembro superior que mayormente se afecta en comparación con el codo y hombro, ya que es de vital importancia al momento de actividades básicas de la vida como, tomar una cuchara, abotonarse la camisa, entre otras ⁽²⁰⁾.

Estas deficiencias alteran la independencia funcional del paciente frente a las actividades básicas de la vida, afectando entre el 50-70% de las personas que sobreviven a un evento vascular cerebral ⁽²¹⁾. En el estudio de Thieme H, et al. 2018 mencionan que el 80% de los sobrevivientes a un evento vascular cerebral, presentarán una disminución del uso y funcionalidad de las extremidades superiores o inferiores de forma unilateral ⁽⁸⁾.

Dentro de las secuela secundarias se registran los movimientos anormales, debidos a una excitación o inhibición de las vías ascendentes subcorticales pudiendo ser de movilidad hipocinéticos o hipercinéticos como corea, balismo, atetosis, tics, Parkinson, distonías, temblor, mioclonía, entre otros ⁽²²⁾. Otro tipo de secuelas son los trastornos del estado de ánimo y alteraciones cognitivas que pueden afectar la calidad de vida del paciente, así como alteraciones en el habla, lenguaje y pérdida de la sensibilidad ⁽²³⁾.

Neuronas espejo

Las neuronas espejo (NE) son un tipo de células cerebrales, descubiertas en 1992 y que posterior a 4 años, en 1996 se obtiene su actual nombre por Rizzolatti y colaboradores ⁽²⁴⁾. Estas fueron descubiertas principalmente en experimentos con monos; los investigadores se percataron de que los monos al observar una acción específicamente de mano y boca provocada por otro individuo, estos las ejecutaban de manera similar. Surgiendo así el nombre “espejo” debido a que se pensaba que eran un “reflejo” de acciones observadas, llevando así a la necesidad de investigar qué era lo que estaba sucediendo y porque los monos podían replicar ese tipo de acciones ⁽⁶⁾.

Se localizan en el área motora primaria (M1), lóbulo parietal inferior (LPI), conocidas como áreas clásicas, que abarcan la representación del miembro superior de acuerdo con el homúnculo de Penfield ⁽²⁵⁾; actualmente se ha descubierto la ubicación de estas células en áreas no clásicas como lo son en giro frontal inferior (GFI), lóbulo parietal superior (LPS), cerebelo, área motora suplementaria (AMS) y lóbulo temporal inferior (LTI) ⁽²⁶⁾, Fig. 2.

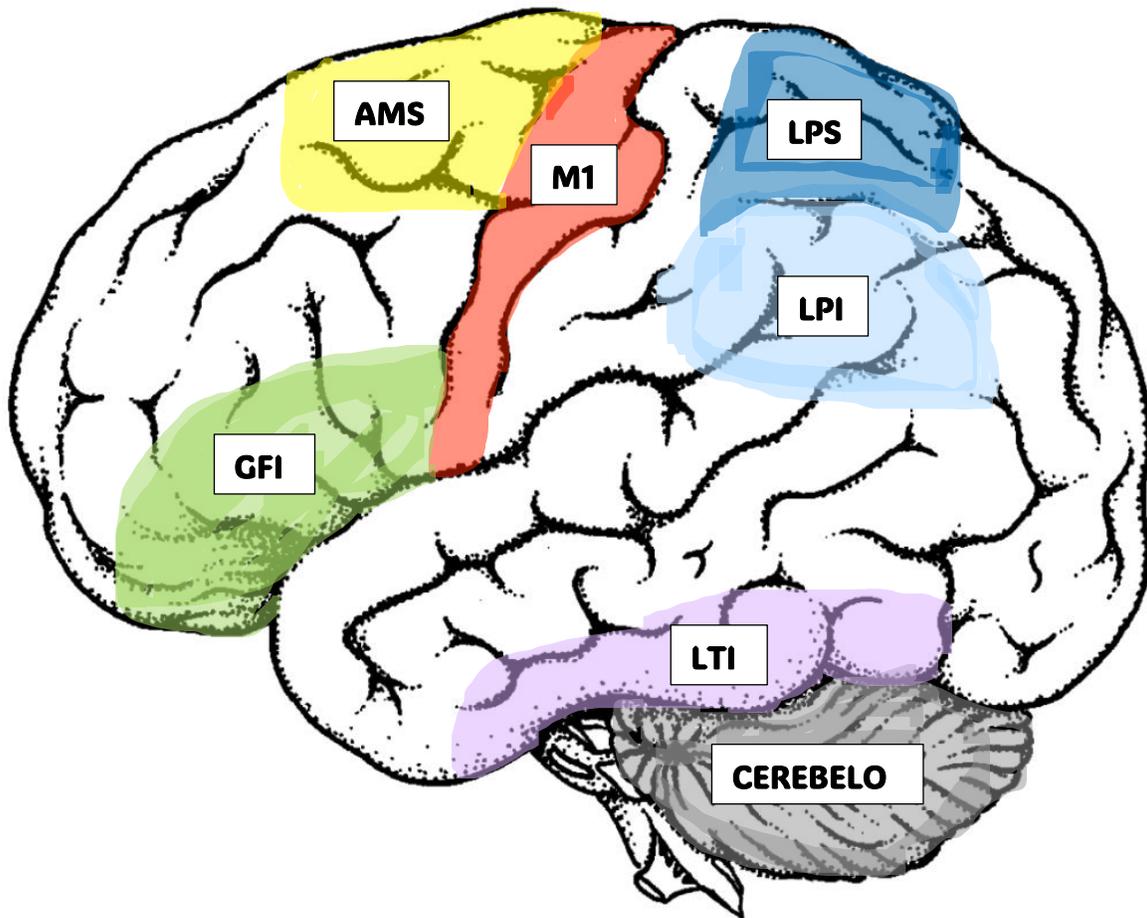


Figura 2. Elaboración propia. Representación de las áreas cerebrales en donde se localizan las neuronas espejo: Área motora suplementaria (AMS); Corteza motora primaria (M1); Giro frontal inferior (GFI); Lóbulo parietal superior (LPS); Lóbulo parietal inferior (LPI); lóbulo temporal inferior (LTI); cerebelo.

En el estudio de Heyes C. y Catmur C.; se describieron tres tipos de neuronas espejo: “Strictly congruent” (estrictamente congruentes), “Broadly congruent” (ampliamente congruentes) y “locally related” (lógicamente relacionadas)⁽²⁷⁾, descritas en la tabla 1.

Las neuronas espejo “Strictly congruent” hacen referencia a la observación y ejecución de una misma acción similar; las NE “Broadly congruent” se activan al observar una o más acciones similares, pero no idénticas, finalmente las neuronas espejo “locally related” reaccionan durante la observación y ejecución de acciones diferentes en distintos contextos. Formando así una red de áreas interconectadas, que activan circuitos neuronales no solo de una sino de varias células, constituyendo un área neuronal más compleja, la cual codifica diferentes tipos de acciones; ahora no solo se sabe que las

neuronas espejo se activan en los cerebros humanos al observar una acción de forma similar, sino que también gracias a ese circuito de conexiones, las NE pueden ser vistas al imitar acciones con diferentes contextos u objetivos ⁽²⁸⁾.

Tabla 1. Descripción de neuronas espejo.			
<i>Tipo de neurona espejo</i>	<i>¿Dónde se encuentran?</i>	<i>Función</i>	<i>Ejemplo</i>
Estrictamente congruente	Áreas premotoras y parietales.	Observan y ejecutan acciones similares, en el mismo contexto.	Mono observa al investigador tomar un objeto de forma precisa, el estímulo será idéntico al ejecutar la misma acción (agarre preciso).
Ampliamente congruente	Área occipital y suplementario.	Se activan al observar una o varias acciones de forma similar, pero no son idénticas.	Durante la ejecución similar de una acción en combinación de más acciones similares, como agarre de potencia, toma de precisión manual. Este tipo de neuronas en conjunto de las estrictamente congruentes ejecutan tanto “tu acción” como “mi acción” de forma similar.
Lógicamente relacionada	Áreas temporales y frontales.	Se activan durante la observación y ejecución de acciones diferentes, en distintos contextos.	Mono observa una acción dirigida a un objetivo como cuando le ofrecen comida, este en vez de copiar el movimiento lo que hace es agarrar la comida con los dedos con la intención de ingerirla, ejecutando una acción totalmente diferente al objetivo principal.

Las neuronas espejo tienen como función principal la “comprensión de la acción” durante la observación y la ejecución de acciones similares; la imitación y el procesamiento del lenguaje. De acuerdo con la evidencia las neuronas espejo responden al procesamiento de información de bajo nivel como el simple hecho de agarrar un vaso o cualquier objeto, pero

no reaccionan al procesamiento de alto nivel, ya que no se puede inferir lo que una persona pueda o no estar sintiendo con el simple hecho de la observación ⁽²⁷⁾.

Estas células se activan mediante la interacción observación- ejecución de una acción realizada por otro individuo. En la actualidad el funcionamiento de las NE se relaciona a la interacción de las cortezas cerebrales de asociación ubicadas en los lóbulos frontal, parietal y temporal, vinculadas a la visión, creando así el aprendizaje asociativo sensoriomotor ⁽²⁹⁾.

El aprendizaje asociativo sensoriomotor, hace referencia a la relación que hay entre la observación de acciones y su ejecución de forma simultánea. Para que una neurona espejo pueda ser creada, primero una neurona motora simple que se activa al realizar una acción deberá conectar con otro tipo de célula cerebral, en este caso neuronas visuales; ambas neuronas al unirse crean las neuronas espejo; una vez formadas estas reciben un estímulo (sensitivo) y reproducen la acción (motor) de forma simultánea, formando así el circuito de observación-ejecución ⁽²⁷⁾. Este circuito es mediado por el contexto y la experiencia para así mismo crear un aprendizaje y por ende una plasticidad neuronal ⁽³⁰⁾.

En el estudio de Cook R, et al. 2014, hacen referencia que el aprendizaje fomentado por la neurona espejo dependen de dos principios, siendo la “contigüidad” el primero, el cual nos habla acerca de que, tanto las neuronas sensoriales como motoras deberán de ser activadas al mismo tiempo, posteriormente la activación de una provocará el efecto de la otra, manteniendo así, a su vez, el segundo principio “contingencia””. Como antes ya se mencionó este proceso de aprendizaje será mediado a través de la experiencia, dada por los objetivos o metas que cada individuo ejecuta de acuerdo con su comportamiento y a la recompensa que esta pueda ofrecer, comprendiendo así la acción a realizar ⁽³¹⁾.

Terapia de espejo

De acuerdo con la evidencia, la terapia de espejo es una técnica que promueve la recuperación motora a través del entrenamiento repetitivo visual ⁽⁸⁾. La cual consiste en representar el movimiento como imágenes motoras basado en el concepto de neuronas espejo, mediante la interacción observación (percepción) - ejecución de acciones similares. Estas células neuronales fueron descubiertas por primera vez en la corteza premotora ventral y lóbulo parietal inferior, formando un circuito de activación e interacción en el cerebro encargados del control asociativo sensoriomotor ⁽⁶⁾.

La terapia de espejo se lleva a cabo por medio de la creación de una ilusión visual de los movimientos voluntarios normales de la extremidad sana observados en un espejo,

induciendo una activación del área cerebral dañada representada por el hemicuerpo afectado. Su objetivo es sustituir las proyecciones correspondientes a las áreas corticales motoras y sensoriales del hemicuerpo afectado; reduciendo el desuso aprendido de la extremidad afectada, mediante la mejora de la movilidad, regulación del tono muscular y sensibilidad ⁽⁷⁾⁽⁸⁾.

Es fundamental que el espejo se encuentre en el plano medio-sagital del paciente, de forma vertical; así como, el miembro afectado de forma oculta, haciendo creer al paciente que su miembro afectado se encuentra restablecido; fomentando la activación muscular mediante la observación estricta hacia el espejo, al realizar los ejercicios repetitivos y funcionales basados a las tareas unilaterales y bilaterales, para así generar cambios motrices ⁽³²⁾.

La terapia de espejo funciona a través de la activación simultánea del sistema sensorial y motor, mediante la interacción visual dirigida a los objetivos propuestos como tareas, activando el lado del hemisferio dañado mediante el uso del miembro superior sano, reduciendo la privación visoespacial del miembro superior afectado debido al evento vascular cerebral y al mismo tiempo aumentando la excitabilidad de la interacción cortico-muscular. El uso de esta técnica requiere de una estimulación constante, repetitiva e intensa, sin llegar a provocar fatiga ⁽³³⁾.

Esta terapia es caracterizada por la facilidad de ser administrada debido a los materiales económicos requeridos, y la posibilidad de realizarla a nivel domiciliario ⁽³⁴⁾. Se propone el uso de tareas bimanuales, ya que, el uso de la ilusión visual que proporciona la terapia de espejo hace que los pacientes sientan como sus miembros se mueven al mismo tiempo y de forma simétrica, además de que hay actividades de la vida diaria que se realizan con ambas manos como cargar objetos ⁽³⁵⁾.

Antecedentes

Existen distintos métodos e intervenciones neurorehabilitadores en pacientes con secuelas post EVC que conducen a la neuroplasticidad, sinaptogénesis y fomentan la recuperación funcional motora, mediante la reorganización del sistema nervioso central (SNC), la activación interhemisférica y la activación de zonas circulantes a la lesión principalmente ⁽⁵⁾.

El objetivo principal de la rehabilitación en pacientes con lesiones neurológicas es el aumento de fuerza, la búsqueda del retorno a sus actividades cotidianas de manera independiente, sobre todo del miembro superior o lado hemiparético. Existen distintos métodos en la búsqueda de la minimización de las secuelas neurológicas, desde una

atención habitual con ejercicios, hasta aplicaciones con tecnología de realidad virtual y rehabilitación asistida con robots que fomentan la participación del paciente ⁽³⁶⁾.

El uso de la terapia de restricción del lado sano fomenta la activación del miembro parético, debido a que el brazo no afectado se restringe, pudiendo ser todo el miembro o únicamente la mano; este es un protocolo de tipo intensivo en el cual se usan el 90% de las horas de vigilia (de seis a ocho horas diarias), puede llegar a ser modificado, utilizando la restricción durante menos horas ⁽³⁷⁾. En la revisión sistemática de Corbetta D. et al. 2015, en los artículos agregados, la terapia de restricción del lado sano resulta efectiva en la función motora del brazo parético, potencializando el disminuir el uso no aprendido de las secuelas del miembro superior, sin embargo a modo de relevancia, solo se aplica en pacientes con un miembro parcialmente preservado, ya que se pide la capacidad de extender las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas con al menos 10° preservados y una extensión de muñeca del 20°, así como una ausencia del deterioro cognitivo ⁽³⁸⁾.

El concepto Bobath, es considerada una de las principales intervenciones en las secuelas de un evento vascular cerebral, esta técnica se basa en fomentar el movimiento automático en un paciente de manera más fácil, mejorando su recuperación, a través de la inhibición de reflejos anormales, para normalizar el tono muscular ⁽³⁹⁾. En el estudio de Dorsch S. et al. 2023 se evaluó principalmente la fuerza y la actividad del brazo, en el cual se comparó dicha terapia versus el entrenamiento específico del brazo, terapia con robot, entrenamiento específico de la tarea y la práctica mental; los resultados fueron a favor del grupo control, teniendo un efecto similar o mejor que la terapia Bobath, ya que dicha aplicación depende de una tercera persona (el terapeuta), haciendo hincapié a la necesidad de más tiempo del personal ⁽⁴⁰⁾.

Las intervenciones basadas en la representación de los movimientos (práctica mental) como lo son la imaginación motora y la observación de la acción son un conjunto de técnicas basadas en el concepto de las neuronas espejo. En el estudio de Silva S. et al. 2020 la imagen motora hace referencia a la imaginación de un movimiento corporal repetitivo que se observa, pero no se ejecuta, esta modalidad se puede llevar a cabo mediante dos formas: la primera se ejecuta mediante la imaginación de la ejecución del movimiento visto en otra persona y la segunda en forma de primera persona, visto desde su propio cuerpo ⁽⁴¹⁾. En el estudio de Borges L. et al 2018 definen la técnica como la observación de una tarea motora, de forma presencial o de manera virtual ⁽⁴²⁾. En ambas revisiones sistemáticas se menciona la activación de la corteza motora primaria durante la aplicación del

tratamiento en EVC; sin embargo, la evidencia en el estudio de imágenes motoras fue poco claro, debido al riesgo de sesgo de ocultación y a la baja población en los artículos incluidos, concluyendo que existen mejoras alternativas para la recuperación del miembro superior. Por otro lado en el estudio de la observación de la acción la medición de la independencia de las actividades de la vida diaria arrojó datos a favor de la terapia en miembros superiores, no obstante la mayoría de los estudios utilizados para la revisión sistemática combinaron la observación de la acción con ejercicio físico, por lo cual, no se sabe si los cambios en el miembro parético fueron dados solamente por la observación de la acción, además de que se hace referencia de efectos adversos como dolor de cabeza, fatiga y déficit de atención.

En el estudio de Barclay R. et al. 2020 la práctica mental mejora el rendimiento de las acciones o tareas en el miembro superior parético, siempre y cuando se combine con otro tratamiento como, la facilitación neuromuscular propioceptiva, concepto Bobath o terapia convencional ⁽⁴³⁾.

La realidad virtual, es una forma de rehabilitación reciente que fomenta la practica simulada de tareas funcionales en simulaciones del mundo real creadas en hardware y software de computadoras. En la revisión sistemática de Laver K. y colaboradores 2017, se incluyeron 72 artículos con un total de 2470 participantes, a modo general los resultados del análisis de la función del miembro superior medido con Fugl Meyer tuvo un efecto significativo, sin embargo, al considerar solo los artículos de bajo riesgo de sesgo en todas las categorías de la escala GRADE el análisis no mostro significancia al aplicar la realidad virtual versus otro tipo de tratamientos, (DM 2,01; IC del 95%: -0,46 a 4,47). Los autores llegaron a la conclusión de que la realidad virtual es efectiva, sin embargo, puede ser igual de beneficiosa que otras intervenciones y de menor costo, la única ventaja que proporciona este tipo de terapia es la motivación que proporciona al paciente, al crear la ilusión de realizar tareas funcionales de forma segura como cruzar calles ⁽⁴⁴⁾.

En el estudio de Lin S. et al. 2018 llegan a la resolución de que las terapias derivadas de la tecnología como la realidad virtual, la robótica o los videojuegos, son prometedoras al momento de la rehabilitación de un EVC, las cuales pueden permitir el aumento de la dosis y por ende la motivación, a pesar de ello el costo y la dificultad al acceso de semejante tecnología hace poco alcanzable la terapia para población de bajos recursos ⁽⁴⁵⁾.

La telerehabilitación en compañía de la estimulación transcraneal de corriente continua, mejora la función motora de acuerdo con el estudio de Adeniji T. et al. 2023 en el cual se

incluyeron 6 artículos, dos de los estudios fueron considerados de calidad alta, a favor de la dicha terapia, la telerehabilitación se basó en una forma de comunicación electrónica como realidad virtual, no obstante, no se registró mejora en las funciones sensoriales, ni en la disminución de la fatiga ⁽⁴⁶⁾.

Por otro lado, en cuatro estudios se comparó la TE con: la terapia simulada, la TE combinada con ejercicio, movilizaciones pasivas/activas asistidas, y la terapia vibratoria respectivamente; en los cuatro estudios la terapia de espejo resultó ser más efectiva que las otras intervenciones debido a la retroalimentación visual, la cual potencia el estímulo para las actividades funcionales realizadas ⁽⁴⁷⁾⁽⁴⁸⁾⁽⁴⁹⁾⁽⁵⁰⁾. Kim, K. et al., 2016 menciona que dicha retroalimentación visual aumenta la activación en el área premotora, mostrando mejora en la recuperación de actividades e independencia funcional de los miembros afectados, a través de la reorganización de la corteza motora; así mismo, Novaes, M. et al., 2018 tuvo como objetivo valorar los resultados en una sola intervención de TE a las pocas horas después de aplicarla en 15 sujetos; las evaluaciones fueron dadas por la estimulación magnética transcraneal (TMS) y la resonancia magnética funcional (RM); los resultados mostraron que la TE sí provoca cambios en la corteza motora primaria, la corteza suplementaria, así como una mejoría en la organización de la actividad del hemisferio lesionado; este estudio sugiere que una sola intervención de TE fue efectiva a nivel neuronal por lo que estudios con mayor grupo de participantes y más sesiones pueden lograr cambios adaptativos a nivel cerebral ⁽⁵¹⁾.

Planteamiento del problema

El evento vascular cerebral se ha convertido en una de las enfermedades más recurrentes y de mayor preocupación para el sistema de salud a nivel mundial y nacional. De acuerdo con Knight-Greenfield, A. et al., 2019 el EVC representa una de las principales causas de afección y muerte en los Estados Unidos y el mundo, con una incidencia de 750,000 casos y 140,000 muertes cada año ⁽¹⁷⁾.

En México, la Dirección General de Epidemiología (DGE) registró en el 2019 un total de 50,132 casos estimados en relación con la distribución de casos nuevos por instituciones de salud en una población general, con un aumento de 7,703 casos en comparación con el año 2018 ⁽⁵²⁾. Asimismo, la asociación mexicana de enfermedad vascular cerebral

(AMEVASC) informó en el 2020 una incidencia de 118 por 100,000 y una mortalidad de 38.1 por 100,000 habitantes al año ⁽⁵³⁾.

En el estado de Guanajuato el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE) muestra una incidencia del 28.72 por 100,000 habitantes, ocupando el 11° lugar a nivel nacional con más casos estimados en un grupo general, siendo el grupo de edad con más incidencia a partir de los 65 años en adelante ⁽⁵⁴⁾.

El EVC también es responsable de la principal causa de discapacidad a largo plazo en los Estados Unidos y en México, así como la segunda causa de demencia en México ⁽¹⁷⁾, estas secuelas dependerán de la extensión cerebral dañada, la región afectada y el tiempo en el que se vio detenido el flujo sanguíneo ⁽⁵⁵⁾.

La secretaria de salud de México da a conocer que siete de cada diez persona con EVC quedan con algún tipo de discapacidad ⁽⁵⁶⁾. La clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (CIF) definen a la discapacidad como la restricción, limitación y deficiencia de las tareas que normalmente se realizan en la vida, afectando la funcionalidad del paciente ⁽⁵⁷⁾.

Siendo así una necesidad imperiosa al buscar una forma de corregir las secuelas provocadas por esta enfermedad. Estudios antes mencionados, refieren que la tasa de eventos vasculares es predominante en poblaciones de medianos a bajos recursos, lo que nos lleva a la búsqueda de una herramienta de bajo costo y de fácil alcance; dando por hecho que la caja espejo es un instrumento asequible al momento de aplicar la terapia de espejo, cumpliendo así con los requisitos básicos de una forma de rehabilitación de costos adaptados y de fácil administración.

Pregunta de investigación

¿Es efectiva la aplicación de la terapia de espejo intensiva para la recuperación funcional del miembro superior en pacientes con secuelas posteriores a un evento vascular cerebral hemorrágico?

Justificación

El presente reporte de caso surgió de la necesidad de mejorar el proceso de recuperación de las secuelas específicas provocadas por un evento vascular cerebral hemorrágico, con la finalidad de mejorar la función motora y la independencia funcional del miembro superior ante la correcta ejecución de sus actividades de la vida diaria, mediante la aplicación de terapia de espejo intensiva.

El evento vascular hemorrágico al ser el más letal se asocia con peores secuelas neurológicas, las cuales conducen a una pérdida neuronal y deterioro funcional, provocando el cuadro clínico característico de afectación del miembro superior, debido a la irrigación sanguínea cerebral. De acuerdo con el polígono de Willis la irrigación cortical depende principalmente de tres arterias (cerebral anterior, posterior y media); al relacionar el homúnculo motor de Penfield y la zona correspondiente a cada arteria, podemos observar cómo es que la arteria cerebral media afecta principalmente el miembro superior con un enfoque mayor a la mano, debido a su extensa y amplia irrigación en la parte lateral del cerebro ⁽⁵⁸⁾ Fig. 3-4.

En tres estudios hacen referencia acerca del porcentaje de la población que se mantiene con secuelas provocadas específicamente en el miembro superior después de un evento vascular cerebral, siendo un intervalo entre el 60-80%, provocando secuelas motoras y/o sensitivas del miembro contralateral al área dañada. Del 100% de la población con un evento vascular grave, solo el 20% se recupera en su totalidad de las secuelas ^{(33),(8),(35)}.

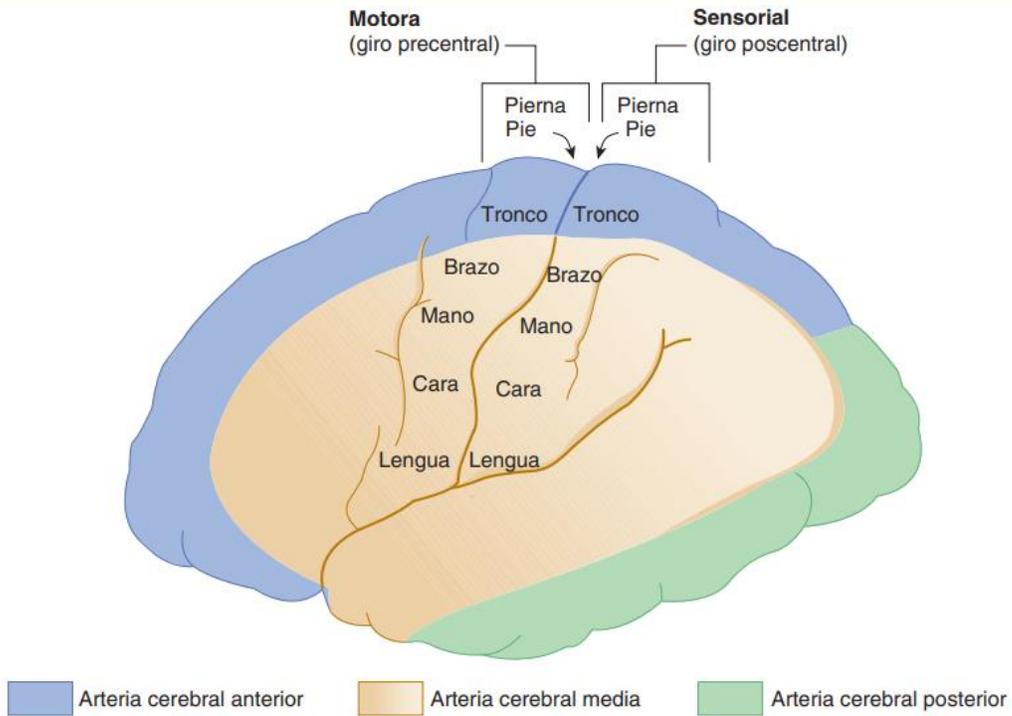


Figura 3. Irrigación arterial de la corteza motora y sensorial primarias (vista lateral) ⁽⁸³⁾.

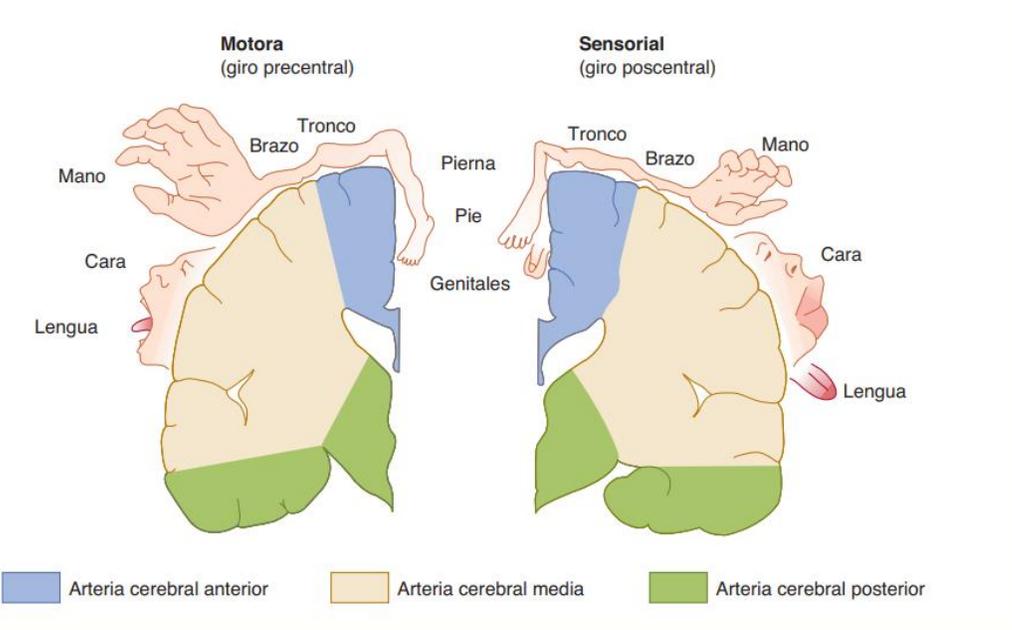


Figura 4. Irrigación arterial de la corteza motora y sensorial primarias (vista coronal). Obsérvese la localización del homúnculo en relación con los territorios de las arterias cerebrales ⁽⁸³⁾.

Por dicho motivo, la neurorrehabilitación ha mostrado ser fundamental en la recuperación funcional en pacientes con lesiones cerebrales, al ser multidimensionales combinando diferentes tratamientos; así mismo, esta se caracteriza por cambios provocados a nivel intrínseco del sistema nervioso central y representados físicamente a través de la motricidad, necesaria para realizar actividades funcionales ⁽⁵⁹⁾.

La terapia de espejo pertenece a una técnica utilizada en la neurorrehabilitación, basada en el concepto de las neuronas espejo, las cuales cumplen un circuito de ejecución de actividades mediante la precepción visual, la cual, al ser aplicada de forma repetitiva e intensiva, estimula el área cerebral dañada y activa zonas circulantes a la lesión, siendo la activación del cuerpo calloso fundamental en la recuperación, debido a la interacción interhemisférica ^{(60) (61)}.

Expresado de otro modo, se obtiene mejores resultados en la interacción de áreas adyacentes a la lesión, provocando una regulación del tono muscular, a causa de la regulación de los neurotransmisores GABA y glutamato, así como la estimulación de la vía corticoespinal, permitiendo una mejora en la ejecución del movimiento ⁽⁵⁾.

La terapia de espejo al ser aplicada de forma correcta fomenta la activación de las neuronas espejo, localizadas en la corteza motora primaria y suplementaria de las áreas 4 y 6 de Brodmann, siendo la mano la representación gráfica más grande del cuerpo en el homúnculo motor de Penfield ya antes mencionado; esta activación esta fomentada mediante ejercicios funcionales, repetitivos, asociados a los objetivos de actividades que el paciente de forma contextual reconoce, de acuerdo a su experiencia, como tomar un vaso de agua o una cuchara ^{(62) (63)}.

El uso de la técnica espejo de forma estricta, menciona que el miembro sano debe de ser el que se representa a través del espejo y el miembro afectado debe de ser oculto, para así crear una ilusión de que el miembro afectado se encuentra sano; esto en términos generales provoca una interacción entre ambos hemisferios cerebrales, a través del cuerpo calloso, estimulando las vías corticoespinales, mediante el circuito de información sensorial y motora ⁽³⁵⁾; como ya se mencionó anteriormente, la estimulación de las neuronas espejo provocan una respuesta del aprendizaje asociativo sensoriomotor, el cual mediante la repetición de las tareas provoca un remapeo a nivel del sistema nervioso central, mediante la interacción de la información, provocando que áreas adyacentes sustituyan las áreas pérdidas durante el evento vascular cerebral, dicho de otro modo se fomenta la plasticidad

neuronal mediante el aprendizaje, al experimentar cambios estructurales y funcionales, a través del ambiente y la experiencia ^{(64) (65)}.

El evento vascular hemorrágico subaracnoideo al ser representado por el 3% del tipo de lesión a nivel cerebral por una interrupción del flujo sanguíneo, Fig. 5; hace referencia sobre la reducida prevalencia de encontrarse una afectación de este nivel, por ende, se observa poca investigación acerca de los tipos de intervenciones específicamente para esta enfermedad; siendo esta investigación relevante al momento de tomar una decisión sobre una intervención con un amplio sustento científico en la rehabilitación de secuelas neurológicas post- EVC ⁽³⁾.

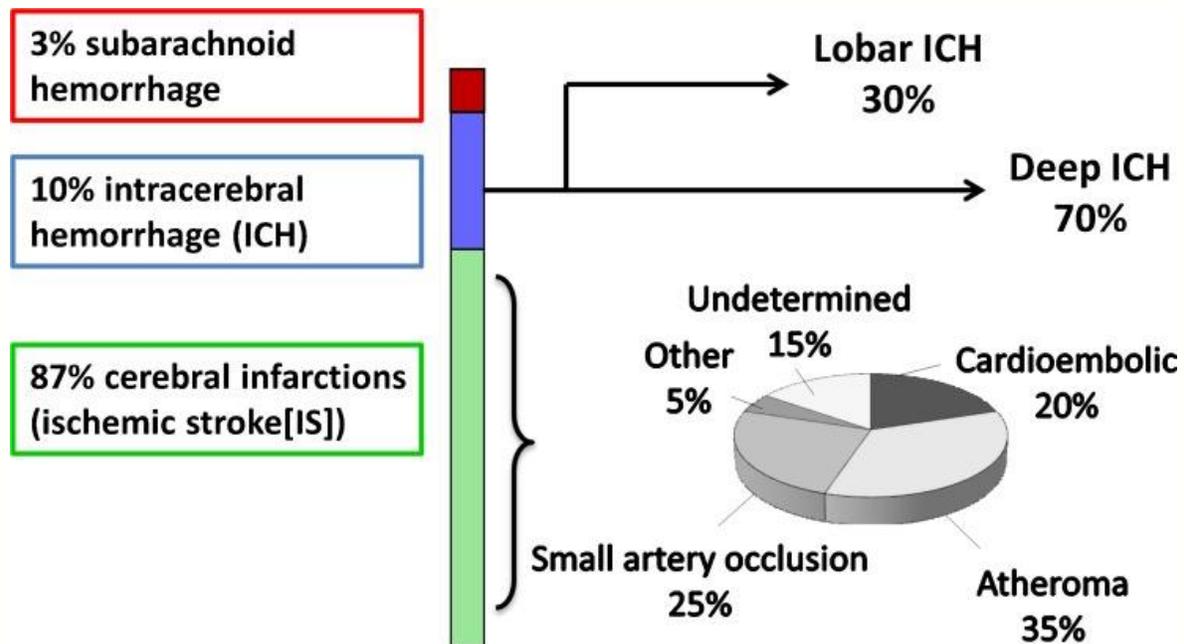


Figura 5. Distribución de los diferentes tipos de EVC. Las cifras se han tomado de la última declaración de la Asociación Americana del Corazón/Asociación Americana de Accidentes Cerebrovasculares ⁽⁸⁴⁾.

Objetivo general

Describir el efecto de la aplicación de la terapia de espejo intensiva sobre la recuperación funcional del miembro superior posterior a un evento vascular cerebral hemorrágico.

Objetivos específicos

- Evaluar la aplicación de la terapia de espejo intensiva en la mejora del agarre y destreza al realizar movimientos voluntarios con los miembros superiores.
- Evaluar la aplicación de la terapia de espejo intensiva en la mejora del deterioro basado en el rendimiento específico del accidente cerebrovascular (funcionamiento motor, el equilibrio, la sensación y el funcionamiento articular).
- Evaluar la aplicación de la terapia de espejo intensiva en la disminución de las secuelas y en la mejora de las actividades básicas de la vida cotidiana.
- Evaluar la aplicación de la terapia de espejo intensiva en la regulación del tono muscular.
- Evaluar la aplicación de la terapia de espejo intensiva en el aumento de la fuerza muscular.
- Evaluar la aplicación de la terapia de espejo intensiva en el aumento del arco de movimiento.

Metodología

Diseño de la investigación

Estudio descriptivo de un reporte de caso, desarrollado de acuerdo con la lista de verificación de Case report guidelines 2013 (CARE) ⁽⁹⁾, siguiendo la estrategia PICO para responder la pregunta de investigación, que se describe en la tabla 2.

Tabla 2. Estrategia PICO para la aplicación de terapia de espejo intensiva	
P	Los participantes de interés fueron pacientes de 18 años en adelante, que hubieran sufrido un evento vascular cerebral hemorrágico, y que hayan cursado con hemiparesia que afectará el miembro superior.
I	La intervención que se consideró fue: aplicar la terapia de espejo intensiva (en casa y clínica) para el tratamiento de las secuelas en el miembro superior a causa de un EVC.
C	Al finalizar la intervención, se busca comparar la evaluación inicial versus la final.
O	Los resultados de interés serán: la función motora del miembro superior afectado y la independencia funcional del paciente.

Proceso de evaluación diagnóstica

- Evaluación de Fugl-Meyer ⁽⁶⁶⁾⁽⁶⁷⁾: es un índice de deterioro, basado en el rendimiento específico del accidente cerebrovascular. Está diseñado para evaluar el funcionamiento motor, la sensación y el funcionamiento articular; a su vez el funcionamiento motor se divide en la evaluación de la extremidad superior, mano, muñeca y coordinación.
 - La función motora corresponde a un total de 66 puntos, divididos entre: miembro superior 36, mano 10, muñeca 14 y coordinación 6 puntos.
 - La sensación se puntúa sobre 12; el movimiento pasivo articular sobre 24 y el dolor articular sobre 24.
- Medida de independencia funcional (F.I.M.) ^{(68) (69) (70)}: Evalúa el estado funcional del paciente. Puntuado como:
 - (7) La independencia total.
 - (6) Independencia con adaptaciones.
 - (5) Solo requiere supervisión. No se asiste al paciente.
 - (4) Solo requiere mínima asistencia. Paciente aporta el 75% o más.
 - (3) Requiere asistencia moderada. Paciente aporta el 50% o más.
 - (2) Requiere asistencia máxima. Paciente aporta el 25% o más.
 - (1) Requiere asistencia total. Paciente aporta menos del 25%.
- Quick Dash ⁽⁷¹⁾⁽⁷²⁾: mide el grado de dependencia funcional del paciente (discapacidad). Evalúa la capacidad para llevar a cabo actividades durante una semana antes de ser aplicada.
 - (5) Incapaz.
 - (4) Mucha dificultad.
 - (3) Dificultad moderada.
 - (2) Poca dificultad.
 - (1) Ninguna dificultad.
- Escala de Ashworth Modificada ⁽⁷³⁾⁽⁷⁴⁾: evalúa el tono muscular de manera cuantitativa. La puntuación es descrita en respuesta a la velocidad del movimiento como:
 - (4) La parte afectada está rígida en flexión o extensión.
 - (3) Considerable aumento del tono muscular, el movimiento pasivo es dificultado (signo de la rueda dentada).

(2) Aumento del tono más marcado en la mayor parte del rango de movimiento, pero la extremidad puede moverse libremente.

(1+) Aumento ligero en el tono del músculo, resistencia mínima a lo largo de menos de la mitad del rango del movimiento (signo de la navaja).

(1) Aumento ligero en el tono del músculo, resistencia mínima en los últimos grados del rango de movimiento.

(0) Tono muscular normal.

- Escala Daniels modificada ⁽⁷⁵⁾: evalúan la fuerza muscular. El criterio de calificación es descrito como:

(5) Arco completo de movimiento contra gravedad y máxima resistencia.

(4+) Arco completo de movimiento contra gravedad y resistencia sostenida.

(4) Arco completo de movimiento contra gravedad y resistencia.

(4-) Arco completo de movimiento contra gravedad y mediana resistencia.

(3+) Arco completo de movimiento contra gravedad y ligera resistencia.

(3) Arco completo de movimiento contra gravedad.

(3-) Mitad o dos tercios del arco del movimiento sin gravedad.

(2+) Inicia movimiento contra gravedad.

(2) Arco completo sin gravedad.

(2-) Mitad o dos tercios del arco del movimiento sin gravedad.

(1+) Inicia movimiento sin gravedad.

(1) Contracción sostenida, no movimiento.

(0) No se palpa contracción (parálisis).

- Goniómetro ⁽⁷⁶⁾⁽⁷⁷⁾: evalúa el movimiento articular mediante ángulos, de forma pasiva.

Información del paciente

Paciente masculino de 52 años nacido en 1969, 1.68cm de altura, peso 73 kg. A los 50 años presenta hemorragia subaracnoidea Fisher III, clipaje de aneurisma de arteria cerebral media izquierda, colocación de válvula peritoneal e hipertensión arterial diagnosticada durante la estancia hospitalaria.

Acude a valoración de fisioterapia a la clínica de la escuela nacional de estudios superiores unidad León (ENES León) el día 19/01/2022. Durante el interrogatorio indirecto la esposa del paciente niega enfermedades asociadas a familiares cercanos como (padres, hermanos, hijos, abuelos, y tíos). Cuenta con su esquema de vacunación completo,

incluyendo la dosis COVID-19. Después del accidente vascular el paciente, niega el consumo de alcohol y tabaco, a excepción de la ingesta diaria de café.

Actualmente paciente padece hipertensión arterial, tratada con Losartán y Nifedipino una dosis por la mañana y otra por las noches; así como secuelas de la enfermedad vascular cerebral izquierda: hemiparesia derecha y afasia motora que limitan las actividades de la vida diaria. Menciona tener crisis convulsivas las cuales están controladas con medicamentos (fenitoína dos veces al día); en noviembre del 2021 es diagnosticado con colesterol y triglicéridos altos tratado con (Bezafibrato y Atorvastatina), sin ninguna complicación aparente.

Hallazgos clínicos

Paciente masculino de 52 años, acude a valoración de fisioterapia un año siete meses después del evento vascular hemorrágico (19/01/2022); se observa paciente con marcha independiente, sin asistencia de la marcha, paciente se retira la ropa con asistencia por parte de su esposa, se observan movimientos no armónicos del lado derecho, con dificultad para el uso de los dedos. Durante la inspección se observa depresión de cráneo y cicatriz queloide adherida, a la altura del temporal y frontal izquierdo debido a cirugía; así como cicatriz queloide, con aspecto simétrico por encima de la clavícula debido a la válvula de drenaje. En la exploración de la integridad neurológica paciente muestra hiperreflexia en los reflejos del hemicuerpo derecho (Estiloradial, bíceps, tríceps, rotuliano, Aquileo), Babinski derecho positivo y clonus agotable en mano derecha; entre C4-T8 y L1-L5 hiposensibilidad. Durante los primeros meses paciente mostraba plejía en hemicuerpo derecho, posteriormente presenta paresia.

Línea de tiempo

Padecimiento actual inició el día 14 de junio del 2020 a las 10:00 horas, refiere durante la ducha tener pérdida de fuerza muscular para sostener el jabón, con posterior pérdida del estado de alerta; siendo encontrado por su esposa y llevado a recibir atención médica de forma particular ahí mismo se realiza protocolo de estudio encontrando aneurisma roto de arteria cerebral media izquierda, (Fig. 7-10) sugiriendo tratamiento quirúrgico de urgencia; debido a motivos económicos es trasladado al hospital público donde ingresa, continuando con estudios. El día 17/06/2020 se coloca válvula ventrículo peritoneal por datos de hidrocefalia; posteriormente se programa para clipaje de aneurisma por craneotomía el día 22/06/2020 sin complicaciones aparentes, con sangrado de 300ml, se decide extubación postquirúrgica inmediato, despertando paciente con déficit neurológico agregado con hemiparesia del hemicuerpo derecho, con afasia motora, por lo que se realiza resonancia magnética evidenciando infarto. Sube a piso de neurocirugía y se mantiene en vigilancia neurofisiológica hasta la fecha de egreso 29/06/2020. 22 días después de la cirugía comenzó a caminar, e ir al baño por sí solo.

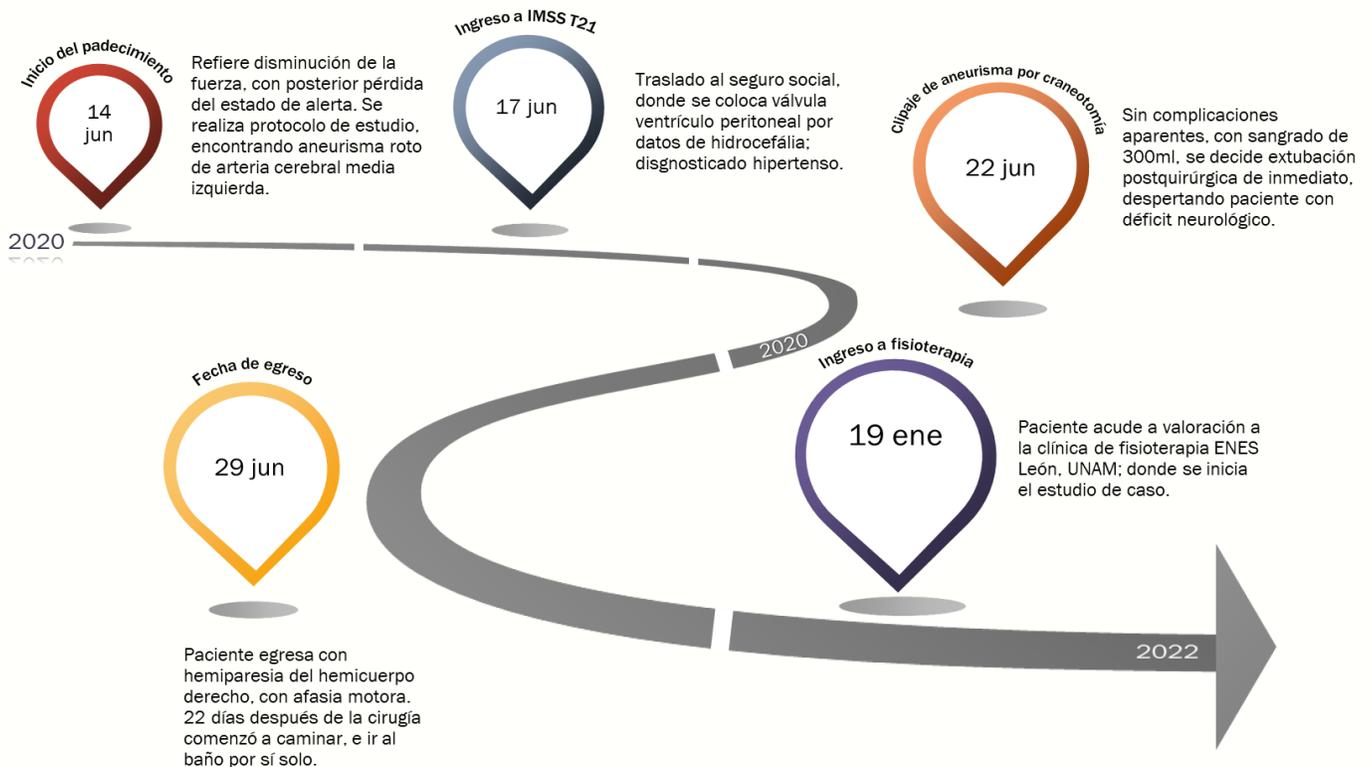


Figura 6. Elaboración propia. Descripción de la línea de tiempo durante la atención médica.

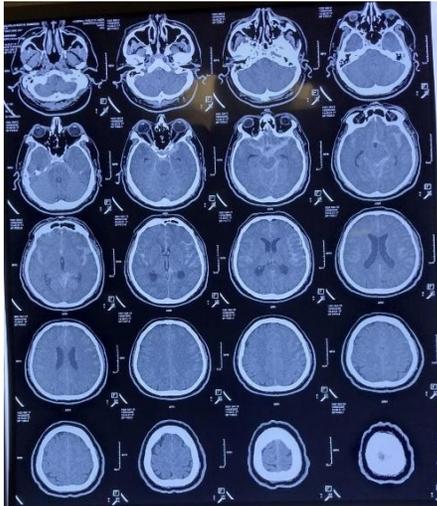


Figura 7. Estudio resonancia magnética, corte coronal. Demuestra lesión hemorrágica, en la zona de la arteria cerebral media.

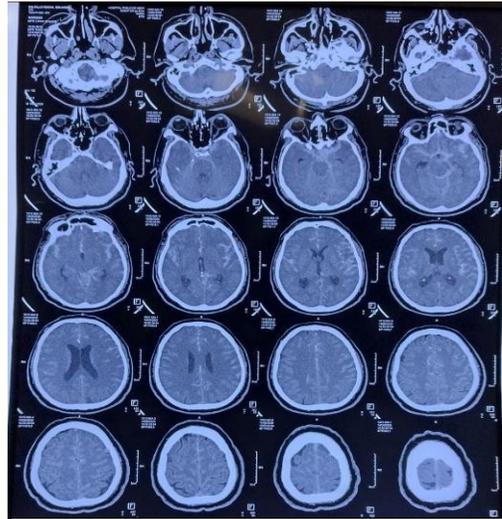


Figura 8. Estudio resonancia magnética, corte coronal. Demuestra aumento de los ventrículos, debido a hidrocefalia.

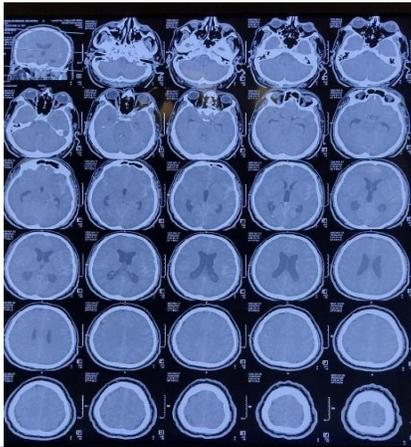


Figura 9. Estudio resonancia magnética, corte coronal. Demuestra aumento de los ventrículos, debido a hidrocefalia.

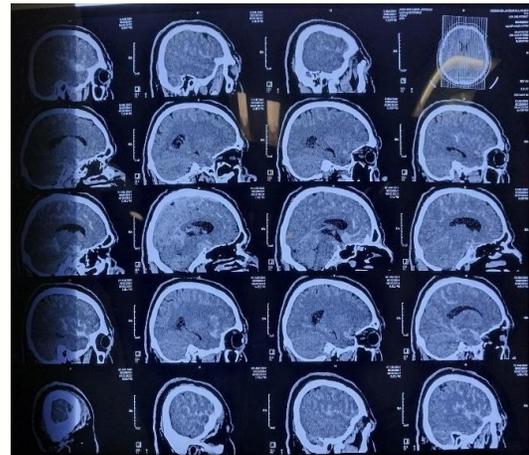


Figura 10. Estudio resonancia magnética, corte sagital izquierdo. Expone lesión cerebral, debido a hemorragia subaracnoidea.

Intervención

Se realizó un total de 44 terapias con una duración entre 20 a 30 minutos, durante siete semanas con una frecuencia de seis veces por semana.

El protocolo consistió en la división del método en dos fases: La primera fase se aplica la terapia de espejo tres veces a la semana, por el investigador, llevada a cabo en las instalaciones de la clínica de fisioterapia de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León de la Universidad Nacional Autónoma de México; la segunda fase consistió en la aplicación de la técnica tres veces por semana, de manera autoadministrada en casa, mediante un estricto control de los ejercicios a través de un registro de bitácora por parte del familiar, así como tomas de fotografías cada vez que se realizó.

La técnica se llevó a cabo colocando el espejo en el plano medio-sagital del paciente, así como, el miembro afectado de forma oculta, fomentando la activación mediante la observación estricta hacia el espejo. Se le pide al paciente realizar ejercicios funcionales, bimanuales y repetitivos con el miembro sano, sin llegar a provocar fatiga; los ejercicios son enfocados a la funcionalidad y necesidades del paciente, descritos en las tablas 3 y 4.

Tabla 3. Ejercicios de terapia de espejo realizados en la clínica de fisioterapia.

Actividad	Indicación	Dosificación	Material	Movimientos involucrados
1	Tomar un vaso y llevarlo a la boca.	15 veces 1 repetición	Vaso	Flexión hombro, rotación interna hombro, flexión codo, pronación, desviación radial, flexión de falanges.
2	Tomar una cuchara de un plato y llevarla a la boca.	10 veces 2 repeticiones	Cuchara, plato	Extensión hombro, rotación interna hombro, extensión codo, pronación, flexión de falanges.
3	Abrir y cerrar un bote.	10 veces 2 repeticiones	Bote con tapa	Flexión de muñeca, desviación radial y cubital, flexión de metacarpo falángica, flexión de falanges.
4	Pronación supinación, simulando el abrir y cerrar de una puerta.	10 veces 3 repeticiones	Objeto de madera	Flexión hombro, extensión codo, pronación, supinación, extensión muñeca, flexión de falanges.

5	Realizar rollos y bolas con pedazo de plastilina.	10 veces 3 repeticiones	Plastilina o masa moldeable	Abducción, aducción de hombro, flexión de codo, flexo extensión de muñeca, flexión de falanges, extensión de falanges,
6	Simular el movimiento de carga de un objeto.	10 veces 3 repeticiones	Manos	Abducción, flexión de hombro, flexión de codo, flexión muñeca, desviación radial y cubital, flexión de falanges.
7	Dos toques en forma de "c" sobre la mesa y 1 aplauso con el espejo.	10 veces 2 repeticiones	Manos	Flexión de hombro, rotación interna, flexo extensión de codo, muñeca en neutro, flexo extensión de dedos.
8	Tomar una cuerda desde el espejo y extenderla (figurando extender una camisa), alternando los dedos.	3 veces por cada dedo, 1 repetición	Cuerda	Abducción de hombro, rotación interna y externa de hombro, flexión de codo, flexo extensión de muñeca, oposición del primer orjejo con los demás.
9	Seguir la dirección de la letra "MOM" alternando los dedos.	3 veces por cada dedo, 2 repeticiones	Hoja con la letra "MOM" en vertical	Flexión de hombro, flexo extensión de codo, flexión de muñeca, extensión de las falanges.
10	Completar el número "8" alternando los dedos.	3 veces por cada dedo, 2 repeticiones	Hoja con el número "8" en vertical	Flexión de hombro, flexo extensión de codo, flexión de muñeca, extensión de las falanges.

Tabla 4. Ejercicios de terapia de espejo realizados en casa.

Actividad	Indicación	Dosificación	Material	Movimientos involucrados
1	Tomar un vaso y llevarlo a la boca	15 veces, 1 repetición	Vaso	Flexión hombro, rotación interna hombro, flexión codo, pronación, desviación radial, flexión de falanges.
2	Tomar una cuchara de un plato y llevarla a la boca	15 veces, 1 repetición	Cuchara y plato	Extensión hombro, rotación interna hombro, extensión codo, pronación, flexión de falanges.

3	Abrir y cerrar un bote	10 veces, 2 repeticiones	Bote con tapa	Flexión de muñeca, desviación radial y cubital, flexión de metacarpo falángica, flexión de falanges.
4	Pronación supinación con un lápiz, simulando el abrir y cerrar de una puerta	10 veces, 3 repeticiones	Lápiz	Flexión hombro, extensión codo, pronación, supinación, extensión muñeca, flexión de falanges.
5	Formar bolas y rollos con pedazo de plastilina	2 bolas por cada dedo, 2 repeticiones	Plastilina o masa moldeable	Flexión/extensión de codo, pronación, flexo/extensión de muñeca, oposición del primer orjejo con los demás, flexión de falanges.
6	Colocar pinzas de ropa en una cuerda, alternando los dedos	3 pinzas por cada dedo, 3 repeticiones	Pinzas de ropa y objeto de madera con cuerda	Flexión/extensión de codo, pronación, flexo/extensión de muñeca, oposición del primer orjejo con los demás, flexión de falanges.
7	Colocar canicas de un plato a otro, alternando los dedos	3 canicas por cada dedo, 2 repeticiones	Canicas y plato	Flexo/extensión de muñeca, oposición del primer orjejo con los demás, flexión de falanges.
8	Arrugar y extender toalla (simular lavar ropa)	10 veces, 2 repeticiones	Toalla	Flexión de hombro, Flexo extensión de codo, pronación, extensión de muñeca, flexión de falanges.
9	Simular vaciar un vaso	10 veces, 3 repeticiones	Vaso	Flexión de codo, pronación, supinación, desviación radial, flexión de muñeca, flexión de falanges.
10	Insertar monedas a la alcancía	2 monedas por cada dedo, 2 repeticiones	Monedas y alcancía o bote abierto	Flexo/extensión de muñeca, oposición del primer orjejo con los demás, flexión de falanges.



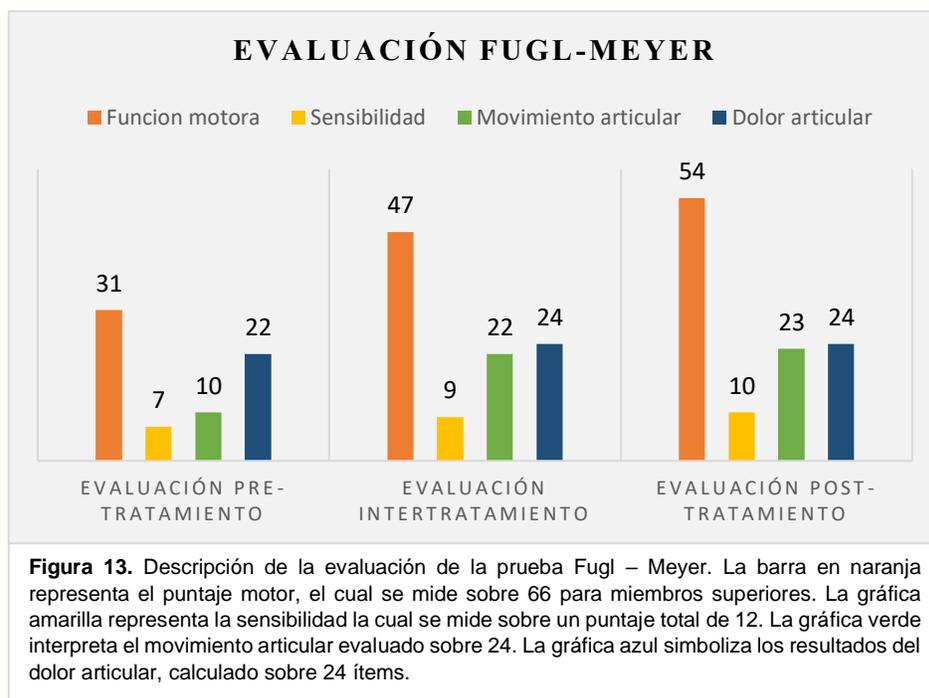
Figura 11. Material utilizado en terapia de espejo, en clínica.



Figura 12. Material utilizado en terapia de espejo, en casa.

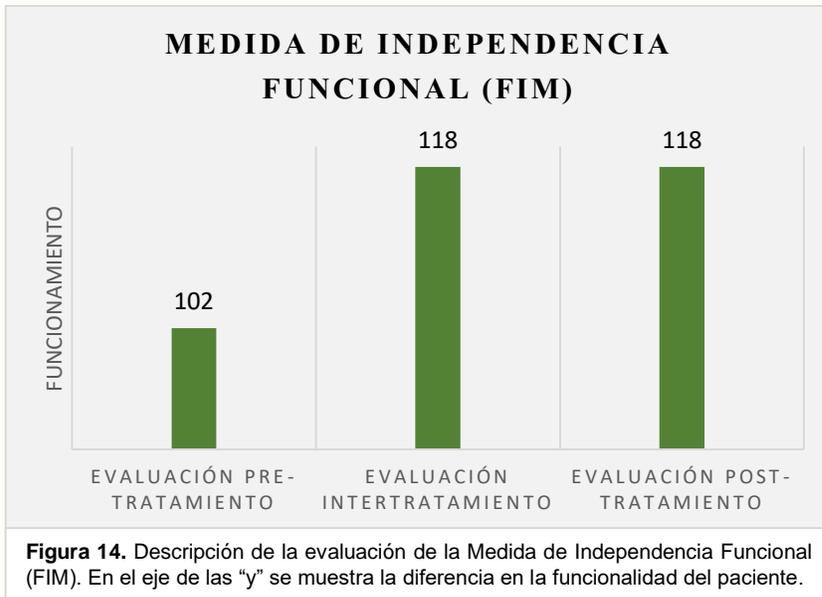
Resultados

La primera evaluación se realizó el día 04/02/2022 (pre – tratamiento), la segunda el 30/03/2022 (intra – tratamiento) y la tercera el 04/05/2020 (post – tratamiento).

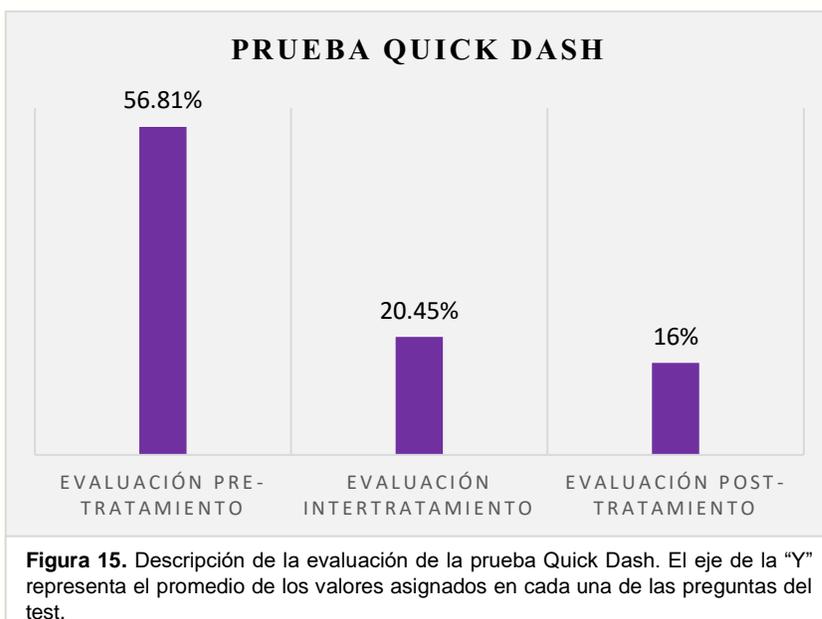


En cada uno de los dominios evaluados en Fugl-Meyer a mayor puntaje mejor resultado; observándose una mejoría en cada ámbito en el transcurso de las evaluaciones. Antes de comenzar la aplicación del tratamiento la función motora obtuvo una calificación de 31/66, sin embargo, conforme se realizó la segunda y tercera evaluación, se muestra un mejor control del miembro superior (movimiento, coordinación y acción refleja del hombro, codo, antebrazo, muñeca y mano), obteniendo una puntuación final de 54/66.

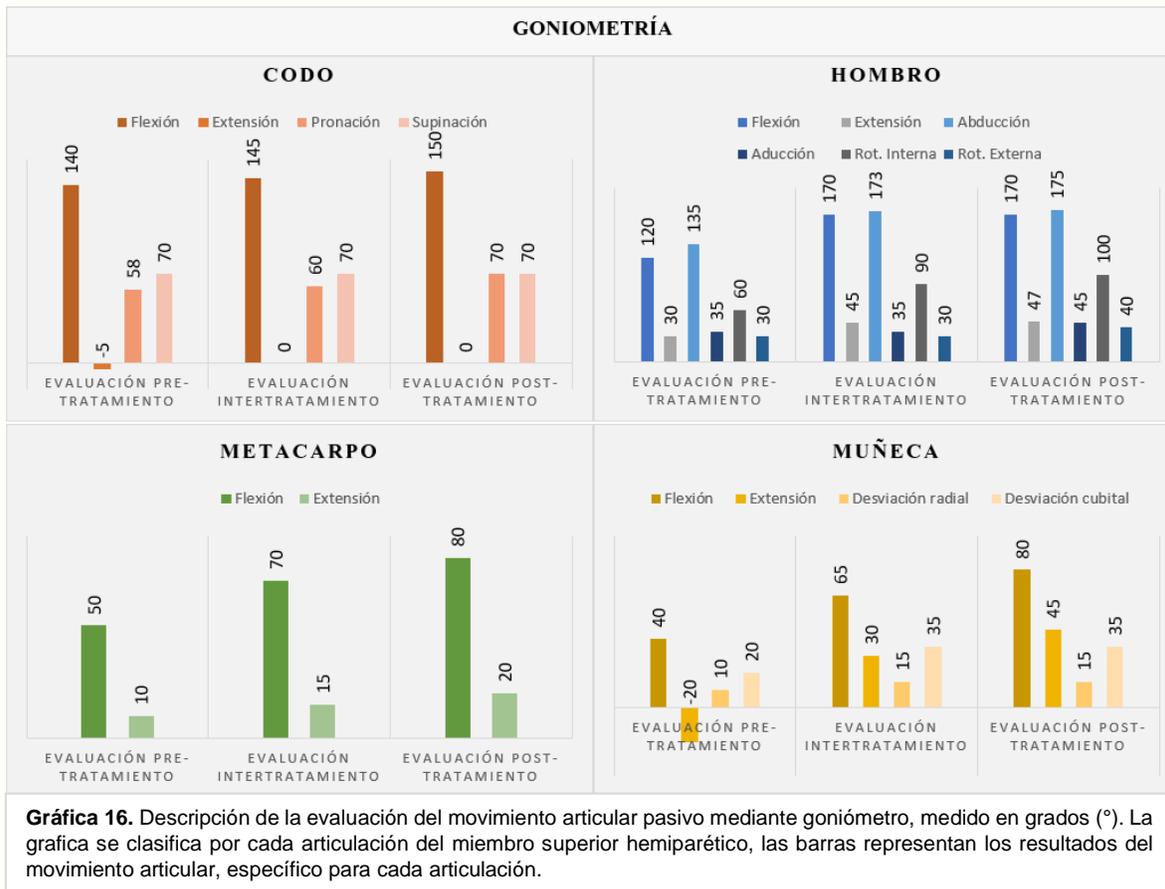
Con respecto a los demás ítems de evaluación, se puede observar una diferencia relevante, interpretándose como una mejoría, debido al tratamiento aplicado. Se enfatizan los resultados del movimiento articular, obteniendo una diferencia de 13 puntos con respecto a la primera (10/24) y última evaluación (23/24); así como un efecto techo en el dolor articular al finalizar con un puntaje total de 24/24.



FIM define 18 ítems dentro de 6 áreas de funcionamiento: autocuidado, control de esfínteres, movilidad, deambulacion, comunicacion y conexión social. La máxima puntuación por cada ítem es de siete y la mínima de uno, por lo que el puntaje máximo obtenido será de 126 y el mínimo de 18. De acuerdo con los resultados, se analiza una diferencia de 16 puntos entre la primera y la segunda evaluación, interpretándose como una mejoría en la funcionalidad del paciente. En cuanto a la evaluación intra- tratamiento y post- tratamiento, se observa un mantenimiento del puntaje de 118/126 esto puede deberse a que el paciente es diagnosticado con afasia motora lo que afecta el ámbito de la comunicación e interacción social evaluados en la escala.



Quick Dash evalúa la capacidad para llevar a cabo ciertas actividades y la sintomatología del miembro superior durante una semana antes de la evaluación. El porcentaje se califica sobre un 100% entre más alto el resultado, mayor la discapacidad. Con relación a nuestros resultados, se observa que conforme pasaron las evaluaciones él paciente mejoró su independencia al realizar las actividades descritas en el test. Obteniendo una diferencia de 36.36% entre la evaluación pre- tratamiento e intra- tratamiento; así como, una diferencia de 4.45% entre la evaluación intra- tratamiento y post- tratamiento.



Se observa una mejora en la segunda y tercera evaluación en comparación con los resultados pre- tratamiento de todos los movimientos, en cada una de las articulaciones, considerándose rangos funcionales al realizar actividades. Como dato característico la extensión de codo y muñeca mejoraron, retornando a ángulos funcionales, que mejoran la movilidad al realizar actividades.

Tabla 5. Escala Daniels modificada			
Movimiento	Evaluación pre-tratamiento	Evaluación intra-tratamiento	Evaluación post-tratamiento
HOMBRO			
Flexión	3+	4-	4
Extensión	3+	4	4
Abducción	4-	4-	4-
Aducción	3+	4	4
Rotación interna	3+	3+	4-
Rotación externa	3+	3+	3+
CODO			
Flexión	3+	4+	4+
Extensión	4-	4-	4-
Pronación	3+	3+	3+
Supinación	3+	3+	3+
MUÑECA			
Flexión	3+	4	4+
Extensión	3	4	4
Desviación radial	3+	3+	3+
Desviación cubital	3+	3+	3+
METACARPO			
Flexión	3-	3+	4-
Extensión	3-	3+	4-
Descripción de la evaluación de la fuerza muscular del miembro hemiparético. Las celdas horizontales en gris se refieren a la fuerza de la articulación del movimiento que está siendo evaluado; las celdas en blanco muestran un mantenimiento de los resultados; las celdas en rojo un cambio exponencial de la fuerza y las azules, un cambio dentro de las tres evaluaciones.			

En cuanto a la fuerza muscular se observa un aumento en los movimientos de rotación interna y aducción de hombro; flexión y extensión de hombro, codo y metacarpo, con un

rango de movimiento completo contra ligera (3+), y mediana (4-) resistencia, así como resistencia sostenida (4+).

En cuanto a la abducción, rotación externa de hombro; extensión, pronación y supinación de codo; desviación radial y cubital de muñeca se mantuvieron desde la primera evaluación.

Tabla 6. Escala Ashworth modificada			
Musculatura	Evaluación pre-tratamiento	Evaluación intra-tratamiento	Evaluación post-tratamiento
HOMBRO			
Flexores	1	1	1
Extensores	1	0	0
Abductores	1	1	0
Aductores	1	1	1
Rotadores internos	1+	1+	1+
Rotadores externos	1	1	1
CODO			
Flexores	2	1+	1+
Extensores	1	0	0
Supinadores	1	1	1
Pronadores	1	1	0
MUÑECA			
Flexores	2	1	1
Extensores	1	1	0
METACARPO			
Flexores	2	1+	1
Extensores	1+	1+	0
Descripción de la evaluación del tono muscular del miembro hemiparético. Las celdas horizontales en gris se refieren a la articulación de la musculatura que está siendo evaluada; las azules mencionan la musculatura donde hubo un cambio en el transcurso de las evaluaciones; las rojas donde se observa una regulación del tono muscular total y las blancas en donde se mantuvieron los resultados.			

La evaluación del tono muscular arrojó una mejora en su regulación, siendo la musculatura de los extensores y abductores de hombro; extensores y pronadores de codo; extensores de muñeca y extensores de metacarpo calificados con 0, interpretándose como “normal” de acuerdo con la escala Ashworth modificada. Los flexores, aductores, rotadores internos y extensores de hombro, así como los pronadores de codo se mantuvieron desde la primera evaluación hasta la tercera.

Discusión

Hoy en día la neurorrehabilitación ha sido fundamental en la recuperación del accidente cerebro vascular; se han propuesto distintas técnicas o tratamientos establecidos para la recuperación funcional del miembro superior, siendo la terapia de espejo una de las más estudiadas. En el presente reporte de caso, se propuso un nuevo paradigma de la terapia de espejo al realizarla de manera intensiva, en un paciente que sufrió un evento vascular de tipo hemorrágico subaracnoideo de la arteria cerebral media.

Los resultados, mostraron una mejora en la función motora del miembro superior e independencia funcional del paciente, así como, una disminución de la discapacidad al realizar actividades específicas de forma independiente. De acuerdo con Costa, Valton da Silva et al. 2016 en uno de los estudios analizados en esta revisión, mostró una intervención similar al presente trabajo ⁽⁷⁸⁾; en donde se obtuvo una muestra de 40 pacientes en la fase crónica del EVC, los cuales aplicaron la terapia de espejo 5 veces a la semana en casa y 1 en el centro de rehabilitación, de 1 hora cada terapia, durante 6 semanas. Este estudio mostró resultados similares al nuestro, en el que describen una mejora estadísticamente significativa en la recuperación motora de acuerdo con la escala de Fugl Meyer. Así mismo, haciendo referencia a los estudios que utilizaron FIM, se observó una mejora, especialmente en las categorías de transferencia y autocuidado, los cuales son concordantes con nuestros hallazgos, ya que, el autocuidado fue uno de los ítems que mejoró.

En el presente estudio se describen datos clínicos relevantes en la evaluación pre-tratamiento en relación al intra- tratamiento, en comparación con la evaluación intra-tratamiento con respecto a la post- tratamiento; esto puede deberse a las fechas de evaluación, ya que, la primera evaluación se realizó dos semanas antes de comenzar el tratamiento; así como, el periodo de intervención que comprende entre el inicio del

tratamiento y la segunda evaluación, ya que se realizó de manera más constante, en comparación entre el periodo de la evaluación intermedia y la final. De igual forma, durante el mes de abril el paciente muestra un periodo de faltas consecutivas debido al periodo de cierre de la clínica, sin embargo, se le dio seguimiento al tratamiento durante ese periodo; así como, la falta de guía por parte del familiar, mostrando la necesidad de una persona extra que guíe la aplicación de la terapia de espejo en casa.

En otro estudio Gonzalez-Santos, J., et al 2020 ⁽³⁴⁾, diseñaron un programa de ejercicios de terapias domiciliarias en donde comparan la aplicación de terapia de espejo y el ejercicio terapéutico cognoscitivo, durante un periodo de 30 días, con un total de 110 participantes; el resultado primario fue la mejora en la funcionalidad de la extremidad superior afectada, mediante la escala de Fugl Meyer, de igual forma como variable secundaria se evaluó la destreza manual mediante Box and Block y la calidad de vida a través del registro de actividad motora 30. Rajendran, V. et al 2021 describen la aplicación de la terapia de espejo de forma autoadministrada para un total de 30 minutos por sesión durante 5 días a la semana, en un período de 4 semanas. Los pacientes recibieron un cuaderno de ejercicios para registrar el cumplimiento del ejercicio. El libro de registro contenía la fecha, la duración de la terapia, y los tipos de ejercicios. Se les indicó a los pacientes que registren lo anterior cada vez que hagan los ejercicios. El cumplimiento del ejercicio se consideraba adecuado si los pacientes completaban el 80% del protocolo ⁽⁷⁹⁾. Estos dos últimos estudios proporcionan información al realizar la autoadministración de la terapia en casa, sin embargo, los resultados aún no son publicados, considerando nuestro trabajo como el primer caso de estudio al realizar una intervención intensiva en casa y centro de rehabilitación.

La inclusión del entrenamiento bilateral del brazo mejora la respuesta del paciente a la terapia de espejo. En relación con el estudio Zhuang, J. et al. 2021 demostraron que el movimiento bimanual, relacionada con ambos brazos entorno al espejo, promueve una mejor activación y conectividad funcional en el sistema somatosensorial del cerebro ⁽⁸⁰⁾. En otro estudio se describió el efecto de la terapia de espejo (TE) con tareas sobre la función del miembro superior; obteniendo una muestra de 30 pacientes, de los cuales 15 recibieron TE con tareas, se administró 5 días a la semana durante 5 semanas; en las evaluaciones primarias utilizaron la prueba de función manual para la función motora y la FIM; la comparación de los cambios reveló una mejoría significativa ($p < 0,05$), la cual es concordante con nuestros hallazgos ⁽⁴⁷⁾. Se sugiere de manera hipotética que el uso de

tareas funcionales provoca una motivación en el paciente, realizando los ejercicios de manera más activa, influyendo en los resultados.

En relación con la evidencia estudiada este es uno de los primeros estudios que realiza una intervención intensiva de la terapia de espejo combinada: en casa y en el centro de rehabilitación de forma intensiva; demostrando la efectividad del tratamiento de acuerdo con los resultados, observándose gráfica y clínicamente una mejora.

Limitaciones

La evaluación inicial se realizó dos semanas antes de comenzar el tratamiento; posterior durante el mes de abril no se respetaron los días consecutivos debido a un periodo de cierre de la clínica; así como, la falta de asistencia por parte del familiar, sugiriendo la necesidad de una persona extra que guíe la aplicación de la terapia de espejo en casa. Además, una de las debilidades de este estudio fue que la retroalimentación entre el familiar y el paciente no era observada por el terapeuta, pudiendo aplicar la terapia de forma errónea en cuestión de malas posturas, así mismo solo se realizó la intervención durante dos meses sin seguimiento, desconociendo los efectos de la intervención a largo plazo y si estos se sostienen. Lo que nos lleva a la pregunta, ¿La intervención intensiva mantendrá los resultados a largo plazo?

Conclusión

La aplicación de la terapia de espejo de manera intensiva administrada seis veces a la semana, durante siete semanas, 20-30 minutos al día; demostró clínicamente una mejora en la recuperación de la función motora del miembro superior parético; específicamente en lo que respecta a (movimiento, coordinación y acción refleja del hombro, codo, antebrazo, muñeca y mano), así como una menor dependencia hacia el cuidador del paciente, por parte del mismo, ante la realización de actividades básicas de la vida y su autocuidado principalmente.

Perspectiva del paciente

El paciente refiere sentir mayor movilidad al realizar actividades del hogar. La esposa ha observado mejoría tanto en la comunicación e interacción social como en la ejecución de

tareas, del mismo modo el paciente logro la independencia al colocarse los zapatos y abrochase las agujetas por sí solo.

Referencias bibliográficas

1. Arauz A, Ruiz-Franco A. Enfermedad vascular cerebral. Rev Fac Med (Méx) [Internet]. 2012;55(3):11–21. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422012000300003&lng=es.
2. American Stroke Association. LIFE AFTER STROKE Our Path Forward. American Heart Association [Internet]. 2019;0(0):1–36. Available from: <https://www.stroke.org/en/life-after-stroke>
3. Chauhan G, Debette S. Genetic Risk Factors for Ischemic and Hemorrhagic Stroke. Curr Cardiol Rep. 2016 Dec 1;18(12):1–11.
4. Raghavan P. Upper Limb Motor Impairment Post Stroke. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2015 Nov 1;26(4):599–610.
5. Wheaton LA. Neurorehabilitation in upper limb amputation: understanding how neurophysiological changes can affect functional rehabilitation. J Neuroeng Rehabil. 2017 May 22;14(41):1–12.
6. Tramacere A, Pievani T, Ferrari PF. Mirror neurons in the tree of life: mosaic evolution, plasticity, and exaptation of sensorimotor matching responses. Biological Reviews. 2017 Aug 1;92(3):1819–41.
7. Barbin J, Seetha V, Casillas JM, Paysant J, Pérennou D. The effects of mirror therapy on pain and motor control of phantom limb in amputees: A systematic review. Ann Phys Rehabil Med. 2016 Sep;59(4):270–5.
8. Thieme H, Morkisch N, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J, Borgetto B, et al. Mirror therapy for improving motor function after stroke. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2018 Jul 11;7(7):1–154.
9. Riley DS, Barber MS, Kienle GS, Aronson JK, von Schoen-Angerer T, Tugwell P, et al. CARE guidelines for case reports: explanation and elaboration document. J Clin Epidemiol. 2017 Sep 1; 89:218–35.
10. Texas Heart Institute. Web page. 2023 [cited 2023 Oct 10]. Stroke is a form of cerebrovascular disease, meaning it affects the vessels that supply blood to the brain. Available from: <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/stroke/>
11. Unnithan Ajaya Kumar A., Das Joe M, Metha Parth. Hemorrhagic Stroke. StatPearls [Internet] [Internet]. 2023 May 8; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559173/>

12. Jelinek M, Duris K. Inflammatory response in sepsis and hemorrhagic stroke. *Brain Hemorrhages*. 2023 Jun;4(2):96–107.
13. Amin HP, Madsen TE, Bravata DM, Wira CR, Johnston SC, Ashcraft S, et al. Diagnosis, Workup, Risk Reduction of Transient Ischemic Attack in the Emergency Department Setting: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Stroke*. 2023 Mar;54(3).
14. Secretaria de Salud. Web Page. 2019 [cited 2019 Oct 26]. Enfermedad Vascular Cerebral (EVC), entre las primeras causas de muerte. Available from: <https://www.gob.mx/salud/prensa/172764>
15. Wong YS, Tsai CF, Ong CT. Risk factors for stroke recurrence in patients with hemorrhagic stroke. *Sci Rep*. 2022 Oct 13;12(1):17151.
16. Greenberg SM, Ziai WC, Cordonnier C, Dowlatshahi D, Francis B, Goldstein JN, et al. 2022 Guideline for the Management of Patients with Spontaneous Intracerebral Hemorrhage: A Guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2022 Jul;53(7).
17. Knight-Greenfield A, Nario JJQ, Gupta A. Causes of Acute Stroke: A Patterned Approach. *Radiol Clin North Am*. 2019 Nov;57(6):1093–108.
18. Zhang XH, Liang HM. Systematic review with network meta-analysis: Diagnostic values of ultrasonography, computed tomography, and magnetic resonance imaging in patients with ischemic stroke. *Medicine*. 2019 Jul;98(30):e16360.
19. Doyle S, Bennett S, Fasoli SE, McKenna KT. Interventions for sensory impairment in the upper limb after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2010 Jun 16.
20. Wang H, Arceo R, Chen S, Ding L, Jia J, Yao J. Effectiveness of interventions to improve hand motor function in individuals with moderate to severe stroke: a systematic review protocol. *BMJ Open*. 2019 Sep 27;9(9): e032413.
21. Xu J, Chen Z, Yu F, Liu H, Ma C, Xie D, et al. IL-4/STAT6 signaling facilitates innate hematoma resolution and neurological recovery after hemorrhagic stroke in mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2020 Dec 22;117(51):32679–90.
22. Tater P, Pandey S. Post-stroke Movement Disorders: Clinical Spectrum, Pathogenesis, and Management. *Neurol India*. 2021;69(2):272.
23. Visser-Meily JMA, Rhebergen ML, Rinkel GJE, van Zandvoort MJ, Post MWM. Long-Term Health-Related Quality of Life After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Stroke*. 2009 Apr;40(4):1526–9.
24. Rizzolatti G, Fadiga L, Gallese V, Fogassi L. Premotor cortex, and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*. 1996 Mar;3(2):131–41.

25. Mazurek KA, Schieber MH. Mirror neurons precede non-mirror neurons during action execution. *J Neurophysiol.* 2019 Dec 1;122(6):2630–5.
26. Kraskov A, Philipp R, Waldert S, Vigneswaran G, Quallo MM, Lemon RN. Corticospinal mirror neurons. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2014;369(1644):20130174.
27. Heyes C, Catmur C. What Happened to Mirror Neurons? *Perspect Psychol Sci.* 2022 Jan;17(1):153–68.
28. Bonini L, Rotunno C, Arcuri E, Gallese V. Mirror neurons 30 years later: implications and applications. *Trends Cogn Sci.* 2022 Sep;26(9):767–81.
29. Purves Dale, Augustine George J., Fitzpatrick David, Hall William C., Lamantia Anthony-Samuel, Mcnamara James O., et al. *Neurociencia. 3º. Editorial Medica panamericana, editor. Madrid España; 2008. 681–684 p.*
30. Atique MMU, Francis JT. Mirror neurons are modulated by grip force and reward expectation in the sensorimotor cortices (S1, M1, PMd, PMv). *Sci Rep.* 2021 Aug 5;11(1):15959.
31. Cook R, Bird G, Catmur C, Press C, Heyes C. Mirror neurons: From origin to function. *Behavioral and Brain Sciences.* 2014 Apr 29;37(2):177–92.
32. Zeng W, Guo Y, Wu G, Liu X, Fang Q. Mirror therapy for motor function of the upper extremity in patients with stroke: A meta-analysis. *J Rehabil Med.* 2018;50(1):8–15.
33. Gandhi DB, Sterba A, Khatter H, Pandian JD. Mirror Therapy in Stroke Rehabilitation: Current Perspectives. *Ther Clin Risk Manag.* 2020; 16:75–85.
34. Gonzalez-Santos J, Soto-Camara R, Rodriguez-Fernández P, Jimenez-Barrios M, Gonzalez-Bernal J, Collazo-Riobo C, et al. Effects of home-based mirror therapy and cognitive therapeutic exercise on the improvement of the upper extremity functions in patients with severe hemiparesis after a stroke: a protocol for a pilot randomised clinical trial. *BMJ Open.* 2020 Sep 25;10(9): e035768.
35. Nogueira NG de HM, Parma JO, Leão SES de A, Sales I de S, Macedo LC, Galvão ACDR, et al. Mirror therapy in upper limb motor recovery and activities of daily living, and its neural correlates in stroke individuals: A systematic review and meta-analysis. *Brain Res Bull.* 2021 Dec; 177:217–38.
36. Todhunter-Brown A, Baer G, Campbell P, Choo PL, Forster A, Morris J, et al. Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2014 Apr 22;2023(8).
37. Wang H, Arceo R, Chen S, Ding L, Jia J, Yao J. Effectiveness of interventions to improve hand motor function in individuals with moderate to severe stroke: a systematic review protocol. *BMJ Open.* 2019 Sep 27;9(9): e032413.

38. Corbetta D, Sirtori V, Castellini G, Moja L, Gatti R. Constraint-induced movement therapy for upper extremities in people with stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Oct 8;2015(10):CD004433.
39. Jiménez Treviño. Carlos Manuel. NEUROFACILITACIÓN Técnicas de rehabilitación neurológica. 4°. Vol. 4°. México: Trillas; 2020. 47–88 p.
40. Dorsch S, Carling C, Cao Z, Fanayan E, Graham PL, McCluskey A, et al. Bobath therapy is inferior to task-specific training and not superior to other interventions in improving arm activity and arm strength outcomes after stroke: a systematic review. *J Physiother.* 2023 Jan;69(1):15–22.
41. Silva S, Borges LR, Santiago L, Lucena L, Lindquist AR, Ribeiro T. Motor imagery for gait rehabilitation after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Sep 24;9(9):CD013019.
42. Borges LR, Fernandes AB, Melo LP, Guerra RO, Campos TF. Action observation for upper limb rehabilitation after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2018 Oct 31;2018(10).
43. Barclay RE, Stevenson TJ, Poluha W, Semenko B, Schubert J. Mental practice for treating upper extremity deficits in individuals with hemiparesis after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 May 25;5(5):CD005950.
44. Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Nov 20;11(11):CD008349.
45. Lin SH, Dionne TP. Interventions to Improve Movement and Functional Outcomes in Adult Stroke Rehabilitation: Review and Evidence Summary. *J Particip Med.* 2018 Jan 18;10(1): e3.
46. Adeniji T, Olagbegi OM, Nadasan T, Dada O. Effectiveness of telerehabilitation-based exercises plus transcranial direct current stimulation for stroke rehabilitation among older adults: A scoping review. *Brain Hemorrhages.* 2023 Sep;4(3):136–46.
47. Park Y, Chang M, kiM kYeong M, a D hYun. The effects of mirror therapy with tasks on upper extremity function and self-care in stroke patients. *Journal of physical therapy science.* 2015 May 26;27(5):1499–501.
48. 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.
49. Oliveira M da CB, Silva DRC, Cortez BV, Coêlho CK da S, Silva FM de S e, Oliveira GBVP de, et al. Mirror and Vibration Therapies Effects on the Upper Limbs of Hemiparetic Patients after Stroke: A Pilot Study. *Rehabil Res Pract.* 2018 Nov 4; 2018:1–6.

50. Kim K, Lee S, Kim D, Lee K, Kim Y. Effects of mirror therapy combined with motor tasks on upper extremity function and activities daily living of stroke patients. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(2):483–7.
51. Novaes MM, Palhano-Fontes F, Peres A, Mazzetto-Betti K, Pelicioni M, Andrade KC, et al. Neurofunctional changes after a single mirror therapy intervention in chronic ischemic stroke. *International Journal of Neuroscience.* 2018 oct 3;128(10):966–74.
52. Dirección general de epidemiología (DGE). Secretaria de salud de México. 2023 [cited 2023 Jul 4]. Anuarios de Morbilidad 1984 a 2022. Available from: <https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/index.html>
53. Gobierno de México. Secretaria de salud. 2020. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (AMEVASC). Available from: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-vigilancia-epidemiologica>
54. Secretaria de Salud. SUIVE. 2022. Casos nuevos de Enfermedad cerebrovascular por grupos de edad. Población general. Available from: https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/casos_grupo.html
55. Instituto Nacional d Neurología y Neurociencias. Gobierno del estado. 2022. Enfermedad Vascular Cerebral. Available from: <http://www.innn.salud.gob.mx/interna/medica/padecimientos/evascularcerebral.html>
56. Instituto Nacional de Neurología y Neurociencias (INNN). Secretaria de salud. 2022. Enfermedad vascular cerebral, entre las 10 primeras causas de muerte y segunda de discapacidad. Available from: <https://www.gob.mx/salud/prensa/525-enfermedad-vascular-cerebral-entre-las-10-primeras-causas-de-muerte-y-segunda-de-discapacidad>
57. World Health Organization. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. Vol. 0. 2001. 1–1189 p.
58. Stephen G. Waxman, MD, PhD. Neuroanatomía clínica. 26°. De León Fraga Javier, editor. Vol. 1. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES S.A. de C.V.; 2011. 163–181 p.
59. Luft AR. Rehabilitation and Plasticity. In Zúrich; 2013. p. 88–94.
60. Yang Y, Zhao Q, Zhang Y, Wu Q, Jiang X, Cheng G. Effect of Mirror Therapy on Recovery of Stroke Survivors: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Neuroscience.* 2018 Oct; 390:318–36.
61. Tofani M, Santecchia L, Conte A, Berardi A, Galeoto G, Sogos C, et al. Effects of Mirror Neurons-Based Rehabilitation Techniques in Hand Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 May 2;19(9):5526.

62. Kemmerer D. What modulates the Mirror Neuron System during action observation? *Prog Neurobiol.* 2021 Oct; 205:102128.
63. Abdullahi A, Wong TWL, Ng SSM. Rehabilitation of Severe Impairment in Motor Function after Stroke: Suggestions for Harnessing the Potentials of Mirror Neurons and the Mentalizing Systems to Stimulate Recovery. *Brain Sci.* 2022 Sep 28;12(10):1311.
64. Levin MF, Demers M. Motor learning in neurological rehabilitation. *Disabil Rehabil.* 2021 Nov 20;43(24):3445–53.
65. Hara Y. Brain Plasticity and Rehabilitation in Stroke Patients. *Journal of Nippon Medical School.* 2015;82(1):4–13.
66. Platz T, Pinkowski C, van Wijck F, Kim IH, di Bella P, Johnson G. Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre study. *Clin Rehabil.* 2005 Jun 1;19(4):404–11.
67. Roman N, Miclaus R, Repanovici A, Nicolau C. Equal Opportunities for Stroke Survivors' Rehabilitation: A Study on the Validity of the Upper Extremity Fugl-Meyer Assessment Scale Translated and Adapted into Romanian. *Medicina (B Aires).* 2020 Aug 13;56(8):409.
68. Kawamura K, Murayama K, Takamura J, Minegishi S. Effect of a weekly functional independence measure scale on the recovery of patient with acute stroke. *Medicine.* 2022 Mar 18;101(11).
69. Martínez-Martín P, Fernández-Mayoralas G, Frades-Payo B, Rojo-Pérez F, Petidier R, Rodríguez-Rodríguez V, et al. Validación de la Escala de Independencia Funcional. *Gac Sanit.* 2009 Jan;23(1):49–54.
70. Paolinelli G C, González H P, Doniez S ME, Donoso D T, Salinas R V. Instrumento de evaluación funcional de la discapacidad en rehabilitación.: Estudio de confiabilidad y experiencia clínica con el uso del Functional Independence Measure. *Rev Med Chil.* 2001 Jan;129(1).
71. Gummesson C, Ward MM, Atroshi I. The shortened disabilities of the arm, shoulder, and hand questionnaire (Quick DASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006 Dec 18;7(1):44.
72. Roy J, MacDermid JC, Woodhouse LJ. Measuring shoulder function: A systematic review of four questionnaires. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2009 May 15;61(5):623–32.
73. Harb A, Kishner S. Modified Ashworth Scale. 2023.
74. Chen CL, Chen CY, Chen HC, Wu CY, Lin KC, Hsieh YW, et al. Responsiveness and minimal clinically important difference of Modified Ashworth Scale in patients with stroke. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020 Jan;55(6).

75. Marybeth Brown, PT, PhD, FACSM, FAPTA, Dale Avers. Daniels and Worthingham's Muscle Testing. Techniques of Manual Examination and Performance Testing. 10th ed. 2018. 1–416 p.
76. Hanks J, Myers B. Validity, Reliability, and Efficiency of a Standard Goniometer, Medical Inclinator, and Builder's Inclinator. *Int J Sports Phys Ther.* 2023 Aug 1;18(4).
77. Montoya-Leal V, Pérez VZ. Valoración cuantitativa para la reincorporación ocupacional Quantitative assessment for the occupational reintegration. *Barranquilla (Col).* 2016;32(2):319–36.
78. Costa V da S, Cunha da Silveira JC, Albuquerque Clementino TC, Dantas de Macedo Borges LR, Protásio de Melo L. Effects of mirror therapy on the motor and functional recovery of post-stroke paretic upper limbs: a systematic review. *Physiotherapy e Pesquisa.* 2016 Dec;23(4):431–8.
79. Rajendran V, Jeevanantham D, Larivière C, Singh RJ, Zeman L, Papuri P. Effectiveness of self-administered mirror therapy on upper extremity impairments and function of acute stroke patients: study protocol. *Trials.* 2021 Dec 9;22(1):439.
80. Zhuang JY, Ding L, Shu BB, Chen D, Jia J. Associated Mirror Therapy Enhances Motor Recovery of the Upper Extremity and Daily Function after Stroke: A Randomized Control Study. *Neural Plast.* 2021 Sep 29; 2021:1–9.
81. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *Journal of American Medical Association (JAMA).* 2013;310(20):2191–4.
82. Almodóvar Miguel Ángel. *Crónica Libre. Periodismo de investigación en estado puro.* 2022. El ictus somos todos.
83. Simon RP AM, Aminoff MJ, Greenberg DA. *Clinical Neurology.* Appleton & Lange. Vol. 4. 1999. 1–406 p.
84. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2015 Update. *Circulation.* 2015 Jan 27;131(4).

- **Consentimiento informado**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD LEÓN

León Guanajuato a ----- de ----- del -----

Por medio del presente consentimiento informado, yo -----
----- Familiar / tutor legal de -----
----- de ----- años. Autorizo lo siguiente:

Manifiesto mi consentimiento mediante el presente documento al ingreso de mi familiar a la investigación de la “Efecto de la terapia de espejo intensiva en la recuperación funcional del miembro superior, subsecuente a un evento vascular cerebral hemorrágico: reporte de caso”; realizado por la alumna de 4to año María Teresa Medina Gutiérrez de la licenciatura de fisioterapia de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León (ENES León). En este documento se explican con profunda claridad y en un lenguaje comprensible, las más importantes características de la intervención sugerida, su indicación, beneficios y potenciales riesgos.

El protocolo tiene como objetivo describir el efecto de la aplicación de la terapia de espejo intensiva sobre la recuperación funcional del miembro superior posterior a un evento vascular cerebral hemorrágico. La presente investigación consiste en representar el movimiento como imágenes motoras basada en el concepto de neuronas espejo, esta se centra en la creación de una ilusión visual de tareas voluntarias específicas del miembro superior afectado por parte del paciente (activando el área central dañada), al mismo tiempo que se observa el movimiento normal de la extremidad sana a través de un espejo; el espejo debe de estar colocado en la línea media de la extremidad a tratar.

Se realizará un total de 44 terapias con una duración aproximada entre 20 a 30 minutos, durante 2 meses con una frecuencia de 6 veces por semana.

El protocolo consiste en la división del método en dos fases: La primera fase consiste en la aplicación de la terapia de espejo 3 veces a la semana, por el investigador, llevada a cabo en las instalaciones de la clínica de fisioterapia de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León; la segunda fase consiste en la aplicación de la terapia de espejo 3 veces por semana, de manera autoadministrada en casa, mediante un estricto control de los ejercicios a través de un registro en bitácora por parte del familiar, así como la toma de fotografías cada vez que se realice la técnica.

Dentro del esquema de tratamiento están incluidas las pruebas diagnósticas periódicas para identificar el grado de la secuela, así como, la capacidades motoras y funcionales,

para a partir de estas determinaciones definir las ayudas necesarias para recuperar la independencia funcional, ajustando el tratamiento a las secuelas provocadas por el evento vascular cerebral.

Entre los beneficios de la terapia de espejo está el favorecer la movilidad, destreza manual, fuerza muscular, y mejorar las actividades de la vida diaria, reduciendo el impacto a largo plazo de las secuelas de la enfermedad; así como el verificar si la técnica tiene los beneficios esperados.

De acuerdo con los artículos 16, 17 y 18 de la declaración de Helsinki esta investigación, es considerada de bajo riesgo. Ya que no es una terapia invasiva y no genera ningún tipo de dolor ⁽⁸¹⁾.

He comprendido con claridad las explicaciones que me fueron brindadas en beneficio de mi familiar, del mismo modo se me ha comunicado de manera clara y sencilla todo lo relacionado a su padecimiento y al procedimiento que se le aplicará para el manejo de este. Asimismo, se me dio la oportunidad de exponer todas mis dudas e inquietudes respecto a alternativas del tratamiento, ventajas, inconvenientes, objetivo de la intervención, así como los posibles riesgos y complicaciones, quedando todas ellas satisfactoriamente resueltas.

También se me ha informado que, durante el tratamiento, podrían presentarse imprevistos que provoquen que la alumna de la licenciatura de fisioterapia varíe la técnica o plan de manejo programado.

Hago referencia que no se me brindará ninguna remuneración económica por autorizar la participación de mi familiar en el tratamiento antes mencionado.

Hago constar que brindo mi autorización de manera voluntaria y que tengo la libertad de retirar la participación de mi familiar de la investigación o suspender si en algún momento así lo decido, lo cual no tendrá repercusión alguna. He leído y comprendo la información que me ha sido brindada mediante el presente documento, estoy de acuerdo con el tratamiento propuesto.

Brindo mi autorización y consiento la participación de mi familiar.

Nombre y firma del familiar / tutor legal

Nombre y firma del fisioterapeuta

En caso de dudas tengo la libertad de contactar a la responsable al teléfono (477) 691 16 82 y al correo maite.gutierrz2011@gmail.com; así como a la asesora del protocolo antes mencionado de la clínica de fisioterapia de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, al correo, lcasas@enes.unam.mx.

- **Medida de Independencia Funcional (FIM)**

F.I.M. (MEDIDA DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL)

APELLIDO Y NOMBRE:

D.N.I.:

N° AFILIADO:

DIAGNOSTICO:

EDAD:

Deberá ser completada por profesionales Médicos, Especialistas en Rehabilitación y / o Neurólogos en caso de tratarse de patologías motoras puras, y Médico especialista en psiquiatría en caso de patologías mentales.

Los ítems incluyen tanto a los pacientes motores como a los mentales, así como aquellas patologías mixtas.

Los datos volcados revisten carácter de declaración jurada y deberán ser acompañados por sello, firma, matrícula y especialidad de los profesionales intervinientes.

TABLA DE PUNTUACION DE NIVELES DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL

INDEPENDIENTE	PUNTAJE
Independiente Total	6
Independiente con adaptaciones	7

DEPENDIENTE	PUNTAJE
Solo requiere supervisión. No se asiste al paciente	5
Solo requiere mínima asistencia. Paciente aporta el 75 % o más	4
Requiere asistencia moderada. Paciente aporta el 50 % o más	3
Requiere asistencia máxima. Paciente aporta el 25 % o más	2
Requiere asistencia Total. Paciente aporta menos del 25 %	1

ITEM	ACTIVIDAD	PUNTAJE
	AUTOCUIDADO	
1	1 ALIMENTACION	
2	2 ASEO PERSONAL	
3	3 BAÑO	
4	4 VESTIDO PARTE SUPERIOR	
5	5 VESTIDO PARTE INFERIOR	
6	6 USO DEL BAÑO	
	CONTROL DE ESFINTERES	
7	7 CONTROL DE INTESTINOS	
8	8 CONTROL DE VEJIGA	
	TRANSFERENCIAS	
9	9 TRANSFERENCIA A LA CAMA, SILLA O SILLA DE RUEDAS	
10	10 TRANSFERENCIA AL BAÑO	
11	11 TRANSFERENCIA A LA DUCHA O BANERA	
	LOCOMOCION	
12	12 MARCHA O SILLA DE RUEDAS	
13	13 ESCALERAS	
	COMUNICACION	
14	14 COMPRESION	
15	15 EXPRESION	
	CONEXION	
16	16 INTERACCION SOCIAL	
17	17 RESOLUCION DE PROBLEMAS	
18	18 MEMORIA	
	PUNTAJE F.L.M. TOTAL	

- Escala Fulg-Meyer

FMA-UE PROTOCOL

Rehabilitation Medicine, University of Gothenburg

**FUGL-MEYER ASSESSMENT
UPPER EXTREMITY (FMA-UE)
Assessment of sensorimotor function**

ID:
Date:
Examiner:

Fugl-Meyer AR, Jansko L, Levinson J, Ohlsson S, Stegflod S: The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance. Scand J Rehabil Med 1975, 7:11-17.

A. UPPER EXTREMITY, sitting position				
I. Reflex activity		none	can be elicited	
Flexors: biceps and finger flexors (at least one)		0	2	
Extensors: triceps		0	2	
Subtotal I (max 4)				
II. Volitional movement within synergies, without gravitational help		none	partial	full
Flexor synergy: Hand from contralateral knee to ipsilateral ear. From extensor synergy (shoulder adduction/ internal rotation, elbow extension, forearm pronation) to flexor synergy (shoulder abduction/ external rotation, elbow flexion, forearm supination). Extensor synergy: Hand from ipsilateral ear to the contralateral knee	Shoulder retraction	0	1	2
	Shoulder elevation	0	1	2
	Shoulder abduction (90°)	0	1	2
	Shoulder external rotation	0	1	2
	Elbow flexion	0	1	2
	Forearm supination	0	1	2
	Shoulder adduction/internal rotation	0	1	2
	Elbow extension	0	1	2
	Forearm pronation	0	1	2
Subtotal II (max 18)				
III. Volitional movement mixing synergies, without compensation		none	partial	full
Hand to lumbar spine hand on lap	cannot perform or hand in front of anti-sup iliac spine hand behind anti-sup iliac spine (without compensation) hand to lumbar spine (without compensation)	0	1	2
Shoulder flexion 0°- 90° elbow at 0° pronation-supination 0°	immediate abduction or elbow flexion abduction or elbow flexion during movement flexion 90°, no shoulder abduction or elbow flexion	0	1	2
Pronation-supination elbow at 90° shoulder at 0°	no pronation/supination, starting position impossible limited pronation/supination, maintains starting position full pronation/supination, maintains starting position	0	1	2
Subtotal III (max 6)				
IV. Volitional movement with little or no synergy		none	partial	full
Shoulder abduction 0 - 90° elbow at 0° forearms pronated	immediate supination or elbow flexion supination or elbow flexion during movement abduction 90°, maintains extension and pronation	0	1	2
Shoulder flexion 90° - 180° elbow at 0° pronation-supination 0°	immediate abduction or elbow flexion abduction or elbow flexion during movement flexion 180°, no shoulder abduction or elbow flexion	0	1	2
Pronation-supination elbow at 0° shoulder at 30°- 90° flexion	no pronation/supination, starting position impossible limited pronation/supination, maintains start position full pronation/supination, maintains starting position	0	1	2
Subtotal IV (max 6)				
V. Normal reflex activity assessed only if full score of 6 points is achieved in part IV, compare with the unaffected side		# (IV), hyper	lively	normal
biceps, triceps, finger flexors	2 of 3 reflexes markedly hyperactive or 0 points in part IV 1 reflex markedly hyperactive or at least 2 reflexes lively maximum of 1 reflex lively, none hyperactive	0	1	2
Subtotal V (max 2)				
Total A (max 36)				

Approved by Fugl-Meyer AR 2010

1

Updated 2015-03-11

B. WRIST support may be provided at the elbow to take or hold the starting position, no support at wrist, check the passive range of motion prior testing		none	partial	full
Stability at 15° dorsiflexion elbow at 90°, forearm pronated shoulder at 0°	less than 15° active dorsiflexion dorsiflexion 15°, no resistance tolerated maintains dorsiflexion against resistance	0	1	2
Repeated dorsiflexion / volar flexion elbow at 90°, forearm pronated shoulder at 0°, slight finger flexion	cannot perform voluntarily limited active range of motion full active range of motion, smoothly	0	1	2
Stability at 15° dorsiflexion elbow at 0°, forearm pronated slight shoulder flexion/abduction	less than 15° active dorsiflexion dorsiflexion 15°, no resistance tolerated maintains dorsiflexion against resistance	0	1	2
Repeated dorsiflexion / volar flexion elbow at 0°, forearm pronated slight shoulder flexion/abduction	cannot perform voluntarily limited active range of motion full active range of motion, smoothly	0	1	2
Circumduction elbow at 90°, forearm pronated shoulder at 0°	cannot perform voluntarily jerky movement or incomplete complete and smooth circumduction	0	1	2
Total B (max 10)				

C. HAND support may be provided at the elbow to keep 90° flexion, no support at the wrist, compare with unaffected hand, the objects are interposed, active grasp		none	partial	full
Mass flexion from full active or passive extension		0	1	2
Mass extension from full active or passive flexion		0	1	2
GRASP				
a. Hook grasp flexion in PIP and DIP (digits II-V), extension in MCP II-V	cannot be performed can hold position but weak maintains position against resistance	0	1	2
b. Thumb adduction 1-st CMC, MCP, IP at 0°, scrap of paper between thumb and 2-nd MCP joint	cannot be performed can hold paper but not against tug can hold paper against a tug	0	1	2
c. Pincer grasp, opposition pulp of the thumb against the pulpa of 2-nd finger, pencil; tug upward	cannot be performed can hold pencil but not against tug can hold pencil against a tug	0	1	2
d. Cylinder grasp cylinder shaped object (small can) tug upward, opposition of thumb and fingers	cannot be performed can hold cylinder but not against tug can hold cylinder against a tug	0	1	2
e. Spherical grasp fingers in abduction/flexion, thumb opposed, tennis ball, tug away	cannot be performed can hold ball but not against tug can hold ball against a tug	0	1	2
Total C (max 14)				

D. COORDINATION/SPEED , sitting, after one trial with both arms, eyes closed, tip of the index finger from knee to nose, 5 times as fast as possible		marked	slight	none
Tremor	at least 1 completed movement	0	1	2
Dysmetria at least 1 completed movement	pronounced or unsystematic slight and systematic no dysmetria	0	1	2
		≥ 6s	2 - 5s	< 2s
Time start and end with the hand on the knee	at least 6 seconds slower than unaffected side 2-5 seconds slower than unaffected side less than 2 seconds difference	0	1	2
Total D (max 6)				

TOTAL A-D (max 66)				
H. SENSATION, upper extremity eyes closed, compared with the unaffected side		anesthesia	hypoesthesia or dysesthesia	normal
Light touch	upper arm, forearm primary surface of the hand	0 0	1 1	2 2
		less than 3/4 correct or absence	3/4 correct or considerable difference	correct 100%, little or no difference
Position	shoulder elbow wrist thumb (IP-joint)	0 0 0 0	1 1 1 1	2 2 2 2
Total H (max12)				

J. PASSIVE JOINT MOTION, upper extremity, sitting position, compare with the unaffected side				J. JOINT PAIN during passive motion, upper extremity		
	only few degrees (less than 10° in shoulder)	decreased	normal	pronounced pain during movement or very marked pain at the end of the movement	some pain	no pain
Shoulder						
Flexion (0° - 180°)	0	1	2	0	1	2
Abduction (0°-90°)	0	1	2	0	1	2
External rotation	0	1	2	0	1	2
Internal rotation	0	1	2	0	1	2
Elbow						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Forearm						
Pronation	0	1	2	0	1	2
Supination	0	1	2	0	1	2
Wrist						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Fingers						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Total (max 24)				Total (max 24)		

A. UPPER EXTREMITY	/36
B. WRIST	/10
C. HAND	/14
D. COORDINATION / SPEED	/6
TOTAL A-D (motor function)	/66

H. SENSATION	/12
J. PASSIVE JOINT MOTION	/24
J. JOINT PAIN	/24

- Test Quick Dash

Quick DASH					
Haga un círculo alrededor del número que mejor indica su capacidad para llevar a cabo las siguientes actividades durante la semana pasada.					
	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
1. Abrir un pote que tenga la tapa apretada, dándole vueltas	1	2	3	4	5
2. Realizar los quehaceres del hogar más fuertes (por ejemplo, lavar ventanas, mapear)	1	2	3	4	5
3. Cargar una bolsa de compra o un maletín	1	2	3	4	5
4. Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
5. Usar un cuchillo para cortar alimentos	1	2	3	4	5
6. Realizar actividades recreativas en las que se recibe impacto en el brazo, hombro o mano (por ejemplo, batear, jugar al golf, al tenis, etc.)	1	2	3	4	5
	En lo absoluto	Poco	Moderadamente	Bastante	Muchísimo
7. ¿Hasta qué punto el problema del brazo, hombro o mano dificultó las actividades sociales con familiares, amigos, vecinos o grupos durante la semana pasada?	1	2	3	4	5
	En lo absoluto	Poco	Moderadamente	Mucho	Totalmente
8. ¿Tuvo que limitar su trabajo u otras actividades diarias a causa del problema del brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5
Por favor, evalúe la intensidad de los siguientes síntomas durante la semana pasada:	Ninguna	Poca	Moderada	Mucha	Muchísima
9. Dolor de brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
10. Hormigueo en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
11. ¿Cuánta dificultad ha tenido para dormir a causa del dolor de brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5

- Escala modificada de Daniels

ESCALA DE CALIFICACIÓN CON EL CORRESPONDIENTE CRITERIO QUE FACILITA LA DETERMINACIÓN DE LA NOTA DE CALIFICACIÓN	
Escala	Criterio de calificación
5	Arco completo de movimiento contra gravedad y máxima resistencia
4+	Arco completo de movimiento contra gravedad y resistencia sostenida
4	Arco completo de movimiento contra gravedad y resistencia
4-	Arco completo de movimiento contra gravedad y mediana resistencia
3+	Arco completo de movimiento contra gravedad y ligera resistencia
3	Arco completo de movimiento contra gravedad
3-	Mitad o dos tercios del arco de movimiento contra gravedad
2+	Inicia movimiento contra gravedad
2	Arco de movimiento completo sin gravedad
2-	Mitad o dos tercios del arco del movimiento sin gravedad
1+	Inicia movimiento sin gravedad
1	Contracción sostenida, no movimiento
0	No se palpa contracción (parálisis)

- Escala modificada de Ashworth

NOME:	IDADE:	SEXO
DIAGNÓSTICO:		
SEQUELAS:		

ESCALA MODIFICADA DE ASHWORTH	
Classificação da Espasticidade	
Grau	Descrição
0	Sem aumento do tônus muscular
1	Discreto aumento do tônus muscular, manifestado pelo apreender e liberar, ou por mínima resistência ao final da amplitude de movimento, quando a parte (ou as partes) afetada é movimentada em flexão e extensão.
1+	Discreto aumento no tônus muscular, manifestado pelo apreender, seguido de mínima resistência através do resto (menos da metade) da amplitude de movimento.
2	Marcante aumento do tônus muscular através da maior parte da amplitude de movimento, porém as partes afetadas são facilmente movimentadas.
3	Considerável aumento do tônus muscular; movimentos passivos dificultados.
4	A parte (ou partes) afetada mostra-se rígida à flexão ou extensão.

Bohannon, R. W., Smith, M. B. A confiabilidade interavaliadores do *Modified Ashworth Scale*, de espasticidade muscular, *Physical Therapy*, 67, pág. 207. Copyright 1987 by American Physical Therapy Association.

- **Bitácora de actividades en clínica y casa, correspondiente al mes de marzo.**

Bitácora de actividades terapia de espejo en clínica											
Tareas	Dosificación	Fecha correspondiente al mes de marzo 2022									
		7/03	9/03	11/03	14/03	16/03	18/03	23/03	25/03	28/03	30/03
1. Tomar un vaso y llevarlo a la boca	15 veces 1 repetición										
2. Tomar una cuchara de un plato y llevarla a la boca	10 veces 2 repetición										
3. Abrir y cerrar un bote	10 veces 2 repeticiones										
4. Pronación supinación, simulando el abrir y cerrar de una puerta	10 veces 3 repeticiones										
5. Realizar rollos y bolas con pedazo de plastilina	10 veces 2 repeticiones										
6. Simular el movimiento de carga un objeto	10 veces 3 repeticiones										
7. Dos toques en forma de "c" sobre la mesa y 1 aplauso con el espejo	10 veces 2 repeticiones										
8. Tomar una cuerda desde el espejo y extenderla, alternando los dedos	3 veces por cada dedo, 1 repetición										
9. Seguir la dirección de la letra "MOM" alternando los dedos	3 veces por cada dedo, 2 repeticiones										
10. Completar el número "8" alternando los dedos	3 veces por cada dedo, 2 repeticiones										

Nombre y firma del familiar / tutor legal

Bitácora de actividades terapia de espejo en casa														
Tareas	Dosificación	Fecha correspondiente al mes de marzo 2022												
		5/03	8/03	10/03	12/03	15/03	17/03	19/03	21/03	22/03	24/03	26/03	29/03	31/03
1. Tomar un vaso y llevarlo a la boca	15 veces 1 repetición													
2. Simular vaciar un vaso	10 veces 3 repeticiones													
3. Tomar una cuchara de un plato y llevarla a la boca	15 veces 1 repetición													
4. Abrir y cerrar un bote	10 veces 2 repeticiones													
5. Arrugar y extender toalla (simular lavar ropa)	10 veces 2 repeticiones													
6. Pronación/supinación con un lápiz, simulando el abrir y cerrar de una puerta	10 veces 3 repeticiones													
7. Formar bolas y rollos con pedazo de plastilina, alternando los dedos	2 bolas por cada dedo 2 repeticiones													
8. Colocar pinzas de ropa en una cuerda, alternando los dedos	3 pinzas por cada dedo 3 repeticiones													
9. Colocar canicas de un plato a otro, alternando los dedos	3 canicas por cada dedo 2 repeticiones													
10. Insertar monedas a la alcancía	2 monedas por cada dedo 2 repeticiones													

- **Bitácora de actividades en clínica y casa, correspondiente al mes de Abril.**

Bitácora de actividades terapia de espejo en clínica												
Tareas	Dosificación	Fecha correspondiente al mes de abril 2022										
		1/04	4/04	6/04	8/04	18/04	20/04	22/04	25/04	27/04	29/04	
1. Tomar un vaso y llevarlo a la boca	15 veces 1 repetición											
2. Tomar una cuchara de un plato y llevarla a la boca	10 veces 2 repetición											
3. Abrir y cerrar un bote	10 veces 2 repeticiones											
4. Pronación supinación, simulando el abrir y cerrar de una puerta	10 veces 3 repeticiones											
5. Realizar rollos y bolas con pedazo de plastilina	10 veces 2 repeticiones											
6. Simular el movimiento de carga un objeto	10 veces 3 repeticiones											
7. Dos toques en forma de "c" sobre la mesa y 1 aplauso con el espejo	10 veces 2 repeticiones											
8. Tomar una cuerda desde el espejo y extenderla, alternando los dedos	3 veces por cada dedo, 1 repetición											
9. Seguir la dirección de la letra "MOM" alternando los dedos	3 veces por cada dedo, 2 repeticiones											
10. Completar el número "8" alternando los dedos	3 veces por cada dedo, 2 repeticiones											

Nombre y firma del familiar / tutor legal

Bitácora de actividades terapia de espejo en casa																	
Tareas	Dosificación	Fecha correspondiente al mes de abril 2022															
		2/04	5/04	7/04	9/04	11/04	12/04	13/04	14/04	15/04	16/04	19/04	21/04	23/04	26/04	28/04	30/04
1. Tomar un vaso y llevarlo a la boca	15 veces 1 repetición																
2. Simular vaciar un vaso	10 veces 3 repeticiones																
3. Tomar una cuchara de un plato y llevarla a la boca	15 veces 1 repetición																
4. Abrir y cerrar un bote	10 veces 2 repeticiones																
5. Arrugar y extender toalla (simular lavar ropa)	10 veces 2 repeticiones																
6. Pronación/supinación con un lápiz, simulando el abrir y cerrar de una puerta	10 veces 3 repeticiones																
7. Formar bolas y rollos con pedazo de plastilina, alternando los dedos	2 bolas por cada dedo 2 repeticiones																
8. Colocar pinzas de ropa en una cuerda, alternando los dedos	3 pinzas por cada dedo 3 repeticiones																
9. Colocar canicas de un plato a otro, alternando los dedos	3 canicas por cada dedo 2 repeticiones																
10. Insertar monedas a la alcancía	2 monedas por cada dedo 2 repeticiones																

Nombre y firma del familiar / tutor legal