



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

Tesinas de Grado

Cremonesi, Lourdes Irina

La Terapia Acuática como herramienta terapéutica para la mejora de la marcha y el equilibrio en pacientes adultos post Accidente Cerebro Vascular

2023

Instituto de Ciencias de la Salud

Carrera: Licenciatura en Kinesiología y

Fisiatría



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución – No comercial – Compartir igual 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Cremonesi, L. I. (2023). *La Terapia Acuática como herramienta terapéutica para la mejora de la marcha y el equilibrio en pacientes adultos post Accidente Cerebro Vascular* [Tesis de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche]. <https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/2991>



TESINA DE GRADO

Instituto de Ciencias de la Salud
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

“La Terapia Acuática como herramienta terapéutica para la mejora de la marcha y el equilibrio en pacientes adultos post Accidente Cerebro Vascular”.

Autor:

Cremonesi, Lourdes Irina.

N de Legajo: 29890

Director/a:

Lic. De Priede, Lorena.

Fecha de presentación: 6/2/2023

Firma del autor:



ÍNDICE GENERAL

Índice de abreviaturas

I. Introducción

II. Objetivos

III. Justificación

IV. Marco Teórico

IV.1.1 La discapacidad en el marco de la CIF

IV.1.2 Cambio de paradigma

IV.2.1 Accidente cerebrovascular

IV.2.2 Epidemiología

IV.2.3 Clasificación del Accidente cerebrovascular

IV.2.4 Etiología

IV.2.5 Accidente cerebrovascular isquémico

IV.2.6 Fisiopatología ACVI

IV.2.7 Accidente cerebrovascular hemorrágico

IV.2.8 Fisiopatología ACVH

IV.2.9 Manifestaciones clínicas

IV.2.10 Exploración física y valoración funcional del ACV

IV.2.11 Pronóstico

IV.2.12 Tratamiento fisioterapéutico

IV.3.1 Marcha y equilibrio

IV.3.2 Marcha hemipléjica

IV.3.3 Métodos de evaluación

IV.4.1 Hidroterapia y terapia acuática

IV.4.2 Hidrocinesterapia

IV.4.3 Reseña histórica

IV.4.4 Características y propiedades del agua

IV.4.5 Efectos fisiológicos derivados de la inmersión

IV.4.6 Efectos fisiológicos derivados de la temperatura

IV.4.7 Efectos psicológicos derivados de la terapia acuática

IV.4.8 Indicaciones y contraindicaciones

IV.4.9 Desventajas de la terapia acuática

V. Estrategia metodológica

VI. Contexto de análisis

VII. Resultados

VIII. Conclusión

IX. Referencias Bibliográficas

X. Anexos

Índice de abreviaturas

ACV: Accidente cerebrovascular

AHA-SOC: American Heart Association-Stroke Outcome Classification

AIT: Ataque isquémico transitorio

ATP: Adenosin trifosfato

AVD: Actividades de la vida diaria

CIF: Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y la Salud

CV: Capacidad vital

ECNT: Enfermedades crónicas no transmisibles

EH: Empuje hidrostático

FAC: Categoría de marcha funcional

FTSTS: Five time sit-to-stand test

HIC: Hemorragia intracerebral

HSA: Hemorragia subaracnoidea

HTA: Hipertensión arterial

IC: Infarto cerebral

MRC: Medical Research Council

OMS: Organización Mundial de la Salud

PH: Presión hidrostática

TSEO: Postura de tándem con los ojos abiertos

TUG: Timed up and go

I. Introducción

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) se entiende por Accidente Cerebro Vascular (ACV/Ictus) "al síndrome clínico de desarrollo rápido debido a una perturbación focal de la función cerebral de origen vascular y de más de 24 horas de duración". Esta enfermedad representa la segunda causa de muerte y la primera de discapacidad en adultos, a nivel mundial. ⁽¹⁾ Se clasifica en dos grupos: isquémico y hemorrágico. El ACV isquémico se da por oclusión de un vaso arterial, lo cual implica daños permanentes por isquemia. El hemorrágico se produce por la ruptura de un vaso sanguíneo, lo cual desemboca en una acumulación hemática dentro del parénquima cerebral o en el espacio subaracnoideo. ⁽²⁾

La secuela más frecuente en los pacientes post Ictus es la hemiplejia espástica, responsable de una postura asimétrica con una carga de peso reducida en la extremidad pléjica y disfunción grave del control postural con reacciones de equilibrio retrasadas y alteradas. ^(3,4)

Por otro lado, con respecto al patrón de marcha suele ser asimétrico, el miembro inferior afectado presenta disminución en la longitud del paso y del tiempo de traslado. ^(3,4) Todas estas deficiencias pueden provocar limitaciones para realizar tareas como caminar y actividades de la vida diaria (AVD). ⁽⁵⁾

El conocimiento actual sobre las intervenciones terapéuticas exitosas en rehabilitación motriz enfatiza la necesidad de estrategias con entrenamiento temprano activo y repetitivo que se centre en trabajar la función motora restante.

⁽⁶⁾ Sin embargo, muchos pacientes con afecciones neurológicas graves se ven limitados para participar de manera activa en un programa de rehabilitación convencional. ⁽⁵⁾ Para permitir que los/as pacientes sean más activos en una etapa temprana de la rehabilitación, modificar la tarea o el entorno es de suma importancia.

La terapia acuática – también llamada rehabilitación en el agua, hidrocinesterapia, fisioterapia acuática o hidroterapia – es una herramienta kinésica que tiene incumbencia dentro de esta actividad a través de la Ley 10.392 del ejercicio profesional de la

Kinesiología. Dicha terapia ha recibido mayor atención en la rehabilitación post Ictus debido a los efectos terapéuticos que logra el agua gracias al aporte de energía mecánica y/o térmica que le brinda al cuerpo. Las propiedades físicas del agua están determinadas por principios mecánicos que incluyen factores hidrostáticos, hidrodinámicos e hidrocinéticos y principios térmicos que comprenden las aplicaciones calientes y frías.

La presión hidrostática es la base del principio de flotación, de empuje o de Arquímedes, causante de que en el agua el cuerpo parezca menos pesado y exista una mayor facilidad para realizar los ejercicios. Los factores hidrodinámicos facilitan o resisten el movimiento dentro del agua, se incluyen la fuerza de cohesión, la tensión superficial, la viscosidad y la densidad del agua. Dentro de los factores hidrocinéticos abarca la proyección del agua contra el cuerpo y la agitación. Estos principios mecánicos facilitan los movimientos funcionales y los asiste reduciendo la fuerza de reacción del suelo y disminuyendo la carga articular, a su vez mejora la fuerza muscular al resistir el movimiento, mantiene o restaura la movilidad, mejora de la propiocepción, equilibrio y coordinación al proporcionar información somatosensorial, mejora el procesamiento cortical de la información sensorial y motora, entre otras. ^(7,8,9)

La aplicación terapéutica del agua en función de los principios térmicos va a estar determinada por los efectos fisiológicos desencadenados por el agua caliente o fría. Los resultados fisiológicos del agua como agente calórico provocan una disminución del dolor y relajación de los músculos, lo cual reduce la sintomatología algida debido a que el calor aumenta el umbral de sensibilidad de los nociceptores y disminuye la velocidad de conducción nerviosa; vasodilatación, efecto sedante y antiespasmódico reduciéndose el tono muscular, lo cual facilita la movilidad.^(7,10) Por otro lado cuando se utiliza agua fría se consigue un decrecimiento de la temperatura, vasoconstricción tisular, analgesia y relajación muscular debido a que el frío disminuye la excitabilidad de las terminaciones nerviosas libres, aumenta el umbral del dolor y reduce el espasmo muscular.⁽⁷⁾ En consecuencia, todas las propiedades en conjunto proporcionan un ambiente que aumenta el acondicionamiento fisiológico y la actividad motora promoviendo así la recuperación temprana de la marcha como también el control del equilibrio. ⁽⁵⁾

Por lo tanto, el proyecto a continuación tiene por finalidad describir la terapia acuática como herramienta terapéutica capaz de abordar a pacientes con secuelas neurológicas posteriores a sufrir un ACV y así, atravesar las barreras generadas por los factores contextuales y contribuir al óptimo funcionamiento, la integración social y mejora de la calidad de vida de las personas con discapacidad a través de una mirada orientada al modelo biopsicosocial como lo determina la CIF (Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y la Salud). ⁽¹¹⁾

En consecuencia, a lo anterior mencionado, el interrogante a analizar será: ¿La aplicación de la terapia acuática es efectiva para el abordaje de las secuelas neurológicas que afectan la marcha y el equilibrio en pacientes adultos que han sufrido un accidente cerebrovascular?

II. Objetivos:

Este trabajo tiene como objetivo general analizar a través de una revisión bibliográfica la efectividad de la terapia acuática sobre las secuelas en la marcha y equilibrio en pacientes adultos que cursan hemiplejía espástica en estadio subagudo secundaria a un accidente cerebro vascular.

Los objetivos específicos son:

- Analizar cómo repercuten las secuelas motoras de un AVC en la marcha y equilibrio.
- Especificar qué tipo de pacientes pueden realizar esta terapia según sus contraindicaciones.
- Explicar cómo actúa la terapia acuática frente a las secuelas de marcha y equilibrio que se presentan post ictus en estadio subagudo.
- Identificar los diferentes aportes que brindan el tratamiento kinésico acuático y la kinesioterapia sobre las secuelas en la marcha y el equilibrio de esta población adulta.

III. Justificación

El AVC es la primera causa de discapacidad neurológica a nivel mundial, anualmente 15 millones de personas en todo el mundo lo padecen y de estos, 5 millones mueren y otros 5 millones quedan discapacitados permanentemente.

Este accidente origina dependencia funcional y una mala calidad de vida, generando así un importante problema de salud debido a los costos elevados de su tratamiento y recuperación. ^(12,2) Esta afección forma parte de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), que constituyen uno de los temas de salud pública de mayor complejidad y trascendencia socioeconómica. Las ECNT comparten factores de riesgo comunes que pueden modificarse como la exposición y consumo del humo del tabaco, la inactividad física, el uso nocivo del alcohol y la dieta no saludable, entre otros. ⁽¹³⁾

La disminución de la mortalidad por esta afección y el aumento de la esperanza de vida conllevan a un aumento del número de pacientes con la necesidad de ser rehabilitados. ⁽⁸⁾ Los sobrevivientes de un Ictus suelen presentar un deterioro motor residual que provoca disminución de la carga en el miembro parético, patrones de marcha asimétricos, problemas de equilibrio y mayor riesgo de caídas. ^(3,4,8) El equilibrio y la movilidad son importantes predictores de la independencia funcional posterior al Ictus. Por lo tanto, mejorar el control postural y la marcha después de este tipo de accidentes es de suma importancia y conduce a mejoras en la calidad de vida. ⁽⁹⁾

Cuando un paciente tiene limitadas sus capacidades para participar de manera efectiva en un programa de rehabilitación en tierra debido a sus deficiencias, la fisioterapia acuática puede utilizarse como estímulo para impulsar la plasticidad y la recuperación. ⁽⁵⁾ La terapia acuática brinda un entorno óptimo, dado por las propiedades físicas del agua, que es adecuado para el ejercicio físico generando así una mejora en los movimientos funcionales, proporcionando información somato sensorial y, por lo tanto, acrecentando tanto la actividad funcional como el control postural, produciendo cambios en la sensibilidad, la capacidad cardiovascular y respiratoria, y mejorando la calidad de vida.

^(9,10)

El desarrollo de esta investigación tiene por finalidad lograr a través de la descripción y el análisis de los efectos de la terapia acuática, que esta posea una mayor visibilidad y consideración como herramienta fructuosa, dentro de la kinesioterapia, al momento de abordar las secuelas neurológicas en términos de marcha y equilibrio que atañen a los pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular.

IV. Marco Teórico

IV.1.1 La discapacidad en el marco de la CIF

La Clasificación Internacional de Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), propuesta por la Organización Mundial de la Salud y aprobada en el 2001, se trata de una clasificación universal que pretende establecer un marco y lenguaje estándar para describir la salud y las dimensiones relacionadas con ella. Está basada en un modelo bio-psico-social, con dos conceptos centrales que han sido reformulados: el funcionamiento y la discapacidad, pero además subraya la importancia de los factores ambientales y personales, los cuales interaccionan positiva o negativamente con los componentes anteriores. Se la denomina habitualmente CIF porque pone el acento más en la salud y el funcionamiento que en la discapacidad, entendiendo funcionamiento como lo referente a las funciones corporales, las actividades y la participación. En cambio, la discapacidad se relaciona a las deficiencias, limitaciones en las actividades o restricciones de la participación.

Tradicionalmente la salud y la discapacidad se han definido como conceptos excluyentes. Así, la discapacidad se entendía como un estado que empieza donde termina la salud, pasando entonces a constituir una categoría separada (modelo médico). En este punto la CIF supone un cambio conceptual radicalmente distinto, debido a que asume que todos podemos experimentar en un momento determinado de nuestra vida un deterioro de la salud y, por lo tanto, un cierto grado de discapacidad. Así salud y discapacidad se extienden por igual a lo largo de nuestra vida y de todas sus facetas y no son, por lo tanto, categorías separadas. Por consiguiente, discapacidad no es la característica de algunos grupos sociales, sino que se trata de una experiencia humana universal, un concepto dinámico bidireccional fruto de la interacción entre el estado de salud y los factores contextuales (modelo biopsicosocial).

La contribución clave de la CIF consistió en haber desplazado el foco de atención habitual. Este foco ha pasado de las “consecuencias de la enfermedad” al “funcionamiento”, concepto que engloba todos los aspectos positivos de la función, como la integridad funcional y corporal, la actividad y la participación. Además, de un enfoque centrado en las limitaciones de las personas, ha pasado a prestar mayor atención a las condiciones ambientales. ⁽¹¹⁾

IV.1.2 Cambio de paradigma

El término discapacidad ha sido definido de distintas maneras en los últimos años, esto es consecuencia de las modificaciones sociales y el surgimiento escalonado y progresivo de instrumentos internacionales como la ONU.

Uno de los hitos en tema de la discapacidad es la CIDDM (Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías) propuesto por la OMS en 1980. Según esta clasificación, la deficiencia tiene que ser entendida como toda pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica; en cambio, la discapacidad es definida como una limitación funcional (restricción o pérdida de habilidad o función) y minusvalía como una situación social desventajosa, consecuencia de una deficiencia y una discapacidad, que limita o impide el cumplimiento de una función que es normal para esa persona según edad, sexo y factores socioculturales.

En el año 2001, la OMS emitió la Clasificación Internacional de Funcionamiento, en donde los aspectos negativos de deficiencias, discapacidades y minusvalías fueron reemplazados por los factores sociales o ambientales, entendiéndose estos conceptos como el entorno donde la persona se mueve y vive.

En esta misma época, la OMS emitió un concepto de discapacidad en la que la define como toda restricción o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad para realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera "típica" para un ser humano.

En el año 2006, en el marco de la ONU, se redactó la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, en donde se designa el término "persona con discapacidad", ya que prevalece el sujeto por sobre la condición y, de esta forma se dejan de lado los términos "enfermo, discapacitado, ciego, sordo, minusválido, etc.". Según esta convención, se es persona con discapacidad en tanto y en cuanto se vea dificultada su participación en la sociedad, siendo así el ambiente lo discapacitante.

De acuerdo a lo previamente mencionado, este trabajo de investigación tiene por fin realizarse bajo los lineamientos planteados por al CIF para poder entender al Accidente cerebrovascular no sólo desde un punto de vista anatomopatológico, sino también desde un punto de vista relacionado a los factores sociales y ambientales. ⁽¹¹⁾

IV.2.1 Accidente Cerebro Vascular

La enfermedad cerebrovascular es un término jerárquicamente amplio, se define como un síndrome que incluye un grupo de diversas enfermedades con un punto en común: una alteración vascular del sistema nervioso central, que lleva a un desequilibrio entre el aporte de oxígeno y los requerimientos de oxígeno, cuya consecuencia es una disfunción focal del tejido cerebral ⁽¹⁴⁾. Un accidente cerebrovascular es una urgencia médica y, como tal, cualquier persona con sospecha de padecerlo debe ser trasladada de inmediato a un servicio de urgencias debido a que esta afección se encuentra clasificada dentro de las enfermedades cardiovasculares, las cuales son la primera causa de defunción en todo el mundo y afectan en mayor medida a los países de ingresos bajos y medios. ⁽¹⁵⁾

IV.2.2 Epidemiología

En el año 2015, en Argentina, el accidente cerebrovascular, fue considerado la principal causa de mortalidad, provocando el 28.9% del total de muertes. Un estudio reciente de la Federación Argentina de Cardiología (2020) indica que, en nuestro país, sucede 1 ACV cada 9 minutos, 126 mil casos de ACV por año, de los cuales 18 mil terminan en muerte. A escala mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que 15 millones de personas sufren un evento vascular cerebral al año en todo el mundo, dejando al 30% con secuelas, tanto físicas como cognitivas. Asimismo, existen estudios que indican que el ACV tiene un fuerte impacto socioeconómico y en el caso de la población de adultos mayores, es considerada la primera causa de discapacidad, qué demanda de prácticas de neurorrehabilitación qué permitan a los pacientes desenvolverse con autonomía en la vida cotidiana. ⁽¹⁶⁾

Las cifras de incidencia, prevalencia, mortalidad, discapacidad y gasto sanitario asociadas al ACV han convertido a esta patología en una de las prioridades de nuestro sistema de salud. Según datos de revisiones sistemáticas, en Estados Unidos se registran anualmente 610.000 casos nuevos y 185.000 casos recurrentes, de los cuales hasta el 87% es de origen isquémico y generan costos de aproximadamente 34 billones de dólares por año. En otros países como Dinamarca y Portugal los casos registrados fueron de 306 sobre 100 mil habitantes por año. En cambio, las tasas más bajas de incidencia se observan en países como Nigeria, Sri Lanka, India en donde aproximadamente se presentan 41 casos cada 100.000 habitantes por año ⁽¹⁷⁾. Esta enfermedad es la causa más importante de discapacidad grave a largo plazo con consecuencias catastróficas para el paciente y su familia. ⁽¹⁴⁾

En Argentina, un estudio de prevalencia de enfermedad cerebrovascular realizado en la provincia de Entre Ríos registró una tasa de mortalidad de 34,92 sobre 100.000 habitantes. Según datos de organismos internacionales, 1 de cada 6 personas padecerá un ACV en algún momento de su vida ⁽¹⁸⁾. Así mismo, otro estudio realizado en la Ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires, observó una tasa bruta de ACV de 127,9 casos por 100.000 habitantes por año. En la ciudad de Junín, se registraron 868,19 casos por cada 100 mil habitantes (tasa ajustada a la población mundial) y una incapacidad significativa en el 52% de los casos con probabilidad de padecerlo en ambos sexos a edades más avanzadas ⁽¹⁹⁾. Así mismo, un estudio realizado en la ciudad de General Villegas, observó que la prevalencia ajustada a cualquier ictus fue de 1.974 por cada 100.000 habitantes mayores de 40 años. El factor de riesgo con mayor predominio fue la hipertensión arterial en un 87%, seguida por dislipemia en un 49%, tabaquismo en un 44%, obesidad 38%, diabetes tipo 2 23% y fibrilación auricular un 15%. Más del 90% de la carga de accidentes cerebrovasculares es atribuible a factores de riesgo modificables, y controlarlos podría evitar más de las tres cuartas partes de la carga mundial de accidentes cerebrovasculares ⁽²⁰⁾. La prevalencia de esta enfermedad y el costo de la misma están creciendo a nivel mundial a medida que la población anciana aumenta, convirtiéndolo no solo en un problema de salud en todo el mundo sino también en un gran gasto económico sanitario con estimaciones para la Argentina de un total de 52.155 internaciones por ACV y un total de 277.408 días de cama de internación por esta causa. ⁽¹⁷⁾

América Latina es una región particularmente diversa en lo que se refiere a antecedentes sociales, culturales y económicos. Los estudios epidemiológicos de accidentes cerebrovasculares basados en la población de esta región son escasos y esto genera preocupación debido a que la carga de accidentes cerebrovasculares es particularmente alta en países de ingresos bajos y medios como los de América Latina, y se espera un aumento exponencial por el envejecimiento de la población general y el predominio de factores de riesgo vasculares. Se necesita información específica de la población para evaluar el impacto local del ictus y desarrollar programas públicos y personalizados, y a su vez es de suma importancia educar a la población sobre las necesidades del control de enfermedades crónicas y de eventos agudos y, se deben garantizar medidas de seguridad en los centros de salud.

IV.2.3 Clasificación del ACV

Los accidentes cerebrovasculares se clasifican en dos grupos principales: isquémicos los cuales representan aproximadamente el 80% de los casos y hemorrágicos el 20%.

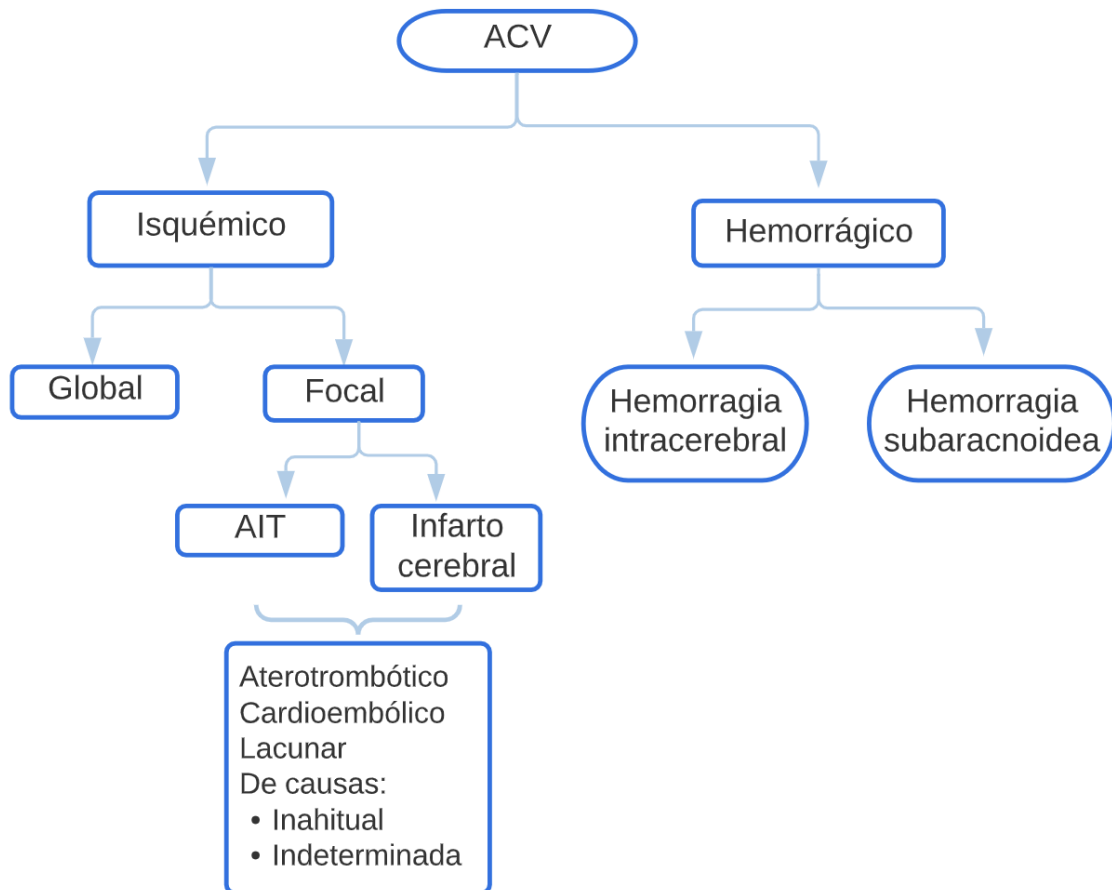


Tabla 1. Fuente: elaboración propia basado en Martínez-Vila et al. Enfermedades cerebrovasculares. Departamento de Neurología. Clínica Universidad de Navarra. Pamplona. Navarra. España. 2011.

IV.2.4 Etiología

Las causas que provocan un ACV isquémico puede deberse a diferentes causas:

- **Infarto aterotrombótico:** se produce una aterosclerosis de una gran arteria, es de tamaño medio o grande, de topografía cortical o subcortical y localización carotídea o vertebrobasilar, en el que se cumple alguno de los dos criterios siguientes: aterosclerosis con estenosis mayor o igual al 50% del diámetro luminal u oclusión de la arteria extracraneal correspondiente o de la arteria intracraneal de gran calibre (cerebral media, cerebral posterior o troncobasilar), en ausencia de otra etiología. O más bien una aterosclerosis sin estenosis donde se observa la presencia de placas o de estenosis menor al 50% en la arteria cerebral media, cerebral posterior o basilar, en ausencia de otra etiología y en presencia de más de dos de los siguientes factores de riesgo vascular cerebral: edad mayor de 50 años, hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus, tabaquismo o hipercolesterolemia.
- **Infarto cardioembólico:** generalmente de tamaño medio o grande, de topografía habitualmente cortical, en el que se evidencia, en ausencia de otra etiología, alguna de las siguientes cardiopatías embolígenas: un trombo o tumor intracardiaco, estenosis mitral reumática, prótesis aórtica o mitral, endocarditis, fibrilación auricular, enfermedad del nodo sinusal, aneurisma ventricular izquierdo o acinesia después de un infarto agudo de miocardio, infarto agudo de miocardio (menos de tres meses) o hipocinesia cardíaca global o discinesia.
- **Infarto lacunar:** de pequeño tamaño, menor a 1,5 cm de diámetro, en el territorio de una arteria perforante cerebral que suele ocasionar clínicamente un síndrome lacunar (hemiparesia motora pura, síndrome sensitivo puro, síndrome sensitivo motriz, hemiparesia atáxica y disartria mano torpe) en un paciente con antecedente personal de HTA u otros factores de riesgo vascular cerebral, en ausencia de otra etiología.
- **Infarto cerebral infrecuente:** de tamaño pequeño, mediano o grande, de localización cortical o subcortical, en el territorio carotídeo o vertebrobasilar en un paciente en el que se ha descartado el origen aterotrombótico, cardioembólico o lacunar. Se suele producir por trastornos sistémicos (infección, neoplasia, síndrome mieloproliferativo, alteraciones metabólicas, de la coagulación, etc.) o por otras enfermedades, como disección arterial,

displasia fibromuscular, aneurisma sacular, malformación arteriovenosa, trombosis venosa cerebral, angeítis, migraña, etc.

- Infarto cerebral de origen indeterminado: de tamaño medio o grande, de localización cortical o subcortical, en el territorio carotídeo o vertebrobasilar, incluyen aquellos casos en los cuales, después de realizar un estudio diagnóstico completo y exhaustivo, no se evidencia ningún origen probable del ictus, y coexisten dos o más posibles causas. ⁽²¹⁾

Por otro lado, las causas que producen un ACV hemorrágico pueden ser hemorragias intraparenquimatosas o extraparenquimatosas:

- Hemorragias intraparenquimatosas: se deben a hipertensión arterial, malformaciones vasculares o angiopatía amiloide. La hipertensión arterial es la causa más frecuente de la hemorragia cerebral.
- Hemorragias extraparenquimatosas: dentro de ellas están la hemorragia subaracnoidea, y los hematomas extradural y subdural. ⁽²²⁾

IV.2.5 Accidente cerebrovascular isquémico

Es un episodio de un déficit neurológico de inicio súbito, el cual se origina como consecuencia de una alteración circulatoria en un territorio vascular a nivel encefálico, retiniano y/o medular, y que produce una lesión isquémica visible en las neuroimágenes. ⁽²³⁾

En el término isquemia cerebral se incluyen todas las alteraciones del encéfalo secundarias a un trastorno del aporte circulatorio, ya sea cualitativo o cuantitativo. La isquemia puede afectar solamente a una zona del encéfalo, llamada isquemia focal, como cuando se ocluye una arteria cerebral. Por otro lado, como consecuencia de un paro cardíaco o un episodio de hipertensión grave se puede comprometer a todo el encéfalo de forma secundaria generando así una isquemia global. La primera es la forma más frecuente de afectación vascular del cerebro. ⁽²⁴⁾

Dentro del ACV isquémico se diferencian dos tipos: el ataque isquémico transitorio (AIT) y el infarto cerebral (IC).

El AIT es un déficit neurológico transitorio debido a isquemia focal del cerebro, médula o retina sin signos de infarto, se caracteriza por no manifestar secuelas físicas ni radiológicas. La duración de los síntomas debe ser inferior a 24 horas, aunque la gran mayoría dura menos de 1 hora. ⁽²⁵⁾

El infarto cerebral es aquel en el que se produce una alteración en el aporte sanguíneo a una zona del encéfalo, habitualmente de una duración superior a 24 horas, lo cual produce una necrosis tisular, y determina un déficit neurológico focal, confirmado por estudios diagnósticos. No hay retroceso de las manifestaciones clínicas y se caracteriza por la presencia de una lesión encefálica definitiva. De 15 a 30% de los IC están precedidos de un AIT. ⁽²⁶⁾

IV.2.6 Fisiopatología del Accidente cerebrovascular isquémico

En condiciones normales, el metabolismo energético del cerebro mantiene una estrecha relación con el aporte del flujo sanguíneo cerebral y este se mantiene regulado de manera dinámica con la presión arterial y la barrera hematoencefálica. Todo el equilibrio del flujo sanguíneo, permite garantizar una liberación continua de oxígeno y sustratos imprescindibles para el mantenimiento de funciones celulares como los potenciales de membrana y la homeostasis iónica.

La fisiopatología del ACV isquémico comienza con una disminución importante del flujo sanguíneo debido a la obstrucción de algún vaso que irriga al cerebro, generando así la disminución del aporte de oxígeno, glucosa y nutrientes necesarios para llevar a cabo y mantener el metabolismo neuronal. Posteriormente se desencadena una secuencia de fenómenos moleculares y celulares a corto y largo plazo que inician con el fallo energético, generados por la afectación de los procesos de fosforilación oxidativa y el déficit en la producción de adenosín trifosfato (ATP). Cuando se produce la pérdida de sustratos, se afectan los gradientes iónicos transmembranas a causa del fallo en las bombas iónicas como así también, las bombas de sodio-potasio, que al ser no funcionales producen despolarizaciones anóxicas. Las despolarizaciones sin contar con los requerimientos

metabólicos necesarios para su control, hacen que la neurona sufra un acúmulo de sustancias como neurotransmisores, que pueden llevar al incremento tóxico de calcio, agua, hidrogeniones, radicales libres, entre otros, y como consecuencia se genera una respuesta inflamatoria, desregulación de múltiples vías de señalización y por último el daño y muerte celular. Así mismo, se produce una zona de infarto conocida en donde la gravedad de la isquemia es máxima y la disminución energética es casi total. Por otra parte, se encuentra la zona de la penumbra, en donde existe un flujo residual y un déficit energético que es menor, hay pérdida de las diversas funciones celulares dando lugar a una serie de alteraciones bioquímicas con efectos nocivos. Todo ello desencadena y constituye la denominada "cascada isquémica".⁽²⁷⁾

IV.2.7 Accidente cerebrovascular hemorrágico

El ictus hemorrágico consiste en la extravasación de sangre en el interior del parénquima cerebral o en el espacio subaracnoideo, como consecuencia de la rotura espontánea, no traumática, de un vaso sanguíneo, arterial o venoso, por diversos mecanismos⁽²⁴⁾. Dentro del ACV hemorrágico se diferencian dos tipos: hemorragia intracerebral (HIC) y hemorragia subaracnoidea (HSA).

La hemorragia intracerebral se define como la colección hemática en el interior del parénquima encefálico producida por una ruptura vascular espontánea, resulta ser la más frecuente y se asocia con la HTA. En el 13% de los casos se relaciona a una hemorragia subaracnoidea, y ocurre generalmente por extensión de una hemorragia en ganglios basales. Según la topografía, se clasifican en lobar, profunda (ganglios basales, capsular o subtalámica), tronco encefálica y cerebelosa.

Por otro lado, la hemorragia subaracnoidea es la extravasación de sangre al espacio subaracnoideo encefálico. Se le llama primaria cuando el sangrado tiene lugar directamente en el espacio subaracnoideo y secundaria cuando el sangrado se produce inicialmente en otro lugar, como el parénquima cerebral. La causa más frecuente, en el 85% de los casos de la HSA espontánea, es la rotura de un aneurisma congénito, posteriormente sigue la HSA perimesencefálica no aneurismática con una frecuencia del 10% de los casos, debida posiblemente a un sangrado venoso y cuyo pronóstico es excelente.^(24, 28)

IV.2.8 Fisiopatología del Accidente cerebrovascular Hemorrágico

Cuando se produce el sangrado intracerebral, que se origina a partir de la rotura de pequeñas arterias penetrantes, se desarrollan cambios degenerativos de la pared secundarios al efecto crónico de la hipertensión arterial, que favorecen el sangrado. Dado que la degeneración de la capa media de las arterias y del músculo liso se produce en mayor grado en las bifurcaciones de los vasos, se cree que a este nivel es donde se iniciaría el sangrado ⁽²⁹⁾.

La sangre extravasada comprime las estructuras cerebrales, incluidos otros vasos sanguíneos, lo que aumenta el área afectada. Debido a las diferencias de presión osmótica, el hematoma producido atrae líquido plasmático con lo que aumenta nuevamente el efecto compresivo local. Es por este mecanismo que la valoración de la gravedad y el pronóstico médico de una hemorragia cerebral se demora 24 a 48 horas hasta definir el área afectada.

Una excepción a lo mencionado anteriormente es la angiopatía amiloidea cerebral, ya que lo que ocurre es un depósito de la proteína beta-amiloide en la adventicia y la túnica media de los vasos corticales y leptomeníngeos, y es uno de los mecanismos más frecuentes en los pacientes ancianos.

IV.2.9 Manifestaciones clínicas

El ACV puede afectar a diferentes áreas funcionales, limitando la funcionalidad e independencia de la persona que lo padece. La American Heart Association-Stroke Outcome Classification (AHA-SOC), sistematiza los déficits neurológicos que podría padecer una persona, en seis dominios o áreas: motora, sensitiva, comunicación, visual, cognitiva y emocional.⁽³⁰⁾

El ictus se caracteriza por un déficit neurológico focal de inicio brusco. Las manifestaciones clínicas dependen del territorio cerebral afectado. Los síndromes pueden ser completos si se ocluye la arteria desde su origen o pueden aparecer incompletos si se ocluyen ramas secundarias o perforantes.

Los síntomas correspondientes a las arterias más comúnmente afectadas se describen a continuación:

Los síntomas correspondientes a las arterias más comúnmente afectadas se clasifican en circulación anterior y posterior. La primera incluye la arteria carótida interna, arteria cerebral media y anterior.

En cambio, la circulación posterior integra a la arteria cerebral posterior, arteria basilar y arteria vertebral.

Comenzando con la arteria cerebral anterior, la clínica se basa en la presencia de hemiparesia e hipoestesia contralateral de predominio crural, disartria, incontinencia urinaria, apatía, desinhibición. Por otro lado, la arteria cerebral media contiene diferentes porciones, la más próxima (M1) presentará hemiplejía e hipoestesia contralateral, hemianopsia homónima, desviación forzada de la mirada, alteración del estado de conciencia y afasia si se afecta el hemisferio dominante.

Las porciones que le siguen, M2-M3, se presentarán con hemiparesia e hipoestesia contralateral, disartria, afasia si se afecta el hemisferio dominante, y hemianopsia homónima en compromiso de M2. Si se encuentra afectada la porción M4, presentará los mismo signos y síntomas, pero de forma menos severa y presenta más afectación de funciones corticales como el lenguaje, así como disfagia, discalculia y apraxias.

Siguiendo con la circulación posterior, la arteria cerebral posterior evidencia la afectación del campo visual contralateral, agnosia o ceguera visual. Por el contrario, el territorio vertebro basilar asentará un compromiso en el estado de conciencia, alteraciones pupilares u oculomotoras, cerebelosas, y compromiso motor de las cuatro extremidades.⁽²¹⁾

Las deficiencias motoras son las más prevalentes observadas después del ACV, generalmente con afectación de la cara, miembros superiores, miembros inferiores y tronco. Las funciones motoras evaluadas en el AHA-SOC incluyen la función del nervio craneal (incluyendo el habla y la deglución), el tono muscular, reflejos, equilibrio, marcha, coordinación y la apraxia.

En una primera fase del ACV se observa hipotonía e hiporreflexia de las extremidades o zonas afectadas; siendo la hipotonía la disminución del tono muscular de forma generalizada o focal por debajo de lo normal que en un tiempo variable habitualmente evoluciona hacia la espasticidad e hiperreflexia. La espasticidad es un aumento del tono muscular de forma patológica por una lesión de la motoneurona superior, que produce un control sensorial desordenado, y se presenta como la contracción involuntaria intermitente o sostenida de los músculos. Los trastornos a nivel motor producen incapacidad de regular o dirigir los mecanismos esenciales del movimiento originándose así trastornos en la marcha, en el equilibrio y alteraciones en los reflejos. (30, 31, 32, 33, 34)

IV.2.10 Exploración física y valoración funcional del ACV

La valoración del ACV ha de ser amplia, dada la gran variedad de déficit y discapacidad que provocan. Como se mencionó con anterioridad la AHA-SOC divide las deficiencias en 6 dominios, pero al realizar una valoración del ACV no se debe describir únicamente por sí mismas las alteraciones de cada dominio, sino establecer su repercusión funcional en el individuo y en sus actividades o en su entorno. A continuación, se pasa a enumerar exclusivamente las escalas relacionadas con el déficit motor.

Para el dominio o área motora resulta útil la escala del Medical Research Council (MRC), que evalúa la fuerza del 1 al 5 para cada grupo motor. Usando los criterios del MRC podemos tomar tres músculos diana en el miembro superior y otros tantos en el inferior, para calcular el Índice Motor de cada miembro, cuyo valor a la tercera semana se puede relacionar con el del sexto mes. Algunas funciones motoras como la función del miembro superior, la del tronco, la capacidad de la marcha y la espasticidad se pueden evaluar de forma global.

Primeramente, la función del miembro superior se puede medir con el Frenchay Arm Test el cual es una medida que evalúa el control motor proximal de la extremidad superior y a su vez el desempeño de las AVD en pacientes que cursan con alguna afección neurológica. Por otro lado, el Test de Control de Tronco explora la capacidad de realizar transferencias, la prueba se realiza en la cama y se evalúan tareas como rodar, mantener el equilibrio en posición de sentado y sentarse.

La espasticidad, aunque no es una función, es de suma importancia su valoración dado el efecto que produce en la función motora. La escala de Ashworth o su versión modificada son las más comunes para medir esta variable, estas cuantifican la resistencia de una articulación al movimiento pasivo a diferentes velocidades. (Imagen 1. ANEXOS)

Por último, la deambulaci3n se puede analizar con el Índice de Barthel que tiene por finalidad medir la capacidad de la persona para realizar actividades b3sicas de la vida diaria. A su vez, las Categorías de Marcha Funcional (FAC) son m3s específcas debido a que clasifica la capacidad de marcha en diferentes niveles de deambulaci3n.⁽³⁰⁾

IV.2.11 Pronóstico

Resulta esencial un pronóstico precoz del ictus para diseñar y planificar los objetivos realistas de rehabilitación a corto y largo plazo.

Es importante tener en cuenta que el 95% de la recuperación se habrá logrado hacia el tercer mes, siendo en el primer mes y medio la recuperación más rápida (el 85%); entre el cuarto y sexto mes la recuperación comienza a decrecer levemente, casi en meseta, y a partir del sexto mes apenas se objetiva una mejoría palpable, por lo que es éste el momento en que se suele dar por estabilizado el cuadro, aunque el momento de máxima recuperación es proporcional a la intensidad de los déficits ⁽³⁰⁾. Así, la recuperación esperable traza una curva dividida en cuatro etapas más o menos definidas:

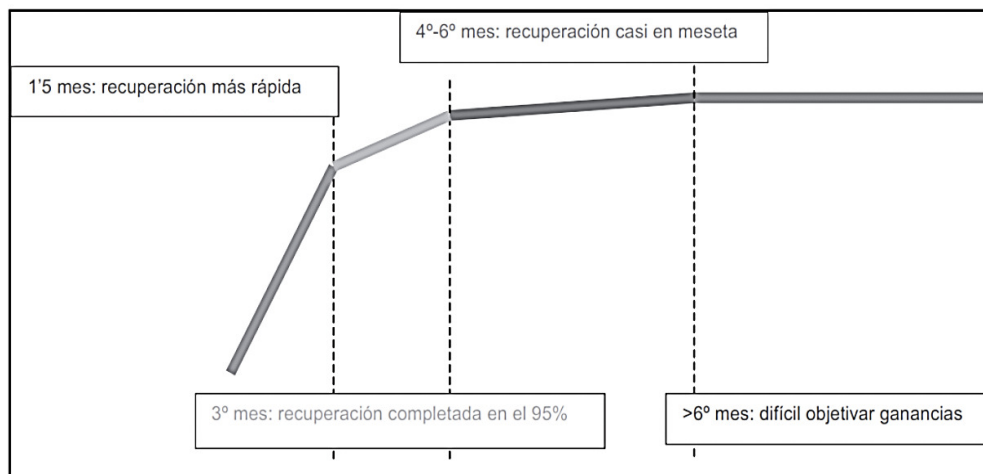


Figura 1. Curva de recuperación esperada. Pronóstico de ACV. Ángel Arias Cuadrado. *Rehabilitation of the Stroke: evaluation, prognosis and treatment. Medicina Física y Rehabilitación. Hospital Comarcal de Valdeorras.*

IV.2.12 Tratamiento fisioterapéutico

Para el proceso de rehabilitación es de suma importancia clasificar al accidente cerebrovascular en estable, permanente o progresivo para así poder indicar o no el inicio del tratamiento fisioterapéutico.

Cuando hablamos de un ACV establecido, nos referimos a aquel en el cual la clínica permanece sin modificaciones por más de 24 horas para los que afectan el territorio carotídeo y más de 72 horas para los vertebrobasilares. En estos casos donde la sintomatología es más estable está indicado el inicio precoz de la rehabilitación. Se considera un ictus permanente recién a las 3 semanas. Por otro lado, no está indicado iniciar el tratamiento kinésico en los ACV progresivos debido a que los síntomas clínicos evolucionan constantemente y el paciente se encuentra inestable.

Desde un punto de vista temporal, la rehabilitación se divide en 3 periodos: agudo, subagudo y de estado.

- Periodo agudo: comprende la primera etapa de la enfermedad donde el paciente se encuentra en la cama y predomina la hipotonía como signo característico. Los objetivos principales son evitar trastornos cutáneos y respiratorios, como así también prevenir actitudes viciosas. Es de vital importancia trabajar sobre el equilibrio del tronco, las transferencias y sedestación, estimular sensorialmente el hemicuerpo afectado y buscar brindarle al paciente independencia desde el primer momento.
- Periodo subagudo: la duración habitual es de 3 meses y es esta fase donde la incumbencia e intervención del Kinesiólogo debe ser mayor, debido a que en esta etapa el paciente puede participar de forma activa en el proceso de rehabilitación, donde se busca disminuir el déficit y recuperar la funcionalidad. A su vez, aparecen fenómenos como la espasticidad e hiperreflexia que se buscan regular mediante diferentes técnicas por parte del profesional, así como también se requiere potenciar la musculatura del miembro afectado, trabajar sobre la reeducación propioceptiva y la reeducación del equilibrio y coordinación en bipedestación.
- Periodo de estado: esta etapa se caracteriza por la estabilización del cuadro, momento

en el cual el tratamiento va orientado a adaptar al paciente a la situación funcional que le resta y a su entorno.

Es fundamental tener en cuenta que el proceso de rehabilitación es complejo y debe ser siempre individualizado debido a que ningún paciente evoluciona de la misma forma que el resto, y es importante resaltar que siempre debe buscarse tener un punto de vista global de la persona y no solo quedarnos con la condición. Así, siguiendo un criterio más práctico se pueden establecer cuatro objetivos en el tratamiento del ACV estabilizado:

- Prevención y tratamiento de las complicaciones
- Mantener o recuperar las funciones orgánicas
- Recuperar las capacidades funcionales perdidas
- Adaptación a las funciones residuales.⁽³⁰⁾

IV.3.1 *Marcha y equilibrio*

La marcha humana abarca un conjunto complejo de dinámicas biomecánicas que están orquestadas por el sistema nervioso central y suceden completamente a nivel inconsciente.

La marcha normal se describe como una serie de movimientos alternantes, rítmicos, de las extremidades y del tronco que determinan un desplazamiento hacia delante del centro de gravedad. El ciclo de la marcha comienza cuando el pie contacta con el suelo y termina con el siguiente contacto con el suelo del mismo pie. Los dos mayores componentes del ciclo de la marcha son: la fase de apoyo y la fase de balanceo. Una pierna está en fase de apoyo cuando está en contacto con el suelo y está en fase de balanceo cuando no contacta con el suelo. Para que la marcha sea exitosa depende de la integración del control postural y equilibrio, en donde el centro de gravedad caiga dentro de una base de sustentación, controlado por núcleos vestibulares y cerebelo.⁽³⁵⁾

IV.3.2 Marcha Hemipléjica

La mayoría de los pacientes que sobreviven a un accidente cerebrovascular se ven limitados en sus AVD debido a deficiencias motoras, sensoriales, emocionales y cognitivas. Estos comúnmente padecen una hemiplejia, la cual tiene efectos negativos en los movimientos voluntarios, produce cambios de peso asimétrico y alteraciones en la marcha y equilibrio. En la marcha hemipléjica se pueden observar varias características atípicas como la asimetría en el tiempo y la longitud de la zancada, reducción en la velocidad, control deficiente de las articulaciones y la postura donde el tronco se inclina hacia el lado sano, debilidad muscular, alteración en el tono muscular, patrones de activación muscular anormales y gasto de energía alterado, los cuales afectan principalmente al lado parético. La capacidad de equilibrio se encuentra disminuida debido a que su centro de gravedad se encuentra desplazado hacia el lado no afectado. En posición bípeda aproximadamente el 61% al 80% de su peso corporal se concentra en la extremidad inferior sana.

Estas disfunciones de la marcha tras un ictus son la principal causa del deterioro de la deambulación funcional, lo que a su vez provoca una disminución de la participación social y una mala calidad de vida. ^(36, 37, 38)

IV.3.3 Métodos de evaluación

Los pacientes post accidente cerebrovascular tienen más probabilidades de correr el riesgo de caerse, lo que conduce a una limitación en sus capacidades para realizar actividades de la vida diaria y participar en la sociedad. En la presente revisión se analizaron 2 variables: marcha y equilibrio. A continuación, se explican los instrumentos de medida utilizados para ello:

Marcha

- Timed Up and Go (TUG): Es una prueba de movilidad funcional simple y rápida, que puede medir simultáneamente las capacidades básicas de movimiento y equilibrio. se solicita al sujeto que se sienta en una silla sin reposabrazos y camine una distancia de 3 metros con una velocidad rápida y segura. se calcula el tiempo total que tarda en ponerse de pie, caminar 3 metros hasta la marca, dar la vuelta y sentarse en la silla otra vez. ⁽³⁹⁾

- Test 6 minutos marcha (6MWT): Esta prueba consiste en registrar la distancia que el paciente puede caminar por un pasillo de 30 m durante un período de 6 minutos a una velocidad rápida pero segura, con las paradas necesarios. Antes de iniciar la prueba se registran los valores de frecuencia cardíaca, disnea y fatiga de miembros inferiores utilizando la Escala de Borg. Al finalizar los 6 minutos, se realizan de nuevo las mediciones anteriores y se registra la distancia recorrida. ⁽⁴⁰⁾ **(ANEXOS. Tabla 2)**
- Test 2 minutos marcha (2MWT): En esta prueba se registra la distancia que el paciente recorre en 2 min por un pasillo de 30 m. Al igual que en la prueba anterior, se miden antes y después de la prueba los valores de frecuencia cardíaca, disnea y fatiga de miembros inferiores con la Escala de Borg. Tras finalizar el período de 2 minutos se registra la distancia que ha recorrido el paciente. ⁽⁴¹⁾
- Prueba de marcha de 10 metros (10MWT): Valora la velocidad de la marcha. En esta prueba se marca una distancia de 14 metros y se cronometra el tiempo que tarda el paciente en caminar los 10 metros intermedios. ⁽⁴²⁾
- Escala Functional Ambulation Classification (FAC): Evalúa la marcha estableciendo 6 categorías, desde 0 (marcha nula) a 5 (marcha independiente en cualquier superficie y en bajar y subir escaleras). ⁽⁴³⁾
- Escala Asworth Modificada (MAS): Esta escala es cualitativa y evalúa la espasticidad en las diferentes articulaciones de miembros superiores e inferiores graduándola del 0 al 4. ⁽⁴⁴⁾

Equilibrio

- Berg Balance Scale (BBS): La escala BBS es una prueba funcional de equilibrio que consta de 14 ítems, con una puntuación de 0 a 4 cada uno de ellos. La puntuación máxima es de 56, indicando un mejor equilibrio las puntuaciones más altas. Evalúa el equilibrio estático en sedestación y bipedestación, así como equilibrio dinámico durante las transferencias y en bipedestación. Originalmente se desarrolló para medir el equilibrio en los ancianos, pero en la actualidad se utiliza desde entonces se ha utilizado para medir el equilibrio en una amplia variedad de pacientes. ⁽³⁹⁾ **(ANEXOS. Tabla 3)**

- One Leg Stance Test (OLST): Valora la capacidad de equilibrio con el paciente en apoyo monopodal, cronometrando el tiempo que mantiene la posición. ⁽⁴⁵⁾
- Functional Reach Test (FRT): Evalúa la distancia máxima que el paciente puede alcanzar llevando el brazo hacia delante, manteniendo el equilibrio en bipedestación. Se considera una prueba negativa cuando la distancia alcanzada hacia delante supera los 25,40 m. Un alcance entre 15,24 y 25,40 se asocia con un riesgo dos veces mayor de caídas durante los siguientes 6 meses y si es menor de 14,24 el riesgo será cuatro veces mayor. ⁽⁴⁶⁾
- Timed Up and Go (TUG).

VARIABLE DE ESTUDIO	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
MARCHA	<ul style="list-style-type: none"> - Timed Up and Go (TUG) - Test 6 minutos marcha (6MWT) - Test 2 minutos marcha (2MWT) - Prueba de marcha de 10 metros (10MWT) - Functional Ambulation Classification (FAC)
EQUILIBRIO	<ul style="list-style-type: none"> - Berg Balance Scale (BBS) - One Leg Stance Test (OLST) - Functional Reach Test (FRT) - Timed Up and Go (TUG)

Tabla 2. Variables de estudio e instrumentos de medición.

IV.4.1 Hidroterapia y terapia acuática

La palabra hidroterapia deriva etimológicamente de los términos griegos *hydro* (agua) y *therapeía* (curación), y abarca todas las intervenciones en que se utilizan sus propiedades físicas para obtener beneficios terapéuticos. Sin embargo, es necesaria una diferenciación entre la hidroterapia y la terapia acuática.

La hidroterapia es el tratamiento del cuerpo, total o parcial, mediante la aplicación de agua potable u ordinaria, pudiendo variar y alternar la temperatura y la presión. Se utilizan sus propiedades mecánicas y térmicas con fines terapéuticos. Por su parte, la terapia acuática es un procedimiento terapéutico en el cual se utilizan, de forma combinada, las propiedades mecánicas del agua junto con técnicas e intervenciones específicas de tratamiento, con el fin de facilitar la función y alcanzar los objetivos terapéuticos propuestos. ⁽⁴⁷⁾

IV.4.2 Hidrocinesiterapia

Es la aplicación de la cinesiterapia dentro del medio acuático aprovechando las propiedades térmicas y mecánicas del agua. Se incluye dentro de esta terapia todo tipo de ejercicio realizado en el agua con fines terapéuticos. Dentro de esta forma de trabajo, se pueden emplear ejercicios de desplazamiento global del cuerpo, como así también de forma analítica de segmentos corporales, asistido por el kinesiólogo, quien participa y supervisa de forma activa dentro del agua. ⁽⁴⁸⁾

Dentro de las formas de trabajo en hidrocinesiterapia, existen diversos métodos, como el, método Watsu (mediante la realización de movilizaciones pasivas y de masajes, se busca desbloquear los segmentos corporales tensos, además de estirar y movilizar las fascias y cadenas musculares de forma completa)⁴⁹, Ai Chi (es una forma de ejercicio activo basado en los principios del Tai Chi, siguiendo unas técnicas de respiración. En el desarrollo de esta técnica el fisioterapeuta le enseña verbal y visualmente una combinación de movimientos con un ritmo lento que la persona debe realizar en bipedestación dentro de la piscina), facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) acuática (está basada en la reproducción de movimientos funcionales en espiral y en diagonal mediante estímulos verbales, visuales y táctiles por parte del fisioterapeuta. Los movimientos debe realizarlos el paciente activamente o bien asistidos o resistidos por el fisioterapeuta)⁴⁸,

Bad Ragaz (técnica que se practica exclusivamente de forma horizontal en la que se utilizan anillos o flotadores para apoyar al paciente en la superficie del agua. Esta técnica se basa en los principios de FNP)⁵⁰ y el método Halliwick (**ANEXOS. Tabla 4**), siendo este último uno de los más empleados, que consiste en un sistema de aprendizaje motor focalizado en el control postural, con el fin de hacer independiente al paciente a través de la natación como forma de desplazamiento, donde el control postural es el objetivo principal. Consta de un programa de diez puntos dividido en tres fases: adaptación mental, control del equilibrio (control de la rotación transversal, longitudinal y combinada) y control del movimiento. Este método se centra en mejorar la fuerza muscular, control motor, circulación, patrón respiratorio, equilibrio estático y dinámico, y tono postural. ⁽⁵¹⁾

IV.4.3 Reseña histórica

El agua es y ha sido, en la vida del hombre, un elemento imprescindible tanto por su composición como por sus aplicaciones y utilidades. Su uso con fines terapéuticos es uno de los más antiguos y relevantes.

En la antigua Grecia, Hipócrates (460-377 a.C.) consideró la hidroterapia como un remedio terapéutico ya que, mediante la aplicación de agua a diferentes temperaturas, según el estado y la sensibilidad del paciente, trataba y curaba muchas dolencias musculares, procesos inflamatorios articulares y heridas cutáneas.

En la época romana, el agua no solo se usaba con fines terapéuticos sino también de manera lúdica en establecimientos termales. Los romanos desarrollaron las técnicas de hidroterapia aplicadas por los griegos para restaurar el equilibrio somato psíquico y tratar enfermedades reumáticas, dolencias musculares y heridas cutáneas.

La Edad Media fue una época de gran decadencia para el uso del agua como agente terapéutico debido a que la cultura cristiana fomentaba el culto al espíritu y consideraba como un acto pagano, susceptible de castigo, el cuidado del cuerpo con los agentes físicos de la naturaleza, tales como el agua.

En el Renacimiento se reaviva el interés por las prácticas hidroterápicas antiguas. La invención de la imprenta permitió difundir el conocimiento desarrollado sobre este tema, destacando las publicaciones de Savonarola, *De Balneis et Thermis*, en 1485, y de Badius, *De Termis*, en 1571.

Durante la época barroca adquiere especial importancia la aplicación de las propiedades de la naturaleza como agentes terapéuticos. Muchos médicos desarrollaron métodos terapéuticos basados en la hidroterapia, la balneoterapia y la hidrología, destacando entre ellos Floyer, quien defiende el agua como agente preventivo y curativo en enfermedades tales como el raquitismo; Hoffmann, quien publicó en 1712 *De Aqua Medicina Universali*.

A lo largo del siglo XIX, numerosos personajes aportaron grandes avances en el uso de la hidroterapia. Se destaca Vincent Priessnitz, quien experimentó las propiedades curativas del agua mediante su aplicación externa; Wilhelm Winternitz, catedrático de la Universidad de Viena, que en 1877 respaldó científicamente las prácticas de hidroterapia con su obra *Die Hydrotherapie* y la introdujo en los planes de estudio de medicina de toda Europa.

Para finalizar, el siglo XX fue una época de reconocimiento importante de la aplicación del agua como remedio terapéutico entre las cuales podemos mencionar la terapia acuática para enfermos de poliomielitis de Lowman en 1924, la creación de un tanque de inmersión por el ingeniero Carl Hubbard en 1928. De esta manera, el uso del agua en diferentes instalaciones y diversas formas han hecho que actualmente la terapia acuática sea uno de los tratamientos de elección para múltiples patologías en el ámbito de la rehabilitación y se demuestre su efectividad con evidencia científica. ⁽⁴⁷⁾

IV.4.4 Características y propiedades del agua

Entendemos la hidroterapia como el uso externo del agua con fines terapéuticos, mediante el uso de sus propiedades o características mecánicas y térmicas.

El agua logra sus efectos terapéuticos gracias al aporte de energía mecánica y/o térmica al cuerpo. De tal manera, las propiedades terapéuticas del agua van a estar determinadas por dos principios: *mecánicos y térmicos*.

- Principios mecánicos

1. Factores hidrostáticos:

- Presión hidrostática: es la presión que se produce por el choque de las moléculas de un fluido sobre la superficie de todas las partes de un cuerpo inmerso y aumenta de forma lineal con la profundidad y densidad del agua.

Se basa en el principio de Pascal según la cual menciona que “la presión del fluido se ejerce por igual en toda la superficie de un cuerpo inmerso en reposo en una profundidad dada”.

- Empuje hidrostático o flotación: es la fuerza ascendente que actúa en dirección opuesta a la fuerza de gravedad. La base de esta propiedad física se encuentra en el principio de Arquímedes según el cual: “cuando un cuerpo está total o parcialmente inmerso en un líquido en reposo, experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del volumen del líquido desplazado”.
- 2. Factores hidrodinámicos: hacen referencia a los componentes que facilitan o resisten el movimiento dentro del agua. Un cuerpo en movimiento dentro del agua sufre una resistencia que se opone a su avance, denominada resistencia hidrodinámica, la cual depende de factores como la naturaleza del medio que está determinada por cuatro elementos: viscosidad, tensión superficial, densidad y fuerza de cohesión.
- Viscosidad: es el tipo de fricción que tiene lugar en las moléculas de un líquido y produce una resistencia al fluido del mismo. Actúa como resistencia al movimiento ya que las moléculas de un líquido tienden a adherirse a la superficie de un cuerpo que se mueva en él.
- Tensión superficial: es la fuerza que se ejerce entre las moléculas de la superficie de un fluido. Actúa como una resistencia al movimiento cuando una extremidad es sumergida parcialmente, debido que la tensión superficial tiene a romperse por el movimiento.
- Densidad: la del agua es muy baja en relación a otras sustancias. En general, la densidad descenderá según aumente la temperatura de la sustancia, pero en el caso del agua, su densidad disminuye según suba o baje la temperatura de 3,98° C.
- Fuerza de cohesión: es la resistencia formada por la unión de las moléculas de agua, suele ser elevada por lo que la resistencia que va a oponer es mayor.

3. Factores hidrocinéticos: hacen referencia al uso del agua en función de un componente de presión, bien por aplicar una proyección de agua contra el cuerpo (duchas y chorros, en los que influye la presión del chorro del agua, el calibre y el ángulo de incidencia), o bien por una agitación del agua. En este punto el agua, además del efecto por presión, así como por la temperatura o la inmersión, va a ejercer un masaje sobre la superficie corporal. ⁽⁵³⁾
 - Percusión: proyección del agua sobre el cuerpo a diferentes presiones mediante dispositivos tales como la ducha bitérmica.
 - Agitación: inyección de aire en la masa de agua. Esta salida de aire es regulable en velocidad en los dispositivos tales como el jacuzzi y los baños de remolino. ⁽⁴⁷⁾
- Principios térmicos
 - Calor específico o la capacidad calorífica: se define como la cantidad de calor necesario para que un gramo de masa de un cuerpo eleve un grado su temperatura.
 - Conductividad térmica: es una propiedad física que mide la capacidad de conducir calor, y se determina en calorías. Se entiende además como la capacidad de una sustancia para transferir la energía cinética de sus moléculas a otras adyacentes o a sustancias con las que se encuentra en contacto.

El cuerpo humano propaga o pierde calor de cuatro formas: conducción, convección, radiación y evaporación. Cuando está en el agua, la energía térmica se intercambia mediante los dos primeros mecanismos:

La conducción es un intercambio de energía térmica por contacto físico entre dos superficies.

Lo importante es tener presente que la grasa actúa más como aislante que como conductor, por lo que el calentamiento superficial por conducción será menor cuanto mayor sea la composición grasa del cuerpo y, a mayor cantidad de grasa aumenta la dificultad para disipar calor.

Por otro lado, la convección es el proceso de transferencia térmica que presentan especialmente líquidos y gases, desplazándose las partes del líquido más calientes a las más frías.

El poder de transferencia térmica del agua es 25 veces superior al del aire, y esta transferencia depende de la diferencia de temperaturas entre la piel y el agua, la superficie de intercambio y el coeficiente de convección. ⁽⁵³⁾

IV.4.5 Efectos fisiológicos derivados de la inmersión

El nivel de inmersión, la presión hidrostática (PH) y empuje hidrostático (EH) o flotación son los factores de los cuales dependen los cambios o adaptaciones fisiológicas que se producen en el cuerpo.

A nivel del sistema respiratorio, la PH produce un aumento del volumen sanguíneo central y una disminución del perímetro del tórax al comprimirlo generando así un mayor trabajo inspiratorio. A su vez la compresión del abdomen eleva el centro diafragmático y acentúa la presión intratorácica transmural de los grandes vasos. Estos fenómenos producen una reducción de los volúmenes pulmonares, decreciendo entre un 6-9% la capacidad vital (CV) con una inmersión por encima del tórax, de tal manera, la capacidad funcional residual disminuye hasta un 54% producto del descenso del volumen de reserva espiratorio.

En el sistema cardíaco, en cambio, la PH aumenta el retorno venoso y linfático generando un aumento del 60% del volumen central. Esto provoca que la presión venosa central, la de la aurícula derecha y la pulmonar se eleven y se desencadene el reflejo de Frank Starling el cual produce que las fibras miocárdicas del corazón se distiendan e intensifiquen su fuerza de contracción, incrementando con ello el volumen sistólico un 35% y el gasto cardíaco un 32%.

Por otra parte, la PH genera en el sistema renal el desplazamiento del volumen sanguíneo desde la periferia hacia el corazón y los riñones. Esta centralización produce un aumento de la diuresis favoreciendo la disminución de la hormona antidiurética y la supresión del sistema renina-angiotensina-aldosterona, y a su vez un incremento de la eliminación de sodio y potasio. Estos cambios derivados de la inmersión generan la necesidad de orinar y rehidratarse para compensar la pérdida de líquidos y electrolitos.

Con respecto al sistema musculo esquelético, la inmersión aumenta el riego sanguíneo tisular y a su vez facilita la oxigenación y eliminación de productos de desecho. El peso corporal disminuye con respecto al medio terrestre por acción del EH, el cual mejora la amplitud de movimiento y reduce significativamente la sobrecarga articular.

Por el contrario, los receptores cutáneos, propioceptivos y barorreceptores del sistema neuromuscular se encuentran constantemente estimulados por consecuencia de la PH y los factores hidrodinámicos e hidrocinéticos, los cuales favorecen la integración de los estímulos propioceptivos y táctiles. Sobre el tono muscular el empuje y la PH estimulan al sistema propioceptivo normalizando este tono alterado. ⁽⁴⁷⁾

IV.4.6 Efectos fisiológicos derivados de la temperatura

Los fenómenos o cambios fisiológicos en el cuerpo dependerán del rango de temperatura del agua según el tratamiento o efecto que se busca conseguir.

El agua caliente produce una vasodilatación superficial con un incremento del riego sanguíneo, generándose así un efecto analgésico y antiinflamatorio, relajación y aumento de la viscoelasticidad del tejido conectivo lo que genera una mayor amplitud del rango del movimiento.

El agua fría, al contrario, genera una vasoconstricción que disminuye la inflamación, produce sensación de adormecimiento de la piel e intensifica el umbral del dolor y la actividad muscular. ⁽⁵⁴⁾

IV.4.7 Efectos psicológicos derivados de la terapia acuática

Las sensaciones que produce la terapia acuática en aquellas personas que se encuentran en un plan de rehabilitación se acercan a un estado de bienestar general que responde a varias causas como el entorno donde se desarrolla dicha terapia, el cual es muy diferente al medio convencional donde se realiza la rehabilitación en tierra, rompiéndose así la rutina terapéutica a la que los pacientes se ven sometidos en su período de rehabilitación. Se suma, también, la sensación de libertad de movimiento e ingravidez que resulta gratificante e influye positivamente en el autoestima y confianza de la persona. A su vez, el logro de poder desplazarse y desarrollar de forma autónoma determinadas habilidades que en tierra resultan muy difíciles o imposibles de realizar para aquellas personas que padecen un grado alto de incapacidad genera autoconfianza y una actitud de autosuperación. El medio acuático permite desarrollar las sesiones en un ambiente lúdico que incluye el juego como medio terapéutico, con lo cual se favorece la participación, se trabaja el miedo a fallar y el aumento de la tolerancia a la frustración. ⁽⁴⁷⁾

IV.4.8 Indicaciones y contraindicaciones

Las indicaciones y contraindicaciones para el trabajo en agua están dadas por los efectos que se producen tanto fisiológicos como terapéuticos durante la inmersión. De esta manera la hidroterapia tanto en población adulta e infantil, puede ser aplicada especialmente en:

- Patologías osteomusculares.
- Enfermedades reumáticas.
- Enfermedades neurológicas.
- Rehabilitación deportiva o con fines de entrenamiento aeróbico.
- Rehabilitación cardiaca.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que las contraindicaciones para el ingreso al agua se encuentran sujetas a ciertas condiciones del estado clínico del paciente como lo pueden ser:

- Quemaduras severas.
- Presencia de infecciones.
- Lesiones micóticas.
- Lesiones de oído, perforación timpánica.
- Heridas en la piel.
- Pacientes con traqueostomía o sonda nasogástrica.
- Problemas cardiorrespiratorios no estables que se puedan incrementar con el esfuerzo físico.
- Enfermedad renal que resulte intolerante por pérdida de fluidos.
- Hipotensión o hipertensión severa. Presión arterial inestable no controlada.
- Diabetes mal controlada.
- Insuficiencia orgánica grave.
- Enfermedades que puedan afectar seriamente la regulación térmica. Así mismo deberán tenerse en cuenta ciertas precauciones como:
 - Estado de motivación o interés del paciente.
 - Condiciones de higiene y aseo personal.
 - HIV cuando la piel y los pulmones están comprometidos.
 - Señales de agentes patógenos en sangre.
 - Epilepsia.
 - Disminución de la capacidad vital, ya que la presión hidrostática puede

producir dificultades a la inspiración.

- Disminución de la resistencia ya que las fuerzas que se contraponen en agua pueden incrementar el costo energético con el movimiento.
- Uso de drogas psicotrópicas.
- Posible ingesta de agua que puede irse a los pulmones por bronco aspiración.
- Temor al agua que puede incrementar las respuestas del sistema nervioso simpático.
- Impulsividad severa que lleve a la agresión de sí mismo o del terapeuta.
- Incontinencia ^(54, 55)

IV.4.9 Desventajas de la terapia acuática

Como ocurre con cualquier modalidad terapéutica, la terapia acuática también tiene sus desventajas. Primeramente, los costos de la construcción y el mantenimiento de una piscinade rehabilitación frecuentemente son elevados para aquellos que no tienen acceso a este tipo de instalaciones. Como también el costo de los materiales complementarios utilizados dentro de la hidroterapia, además, la estabilidad es considerablemente más difícil en el agua que en la tierra.

Otra de las desventajas se vincula al miedo excesivo al agua también, que puede ser razón para que una persona no participe en un programa de ejercicio acuático, es por ello que resulta imprescindible personal calificado, preparado sobre seguridad y procedimientos acuáticos.

Por último, la incongruencia entre lo planteado dentro de los materiales de estudio respecto a la cantidad, frecuencia y duración de las sesiones sugeridas y la manera en que estas se llevan a cabo en la práctica. ⁽⁵⁶⁾

V. Estrategia metodológica

El presente trabajo de investigación se identifica como una tesina del tipo “informe de investigación”, el cual busca comunicar de manera clara los objetivos del estudio, explicar de qué manera se llevó a cabo, cuáles son los principales resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidas al final de la investigación. El mismo se desarrolló mediante una revisión bibliográfica en las bases de datos de ciencias de salud como Pubmed, Scielo, Biblioteca Virtual Salud, Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MynCyt.

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo mediante la combinación de palabras claves (MeSH/DeCS), con el fin de acotar resultados. Las combinaciones que se utilizaron para la búsqueda general se detallan en la tabla 1 y 2.

Tabla 1. Términos para la búsqueda en las bases de datos.

Palabra	Termino libre	DeCS	MeSH
#1	Accidente cerebrovascular	Accidente cerebrovascular	"Stroke"[Mesh]
#2	Hidroterapia	Hidroterapia	"Hydrotherapy"[Mesh]
#3	Terapia acuática	Terapia acuática	"Aquatic Therapy"[Mesh]
#4	Hemiplejia	Hemiplejia	"Hemiplegia"[Mesh]
#5	Marcha	Marcha	"Gait" [Mesh]
#6	Equilibrio	Equilibrio postural	"Postural balance" [Mesh]

Tabla 2. Combinación de términos.

	Término	Conector	Término	Conector	Término
#7	#1	OR	#4		
#8	#2	OR	#3		
#9	#5	OR	#6		
#10	#7	AND	#8	AND	#9

En principio, se realizó la búsqueda según las palabras claves y sus posibles combinaciones. Luego se analizaron el resumen, las palabras clave y la conclusión de los artículos encontrados, seguidamente se filtraron según los criterios de inclusión y exclusión. Los estudios incluidos cumplieron con los siguientes criterios: estudios realizados en una población adulta; artículos en inglés, italiano, español o portugués; estudios de casos con individuos que aporten datos sobre los efectos de la terapia acuática sobre las secuelas de marcha y equilibrio en pacientes que hayan sufrido un accidente cerebrovascular, publicados desde 2012 a la actualidad; artículos con diseño metodológico experimental, serie de casos, estudios de casos y controles, revisiones sistemáticas y meta-análisis. Fueron excluidos aquellos artículos no disponibles en su totalidad, estudios donde el objeto de estudio sea una población joven, artículos donde la terapia acuática sea dirigida a pacientes que transiten un estadio crónico del accidente cerebrovascular.

VI. Contexto de análisis

Los artículos recolectados que cumplieron con los criterios mencionados previamente en el apartado anterior sobre el tema a abordar en esta investigación serán analizados detalladamente con el apoyo del marco teórico

Tabla 3. Artículos

N°	Autor	Año	Tipo de estudio	Título
1	Li Y, Zheng G.	2021	Revisión sistemática y meta-análisis	La eficacia de la terapia acuática en la rehabilitación del accidente cerebrovascular.
2	Zughbor N, Alwahshi A, Abdelrahman R, Elnekiti Z, Elkareish H, Gabor MG, Ramakrishnan S.	2021	Revisión sistemática	El efecto de la terapia acuática en comparación con la terapia en tierra en los parámetros de equilibrio y marcha de pacientes con accidente cerebrovascular.

3	Ghayour Najafabadi M, Shariat A, Dommerholt J, Hakakzadeh A, Nakhostin-Ansari A, Selk-Ghaffari M, Ingle L, Cleland JA.	2021	Revisión sistemática y meta-análisis	Terapia acuática para mejorar la función de las extremidades inferiores en sobrevivientes posteriores a un accidente cerebrovascular.
4	Giuriati S, Servadio A, Temperoni G, Curcio A, Valente D, Galeoto G.	2021	Revisión sistemática y meta-análisis	El efecto de la fisioterapia acuática en pacientes con accidente cerebrovascular.
5	Nayak P, Mahmood A, Natarajan M, Hombali A, Prashanth CG, Solomon JM.	2020	Revisión sistemática y meta-análisis	Efecto de la terapia acuática sobre el equilibrio y la marcha en sobrevivientes de accidentes cerebrovasculares.
6	Pérez-de la Cruz S.	2020	Ensayo controlado aleatorio	Comparación de la terapia acuática frente a la terapia en tierra seca para mejorar la movilidad de los pacientes con accidente cerebrovascular.
7	Saquetto MB, da Silva CM, Martinez BP, Sena CDC, Pontes SS, da Paixão MTC, Gomes Neto M.	2019	Revisión sistemática y meta-análisis	Ejercicio a base de agua sobre el funcionamiento y la calidad de vida en personas que han sufrido un accidente cerebrovascular.
8	Eyvaz N, Dundar U, Yesil H.	2018	Ensayo controlado aleatorio	Efectos de los ejercicios en agua y en tierra sobre la marcha y el equilibrio en pacientes con hemiplejía.

9	Morer C, Boestad C, Zuluaga P, Álvarez-Badillo A, Maraver F.	2017	Estudio prospectivo cuasi experimental	Efectos de un programa intensivo de talasoterapia y terapia acuática en pacientes con ictus.
10	Tripp F, Karsten C.	2016	Ensayo controlado aleatorio	Efectos de un enfoque de terapia acuática (terapia de Halliwick) sobre la movilidad funcional en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo.
11	Matsumoto S, Uema T, Ikeda K, Miyara K, Nishi T, Noma T, Shimodozono M.	2016	Ensayo clínico controlado piloto	Efecto del ejercicio subacuático sobre la función de las extremidades inferiores y la calidad de vida en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular.
12	Zhu Z, Cui L, Yin M, Yu Y, Zhou X, Wang H, Yan H.	2016	Ensayo controlado aleatorio	Hidroterapia versus ejercicio convencional en tierra para mejorar la marcha y el equilibrio después de un accidente cerebrovascular.
13	Kim EK, Lee DK, Kim YM.	2015	Ensayo controlado aleatorio	Efectos de los patrones acuáticos de las extremidades inferiores sobre el equilibrio y las actividades cotidianas de los pacientes con accidente cerebrovascular.
14	Jung J, Lee J, Chung E, Kim K.	2014	Ensayo controlado	El efecto del entrenamiento con obstáculos en el agua

			aleatorio	sobre el equilibrio estático de pacientes con accidente cerebrovascular.
15	Furnari A, Calabrò RS, Gervasi G, La Fauci-Belponer F, Marzo A, Berbiglia F, Paladina G, De Cola MC, Bramanti P.	2014	Ensayo controlado aleatorizado	¿Es eficaz la hidrocinesiterapia en la marcha y el equilibrio en pacientes con ictus?

1. El protocolo de revisión sistémica y meta-análisis de Li Y. y Zheg G. tiene por objetivo determinar la eficacia de la terapia acuática en la rehabilitación de pacientes que han padecido un ictus. Este artículo utilizó información para respaldar su estudio en las siguientes bases de datos: biblioteca Cochrane, Web of Science, PubMed, Embase, Base de datos de medicina aliada y complementaria (AMED), Base de datos de literatura biomédica de China (CBM), Infraestructura nacional de conocimiento de China (CNKI), Base de datos de revistas de ciencia y tecnología de China (VIP), base de datos de Wanfang y base de datos de ensayos clínicos en curso. La búsqueda no definió un límite de tiempo con respecto a la publicación de los artículos, pero sí se limitó a utilizar estudios en el idioma chino e inglés.

Con respecto a los resultados, los autores pudieron observar que la hidroterapia es una modalidad de tratamiento común utilizada para abordar la complejidad de los pacientes con trastornos neurológicos con el objetivo de lograr una independencia funcional óptima, además, percibieron beneficios sobre la movilidad de estas poblaciones por consecuencia de las propiedades físicas del agua como lo son los agentes hidrodinámicos, la flotabilidad, viscosidad y termodinámica.

Por último, el estudio concluye en que la terapia acuática puede ser un medio válido para la rehabilitación de personas afectadas por un ictus.

2. El estudio realizado por Zughbor N, Alwahshi A, Abdelrahman R, Elnekiti Z, Elkareish H, Gabor MG y Ramakrishnan S. pretende determinar la eficacia de la terapia en agua sobre el equilibrio y la marcha de los pacientes con accidente cerebrovascular en comparación con la terapia en tierra. Los datos para esta revisión se extrajeron de bases de datos como CINAHL, OTseeker, Ovid, PEDro y PubMed (MEDLINE) y otras fuentes como Google Scholar. Solo se incluyeron ensayos controlados aleatorios (ECA) y la calidad metodológica se evaluó mediante la escala PEDro. Esta escala se basa en una lista Delphi y consta de 11 ítems, es una herramienta útil para calificar la calidad de los ensayos de fisioterapia que asigna una puntuación que va de 0 a 10.

Los autores incluyeron un total de 16 estudios que habían investigado el equilibrio mediante la escala de Berg (BBS), Good Balance System (GBS) y Biodex Balance System (BioBS) que fueron utilizadas como medidas de resultado. Nueve de los 16 estudios tenían BBS como una medida de resultado para el equilibrio, tres estudios tenían GBS, mientras que solo 2 utilizaron BioBS.

Por lo que se refiere a los resultados de este artículo, el metanálisis de los estudios que utilizaron la escala de equilibrio de Berg (BBS) como medida de resultado primaria favoreció la terapia en tierra. Los estudios que utilizaron Good Balance System (GBS) y Biodex Balance System (BioBS) para medir los cambios en el balanceo anteroposterior y medio lateral favorecieron la terapia a base de agua. En consecuencia, el efecto combinado general favoreció la terapia en tierra para mejorar los parámetros de la marcha.

Finalmente, se llegó a la conclusión de que la mayoría de los estudios mostraron una diferencia significativa en el efecto de la terapia acuática sobre el equilibrio y la marcha en comparación con la terapia basada en tierra, favoreciendo en mayor medida a la segunda en 4 comparaciones de 6 artículos. Sin embargo, la evidencia continúa siendo limitada y se requieren ECA de alta calidad con un mayor tamaño de muestra para investigar los efectos reales de la terapia acuática en el equilibrio y la marcha de los pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular.

3. Los autores Ghayour Najafabadi M, Shariat A, Dommerholt J, Hakakzadeh A, Nakhostin-Ansari A, Selk-Ghaffari M, Ingle L. y Cleland JA. realizaron este estudio con el fin de resumir la evidencia de los efectos de la terapia acuática en la alteración de las extremidades inferiores en pacientes que han sufrido un accidente cerebro vascular en comparación con los ejercicios en tierra.

El método utilizado fue una búsqueda mediante plataformas como MEDLINE, PsycInfo, CENTRAL, SPORTDiscus, PEDro, PsycBITE y OT Seeker y se incluyeron solo ensayos clínicos aleatorizados.

Primeramente, se evaluó la función motora mediante la prueba de caminata de 10 minutos (10MWT), una evaluación de la marcha funcional (FGA), un medidor de potencia digital, la prueba de caminata de 2 minutos (2MWT), la prueba de Tinetti (TT) y la escala de Ashworth modificada. Por el contrario, el equilibrio estático se evaluó mediante Berg Balance Scale (BBS), Good Balance System (GBS), Five Times Sit to Stand Test (FTSST), Functional Reach Test (FRT), placa de fuerza (velocidades de medio lateral (ML), anteroposterior y balanceo). área), Biodex, Equilibrio Comunitario y Test de Movilidad (CBM).

En cuanto a los resultados de los efectos de la hidroterapia en el equilibrio, el artículo se basó en los datos de 11 ensayos que incluyeron 349 pacientes y logró demostrarse que aquellos que participaron en el protocolo de terapia acuática mejoraron significativamente en comparación con los ejercicios en tierra. Por otra parte, con respecto a la velocidad de la marcha este estudio utilizó los datos de cinco ensayos donde participaron 160 pacientes, y se determinó que la terapia basada en el agua mejoró la velocidad de la marcha en mayor medida que la terapia en terrestre. Finalmente, para evaluar los efectos de la hidroterapia en la movilidad, se combinaron los datos de ocho ensayos basados en 233 pacientes, estos estudios utilizaron la prueba de Timed Up and Go para evaluar la movilidad, y se demostró que esta terapia conduce a mejoras significativas en la movilidad en comparación con la terapia convencional.

Para finalizar, los autores concluyen en que los hallazgos encontrados indican que la intervención basada en el agua es efectiva para la mejora de la movilidad, la velocidad de la marcha y el equilibrio. Sin embargo, se requiere más investigación para determinar los patrones óptimos de los ejercicios acuáticos para los sobrevivientes de un accidente cerebrovascular con un rango de incapacidad elevado, además, se debe realizar un seguimiento a largo plazo para evaluar la duración del impacto positivo de la terapia.

4. El propósito del estudio realizado por Giuriati S, Servadio A, Temperoni G, Curcio A, Valente D. y Galeoto G. fue evaluar los informes de la literatura sobre los resultados cualitativos y cuantitativos de los tratamientos de fisioterapia en el entorno acuático alternativo para personas afectadas por un ACV.

Se utilizaron tres bases de datos bibliográficas: MEDLINE, PEDro y Cochrane Library. Los artículos incluidos tenían un diseño de investigación de ensayo controlado aleatorio (ECA) donde solo se utilizaron aquellos estudios que incorporaron un tratamiento de fisioterapia convencional en el grupo control y, además, aquellos que fueron publicados en inglés entre el 2008 y 2018. La calidad de los ensayos clínicos incluidos fue evaluada según la escala de Jadad.

Once ECA se identificaron inicialmente en la revisión sistemática, ocho de ellos participaron en el metanálisis que comparó los resultados y el seguimiento. Ocho estudios recibieron una puntuación de Jadad de tres, lo que indica un alto nivel de calidad. Los tres estudios restantes lograron una puntuación más baja que indicaba un nivel cualitativo más bajo. Casi todos los resultados del análisis cuantitativo fueron estadísticamente significativos y la mayoría de ellos favorecieron al grupo experimental, aquel que fue sujeto al tratamiento acuático.

En conclusión, el análisis cualitativo y cuantitativo realizado en este estudio apoyó el potencial y la validez de la terapia acuática para el tratamiento de personas afectadas por un accidente cerebrovascular. La integración de la fisioterapia acuática con la terapéutica convencional puede representar un enfoque óptimo para la rehabilitación neuromotora de pacientes que han sufrido daño neurológico. Daño neurológico, debido a que son bien conocidos los beneficios asociados a la inmersión en el agua.

Sin embargo, se necesitan más estudios que incluyan un mayor número de participantes y menos heterogeneidad en la organización de las sesiones de terapia y la fase de la enfermedad. Además, los exámenes de seguimiento a corto, mediano y largo plazo son esenciales. No obstante, la revisión sistemática y el metanálisis realizados en este estudio no identificaron ningún problema importante asociado con el tratamiento acuático de pacientes que se recuperan de las consecuencias de un accidente cerebrovascular. Por el contrario, este estudio apoya el valor de la terapia de rehabilitación a base de agua.

5. El estudio llevado a cabo en el 2020 por Nayak P, Mahmood A, Natarajan M, Hombali A, Prashanth CG y Solomon JM., busca determinar el efecto de la terapia acuática sobre el equilibrio y la marcha en sobrevivientes de un accidente cerebrovascular.

Las búsquedas realizadas utilizaron las siguientes bases de datos: CINAHL, PubMed, Web of Science, Ewac, Cochrane y EMBASE. El estudio se limitó a utilizar artículos publicados

en inglés y que los participantes sean sujetos humanos, entre el 2004 y 2019. La evidencia incluida administró la terapia acuática en forma de terapia Halliwick, específica con agua, Ai Chi, ejercicios acuáticos o técnica Watsu.

Los resultados de esta revisión mostraron que la hidroterapia fue efectiva para mejorar el equilibrio y la velocidad de la marcha cuando se administró sola, y mejoró la cadencia cuando se administró como complemento de la terapia en tierra. La hipótesis subyacente a la que se le atribuye la mejora del equilibrio y la velocidad en este estudio se relaciona con la flotabilidad, la presión hidrostática y la fuerza de empuje del agua que influyeron positivamente sobre la fuerza muscular de las extremidades inferiores y la capacidad de soportar peso en el miembro afectado, lo que produjo mejoras en el resultado. La mejora de la cadencia se atribuye a la disminución de la fuerza de reacción del suelo, el miedo a caer y la espasticidad junto con una mejora de la fuerza muscular el rango de movimiento. Los autores llegan a la conclusión de que la terapia acuática puede utilizarse para mejorar el equilibrio y la marcha en aquellos pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular, sin embargo determinan que la evidencia para apoyar su uso es todavía baja.

6. El objetivo del ensayo controlado aleatorio del autor, Pérez-de la Cruz S, fue comparar la eficacia de tres propuestas de tratamiento diferentes para mejorar el dolor, la marcha y el equilibrio en pacientes con accidente cerebrovascular crónico.

Cuarenta pacientes diagnosticados de accidente cerebrovascular se dividieron en tres grupos: el grupo de terapia de tierra seca (grupo de control) recibió sesiones que incluían ejercicios de caminata y movilidad del tronco. El grupo experimental recibió terapia acuática Ai Chi, y el grupo combinado recibió sesiones alternas de terapia en tierra firme y terapia acuática Ai Chi. Los instrumentos de medición utilizados fueron: escala de equilibrio y marcha de Tinetti, escala analógica visual (EVA), giro de 360°, apoyo monopodal y test de 30 segundos de pie (CS-30).

Los 14 participantes asignados al protocolo de terapia de tierra, es decir, el grupo control, recibieron 24 sesiones dos veces por semana durante un período de 12 semanas. Estas sesiones consistieron en entrenamientos grupales supervisados que duraron entre 45 y 50 minutos cada uno. En primer lugar, se realizaba un calentamiento de 10 minutos que incluía ejercicios de marcha, movilidad del tronco y ejercicios de extremidades superiores e inferiores.

La parte central de las sesiones consistía en 30-40 minutos de ejercicios de fuerza, aeróbicos, de flexibilidad y de coordinación, tanto de forma individual como en grupo. Cada sesión se llevó a cabo con un objetivo de intensidad específico y finalizó con un período de enfriamiento, que consistió en 10 minutos de ejercicios funcionales basados en actividades de la vida diaria, ejercicios de equilibrio, ejercicios de músculos faciales, ejercicios propioceptivos, relajación muscular y estiramientos.

El grupo experimental, integrado por 13 participantes, participó en sesiones grupales de 45 minutos, dos veces por semana, durante 12 semanas. El programa Ai-Chi se llevó a cabo en una piscina de 1,40 m de profundidad, con una temperatura del agua de 34 °C ($\pm 0,5$ °C) y una temperatura ambiente de aproximadamente 24 grados (± 1 °C). Los primeros 10 minutos del período de calentamiento fueron destinados a movimientos libres de las extremidades o actividades con diferentes materiales de piscina. El programa Ai-Chi duró 20 minutos y constaba de 16 movimientos diferentes. Se realizó un programa de enfriamiento con agua de 15 minutos con caminata libre y estiramientos para finalizar la sesión.

Y por último, el grupo de terapia combinada, recibió sesiones conjuntas de terapia acuática y de tierra en las mismas condiciones e igual número total de sesiones (12 sesiones de terapia seca y 12 sesiones de terapia acuática) , como los participantes en los grupos control y experimental.

Los resultados obtenidos revelaron diferencias significativas entre el inicio del tratamiento y los resultados medidos al final, manteniéndose estas diferencias un mes después. Los grupos de terapia acuática y terapia combinada mostraron mejoras significativas al final del tratamiento, y estas mejoras se mantuvieron en el tiempo en la escala de dolor EVA, Tinetti total, la rotación de 360 grados, y la prueba del soporte de la silla de 30 segundos. El resto de variables evaluadas mostraron mejoría, aunque estas no fueron significativas; sin embargo, no se encontraron diferencias entre los valores obtenidos en el grupo control a lo largo de las mediciones.

En conclusión, 12 semanas de terapia acuática con Ai Chi y terapia acuática combinada con terapia en tierra firme es eficaz para mejorar el dolor, el equilibrio estático y dinámico, la capacidad funcional y, por lo tanto, la calidad de vida en pacientes con ictus. Estas mejoras pueden persistir durante al menos un mes después de la finalización del programa. Estos hallazgos apoyan la inclusión de la terapia acuática dentro del protocolo de ejercicios de rehabilitación funcional de los pacientes que han sufrido un ACV y la combinación de la terapia convencional con actividades en un medio acuático.

7. El objetivo de Saquetto MB, da Silva CM, Martínez BP, Sena CDC, Pontes SS, da Paixão MTC. y Gomes Neto M. fue investigar los efectos del ejercicio en el agua sobre el funcionamiento y la calidad de vida en personas que han sufrido un accidente cerebrovascular. Estos autores basaron su investigación en las siguientes fuentes de datos: MEDLINE, PEDro, Scielo y el registro Cochrane central de ensayos controlados. Se utilizó la escala PEDro para calificar la calidad metodológica de los ensayos.

Los artículos incluidos en este estudio debían ser ensayos controlados aleatorios que contengan participantes adultos con alguna incapacidad después de un ictus y, además, el grupo experimental debió participar de un protocolo de ejercicios contra resistencia del agua. En cambio, la intervención del grupo control fue el ejercicio en tierra.

Por otro lado, el número de participantes incluidos en los estudios oscilaron entre 12 y 120, la edad media de estos osciló entre 44 a 70 años. Todos los ensayos controlados aleatorios incluyeron personas de ambos sexos, pero hubo un predominio del 58,2 % de hombres. El ejercicio en el agua incluyó ejercicios aeróbicos y de fuerza en agua tibia, y la duración de los programas varió de 2 a las 12 semanas, con una duración de las sesiones de 30 a 60 minutos y una frecuencia de 2 a 6 veces por semana.

Con respecto a los resultados, tres ensayos ECA evaluaron la fuerza muscular y el meta-análisis demostró una mejora significativa en aquellos participantes del grupo que realizaba los ejercicios en el agua. Por otro parte, cuatro ensayos controlados aleatorios evaluaron el equilibrio, a través de la escala de Berg, y se demostró un aumento significativo para los participantes del grupo experimental. Por el contrario, tres ensayos evaluaron la velocidad de la marcha y se determinó que no hubo diferencias reveladoras para ambos grupos. Así mismo, dos ECA valoraron la movilidad mediante la prueba Timed Up and Go y mostraron un notable aumento en la movilidad del grupo experimental en comparación con el grupo control. En relación con la VO₂ máximo dos ensayos se encargaron de medirlo y se observó mejoría en el VO₂ pico de 3,64 ml/kg/minuto para el primer grupo. Con respecto al alcance funcional, dos ECA lo evaluaron y se mostró una mejora, pero no significativa de un alcance de 3,16 cm para los participantes del primer grupo con respecto al segundo. Por último, solo 1 estudio midió la calidad de vida a través de la encuesta de salud Quality of Life by Short Form-8 (SF-8), sin embargo, no se identificaron diferencias relevantes en la función física entre los participantes de ambos grupos.

Para finalizar, este estudio llegó a la conclusión de que el ejercicio en el agua mejora la fuerza muscular, el equilibrio, la movilidad, la capacidad aeróbica, el alcance funcional, el sentido de la posición de las articulaciones y la calidad de vida en personas que han sufrido un accidente cerebrovascular y podría considerarse su inclusión en los programas de rehabilitación. Más aún, se necesitan ensayos controlados aleatorios mejor diseñados para determinar los métodos y las especificaciones más apropiados (temperatura del agua, profundidad, intensidad del ejercicio y duración de la intervención basada en el agua) para adaptar el ejercicio basado en el agua a las características particulares de un subgrupo de personas.

8. En el ensayo controlado aleatorio de Eyvaz N, Dundar U. y Yesil H. participaron 60 pacientes los cuales fueron divididos aleatoriamente en dos grupos. Se aplicó la combinación de la terapia acuática y en tierra al grupo de estudio, y se utilizó únicamente la terapia en tierra para el grupo control, ambos fueron tratados durante seis semanas. Los participantes fueron evaluados previa y posteriormente al tratamiento con la medición de independencia funcional (FIM), escala de equilibrio de Berg (BBS), Time up and go test (TUG) y un cuestionario de evaluación abreviado (SF-36)

El objetivo de este estudio es determinar si el programa de ejercicios en el agua combinado con trabajos en tierra contribuye a las funciones motoras, la marcha, equilibrio y calidad de vida de los pacientes que hayan sufrido un accidente cerebro vascular, buscando compararlo con la terapia en tierra aplicada por si sola.

Para comenzar, el programa del grupo experimental consistió en 18 sesiones, tres por semana durante 6 semanas en una piscina a 33°C. Se realizó en 3 etapas: 10 minutos de calentamiento, 40 minutos ejercicios acuáticos (trabajos de fortalecimiento, coordinación y equilibrio) y 10 minutos para el enfriamiento y relajación de los participantes.

En el grupo control se utilizó la misma metodología de entrenamiento, con la diferencia de que se realizaron 5 sesiones por semana.

Con respecto a los resultados, se observaron mejoras considerables en ambos grupos en los parámetros clínicos (BSS, FIM, TUG). En el grupo experimental, particularmente, se observó una mejora significativa con respecto a la función física, la vitalidad, la función social, los parámetros de salud general incluidos en el SF-36 y el equilibrio dinámico. No se observaron grandes diferencias entre los dos grupos con respecto al índice de equilibrio estático, TUG y FIM.

Para finalizar, los autores llegaron a la conclusión de que la combinación de ambas terapias es tan efectiva como la rehabilitación convencional en cuanto al aumento de fuerza muscular y mejora de la calidad de vida. Al agregarse la rehabilitación acuática a la terapia convencional se contribuye a la vitalidad del paciente y la continuidad del tratamiento, ya que es un ambiente agradable y motivador.

9. El estudio realizado por Morer C, Boestad C, Zuluaga P, Álvarez-Badillo A. y Maraver F. tiene por objetivo analizar la eficacia de un programa intensivo de talasoterapia y terapia acuática en pacientes con ictus, valorando parámetros clínicos y escalas funcionales validadas.

Se realizó un estudio prospectivo cuasi experimental con 26 pacientes con discapacidad leve-moderada post ictus. Los pacientes fueron evaluados con las siguientes escalas: equilibrio de Berg, equilibrio dinámico/Timed Up & Go, marcha de 10 metros, seis minutos de marcha y escala visual analógica del dolor, antes y después de realizar tres semanas de tratamiento.

El proyecto fue diseñado como un estudio prospectivo de tipo antes-después en el que las evaluaciones se realizaron al inicio y al finalizar la intervención.

Los principales factores talasohídricos empleados en este estudio fueron solo tres: agua de mar, clima marino y peloides marinos.

Durante las tres semanas que duró el estudio, los participantes recibieron un total de 15 sesiones (cinco por semana), que consistieron en intervenciones individuales con una duración de 45 minutos. Estas se desarrollaron en una piscina de agua de mar de 12x8cm, con una profundidad de 140 cm., la temperatura del agua era de 32°C. Inicialmente se realizaron ejercicios para familiarizarse con el agua y adaptarse al medio, y en la parte final se realizaron estiramientos y técnicas de relajación al flotar. Se destinaron 30 minutos a la práctica del programa de terapia acuática de tipo Halliwick.

Con respecto a los resultados, solo se muestran mejoras significativas en el test de marcha de 6 minutos, Timed Up and Go y en el tiempo de recorrer en 10 metros.

En conclusión, en este estudio piloto se demuestra la acción beneficiosa de estas técnicas sobre el equilibrio, la marcha y el dolor post ACV, y lo necesarios que son los ensayos clínicos con mayores tamaños muestrales, así como analizar otras posibles variables para poder valorar con mejor criterio la correcta prescripción de estas técnicas.

10. El objetivo de Tripp F. y Karsten C. para el ensayo controlado aleatorizado que realizaron fue evaluar los efectos de la terapia acuática Halliwick sobre la movilidad funcional en la fase de rehabilitación en pacientes que padecieron un accidente cerebrovascular.

Los participantes fueron 30 pacientes adultos que sufrieron por primera vez un ACV, los cuales se dividieron en dos grupos: 14 sujetos que recibieron la terapia Halliwick y 16 para el grupo control los cuales obtuvieron tratamiento fisioterapéutico convencional.

Por un lado, el tratamiento del grupo experimental consistió en una combinación de tres sesiones de terapia Halliwick y dos sesiones de fisioterapia convencional por semana con una duración de 45 minutos durante un período de dos semanas. En el tratamiento 5 minutos de la sesión fueron destinados a ejercicios de familiarización con el agua y adaptación, 15 minutos para ejercitar el control rotacional y otros quince para trabajar la locomoción bajo diferentes perturbaciones y en diversas profundidades del agua.

En cuanto al grupo control recibió cinco sesiones de fisioterapia estándar por semana durante un período de dos semanas con una duración de 45 minutos.

Para la evaluación de los resultados se utilizó la escala de equilibrio de Berg para determinar la estabilidad postural y el índice de movilidad de Rivermead el cual evalúa el desempeño independiente en 15 tareas en el área de la movilidad diaria.

En cuanto a los resultados de este estudio han demostrado que significativamente más participantes del grupo experimental lograron mejoras clínicamente relevantes de la escala de equilibrio de Berg y en la capacidad funcional de la marcha en comparación con el tratamiento convencional.

Finalmente, los autores han llegado a la conclusión de que la terapia Halliwick es segura y bien tolerada por los pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular y tiene efectos positivos sobre algunos aspectos de la movilidad.

11. El ensayo clínico aleatorizado realizado por Matsumoto S, Uema T, Ikeda K, Miyara K, Nishi T, Noma T. y Shimodozono M., tiene por objetivo determinar si el ejercicio subacuático repetido sobre la función de las extremidades inferiores mejora el efecto terapéutico de la terapia convencional para pacientes que han padecido un Ictus. El estudio fue llevado a cabo en un centro de investigación adjunto a un hospital de rehabilitación, en el cual se incluyeron a 120 pacientes hospitalizados consecutivos ha haber sufrido un accidente cerebrovascular con presencia de hemiplejía en las extremidades inferiores.

Los pacientes fueron asignados a dos grupos, en primer lugar, el grupo experimental recibió tanto ejercicio subacuático como rehabilitación convencional. En cambio, el grupo control solo terapia convencional.

Primero, se le realizó una evaluación a los pacientes para medir la capacidad de marcha, a través de la prueba de caminata de 10 minutos. Se instruyó a los pacientes para que caminaran a una velocidad cómoda en una distancia estandarizada de 10 m. Se utilizó un cronómetro para medir el tiempo y un contador para obtener el número de pasos.

En segundo lugar, se midió el grado de espasticidad del músculo tríceps sural de la pantorrilla el cual tiene correlación con la capacidad de deambulación, se utilizó la puntuación de la Escala de Ashworth Modificada (MAS).

En tercer lugar, la calidad de vida se evaluó mediante la encuesta de salud de forma corta de 36 elementos (SF-36).

Los pacientes realizaron el ejercicio bajo el agua siguiendo instrucciones verbales, como así también los movimientos demostrados por un grupo de cinco fisioterapeutas. El protocolo de ejercicios consistió en 30 minutos, de los cuales 5 fueron destinados al calentamiento y ejercicios de flexibilidad, 20 a ejercicios de resistencia y fuerza basados en la marcha y 5 minutos de vuelta a la calma. El programa tenía como objetivo mejorar la resistencia, el control postural, la flexibilidad, la movilidad, trabajar la marcha en el agua y reducir síntomas como la fatiga diurna, el agotamiento y el cansancio. En la primera semana, el calentamiento, los estiramientos y las caminatas hacia delante, hacia los lados y hacia atrás se realizaron con música. Además, se utilizaron dispositivos de tubos de goma para ejercitar los músculos de abducción y aducción de las piernas. En la segunda semana, además del protocolo de la primera, se realizaron ejercicios más complejos que incluían recreación, bailar con música, giros abdominales y tocarse las rodillas con los codos. En la tercera semana, además del protocolo de la segunda, se realizaron ejercicios de resistencia con los músculos abdominales como flexionar la rodilla hacia arriba, sostenerla y patear hacia adelante. Durante las semanas 4-12, basándose en el protocolo de la tercera semana, se realizaron caminatas con zancadas largas, giros abdominales, patadas al frente, ejercicios con tubos de goma y recreación. Las sesiones de ejercicio bajo el agua se llevaron a cabo en una piscina de tratamiento con una temperatura del agua de 30-31°C durante 30 minutos, una vez al día, dos veces a la semana durante 12 semanas.

Por el contrario, el tratamiento de rehabilitación convencional se llevó a cabo seis veces por semana e incluyó ejercicios de ROM, fortalecimiento muscular y entrenamiento de actividades básicas habituales, entrenamiento de la marcha y AVD y terapia del habla.

En cuanto a los resultados, tanto la velocidad como la cadencia cambiaron visiblemente en ambos grupos. La puntuación media de MAS se redujo significativamente en el grupo experimental después del tratamiento con ejercicio bajo el agua, pero no en el grupo control. La velocidad media de caminata de 10 m aumentó 3,09 m/min en el grupo experimental y 1,12 m/min en el grupo de control, y la diferencia fue estadísticamente significativa. También se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre estos dos grupos para el cambio medio en la cadencia de caminata de 10 m que aumentó en 4,07 pasos/ min y 2,04 pasos/min en el primer y segundo grupo, respectivamente. En el grupo experimental, el tratamiento dio como resultado mejoras estadísticamente significativas en la calidad de vida manifestadas por cambios en los ocho dominios del SF-36 y las puntuaciones generales de los componentes físicos y mentales, por el contrario, tales mejoras se observaron en solo cinco de los ocho dominios en el grupo control.

Para concluir, los resultados de este ensayo muestran que la adición del ejercicio subacuático repetido a la terapia de rehabilitación convencional para pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular podría conducir a una recuperación más rápida y eficiente de la función de las extremidades inferiores, así como a una mejora de la calidad de vida.

12. Los autores Zhu Z, Cui L, Yin M, Yu Y, Zhou X, Wang H. y Yan H. tienen por objetivo en su ensayo controlado aleatorizado investigar los efectos de la hidroterapia sobre la marcha y el equilibrio en pacientes que sufrieron un ACV.

En este estudio participaron un total de 28 pacientes los cuales padecían inconvenientes para caminar y mantener el equilibrio tras haber cursado con un Ictus. Después de las evaluaciones iniciales, los participantes fueron asignados aleatoriamente, 14 a una terapia en tierra formando parte así del grupo control y, por otro lado, otros 14 pertenecientes al grupo experimental que realizaron las sesiones de hidroterapia.

Un único fisioterapeuta realizó todas las sesiones con cada paciente de forma individual durante cuatro semanas, estas tuvieron una duración de 45 minutos y se realizaron cinco días a la semana. Los participantes trabajaron en una piscina con una profundidad de 1,4 m con una temperatura de 34 a 36 °C, los ejercicios y actividades fueron realizados en una cinta rodante.

El protocolo de ejercicios en agua se dividió en 3 períodos, el primero con 5 minutos de calentamiento donde se realizaron estiramientos de todos los principales grupos musculares. Luego un período principal de 30 minutos, el cual se basó en ejercicios de fortalecimiento, de equilibrio y coordinación, transferencias de peso de una pierna a la otra, trabajos de control rotacional y reeducación de la marcha. Para finalizar, se destinaron los últimos 10 minutos para la vuelta a la calma. Con la misma metodología de trabajo se realizó el protocolo de ejercicios en tierra.

El resultado de las sesiones se evaluó mediante la Escala de Equilibrio de Berg, una prueba de alcance funcional, prueba de caminata de 2 minutos y la prueba Timed Up and Go. Las evaluaciones fueron realizadas por un solo evaluador de resultados 'ciego' al comienzo del estudio para obtener una línea de base y después del período de estudio cuatro semanas después. Luego de cuatro semanas de tratamiento, se pudo observar una mejora registrada en la prueba de alcance funcional y la prueba de caminata de 2 minutos que fue significativamente mayor para el grupo acuático que para el grupo de control, mientras que, los valores medios de las mejoras en la escala de equilibrio de Berg y la prueba Timed Up and Go no fueron estadísticamente significativas.

Para concluir, los hallazgos de este estudio piloto son prometedores para la mejora del equilibrio dinámico y la movilidad funcional de las personas que han padecido un accidente cerebrovascular. Los autores determinan que las mejoras en la prueba de caminata de 2 minutos sugieren que los ejercicios en el agua pueden incrementar la movilidad funcional. Además, una ganancia en la velocidad de la marcha puede haber contribuido al crecimiento en la fuerza muscular. La mejora del equilibrio en ambos grupos puede deberse al aumento de la capacidad de carga del tronco y las piernas atribuida a los trabajos de movilidad del tronco y los ejercicios de fortalecimiento de los músculos de las extremidades inferiores. Los resultados de este estudio, sugieren que la hidroterapia repercute de manera positiva en las alteraciones de marcha y equilibrio en aquellos pacientes afectados por un Ictus.

13. El objetivo del estudio realizado por Kim EK, Lee DK. y Kim YM. es investigar el efecto de los patrones acuáticos de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) en las extremidades inferiores sobre el equilibrio y las actividades de la vida diaria (AVD) en pacientes con accidente cerebrovascular.

Participaron 20 pacientes, de los cuales 10 fueron asignados aleatoriamente a un grupo de control (5 hombres y 5 mujeres) y otros 10 a un grupo experimental (5 hombres y 5 mujeres); al primer grupo se le asignó la realización de patrones de FNP en las extremidades inferiores en el suelo, y al grupo experimental se le asignó la realización de patrones de FNP en los miembros inferiores en el agua. Los 20 participantes fueron evaluados antes y después del tratamiento a través de las siguientes escalas: escala de equilibrio de Berg (BBS), la prueba Timed Up and Go (TUGT), la prueba de alcance funcional (FRT) y la prueba de soporte de una pierna (OLST). Las actividades de la vida diaria se midieron con la Medida de Independencia Funcional (FIM).

El grupo experimental realizó patrones de FNP en las extremidades inferiores utilizando el método de iniciación rítmica (RI) a 110 cm por debajo de la superficie del agua; la temperatura del agua era de 31 a 33 °C. Los ejercicios se realizaron en posición supina después de estiramientos simples; los sujetos llevaban un anillo corporal entre L5 y S1, además de un collarín.

Por otro lado, el grupo de control realizó patrones de FNP de los miembros inferiores en el suelo en posición supina después de un estiramiento simple. El método RI comienza con el ejercicio pasivo, continúa con el ejercicio de resistencia activo y ayuda a aumentar la coordinación, la sensación motora y el equilibrio. Los patrones de la extremidad inferior FNP consistieron en patrones D1 y D2. Los patrones de FNP de las extremidades inferiores se realizaron 30 minutos al día, 5 días a la semana durante 6 semanas.

En conclusión, los resultados de este estudio indican que la realización de patrones de facilitación neuromuscular propioceptiva acuática en las extremidades inferiores mejora el equilibrio y las AVD en pacientes con accidente cerebrovascular. el grupo experimental fue significativamente diferente del grupo de control.

14. Los autores Jung J, Lee J, Chung E, Kim K. evaluaron los efectos del entrenamiento con obstáculos en el agua y en tierra sobre el equilibrio estático de pacientes que han sufrido un ACV.

Se incluyeron un total de 30 participantes en este estudio, los sujetos fueron asignados al azar a un grupo acuático de 15 personas y un grupo terrestre con otras 15. Ambos grupos entrenaron durante 40 minutos, 3 veces por semana durante 12 semanas. El equilibrio estático se evaluó midiendo las velocidades medias del área mediolateral (ML) y anteroposterior (AP) y de balanceo con los ojos cerrados.

La piscina era de 7 × 3 m y 1,1 m de profundidad. La temperatura del agua se mantuvo entre 33 y 35 °C para los ejercicios acuáticos. Para implementar obstáculos y peldaños tanto en agua como en tierra, se utilizó el sistema IGYM (un sistema compuesto por una torre redonda, una barra y un aro, fabricados en plástico) junto con el escalón de la piscina. El entrenamiento de obstáculos constaba de tres subpartes, primero, pasar por encima del sistema IGYM, luego, subir y bajar escaleras y finalmente cruzar un escalón. El entrenamiento con obstáculos fue el siguiente: el calentamiento que incluyó estiramiento de las extremidades superiores e inferiores y ejercicios de rango de movimiento para la flexibilidad (5 minutos). Luego, el ejercicio principal consistía en pasar por encima del IGYM (una altura de 10 cm), pasar por encima del IGYM (una altura de 20 cm), subir y bajar escaleras (una altura de 19 cm), cruzar un escalón (una altura de 14 cm), y dar la vuelta a un objetivo y regresar a lo largo de la carrera de obstáculos.

El entrenamiento se repitió durante 30 minutos. Finalmente, la vuelta a la calma incluyó estiramiento de las extremidades superiores e inferiores y ejercicios de rango de movimiento para la flexibilidad (5 minutos).

Después de la intervención, ambos grupos mostraron cambios significativos en la velocidad ML, la velocidad AP y el área de balanceo. El equilibrio estático del grupo acuático fue significativamente mejor que el del grupo terrestre.

En conclusión, los resultados de este estudio sugieren la viabilidad e idoneidad del entrenamiento con obstáculos en el agua para pacientes con accidente cerebrovascular.

15. La finalidad del ensayo controlado aleatorizado de los autores Furnari A, Calabrò RS, Gervasi G, La Fauci-Belponer F, Marzo A, Berbiglia F, Paladina G, De Cola MC. y Bramanti P. es evaluar la eficacia de la terapia acuática en la postura, el equilibrio y la marcha en personas después de haber transitado un accidente cerebrovascular.

Este trabajo estudió a 40 pacientes afectados por un ictus (20 mujeres y 20 hombres, edad media 70 ± 6 años) con hemiparesia moderada (derecha en 21 pacientes, izquierda en 19) y espasticidad. Los pacientes se dividieron en dos grupos: uno experimental, quienes realizaron la terapia acuática combinada de rehabilitación convencional y otro de control que trabajaron únicamente con fisioterapia convencional. Todos los participantes se sometieron a una adecuada evaluación clínica y baropodométrica antes y después de 8 semanas de tratamiento.

El examen neurológico fue realizado por un neurólogo experto en trastornos cerebrovasculares, quien, desconociendo el tratamiento de los pacientes, administró las siguientes escalas clínicas motoras: escala de clasificación modificada (mRS) e índice de Barthel (BI) para evaluar la discapacidad posterior al ictus y general, Functional Independence Measure (FIM) para evaluar las limitaciones de la actividad de la vida diaria, Modified Ashworth scale (MAS) para evaluar el grado de espasticidad en el flexor plantar, extensores y flexores de la rodilla y, finalmente, Tinetti Test (TT) para evaluar el equilibrio y capacidad para caminar y riesgo de caídas.

El grupo experimental realizó una terapia acuática intensiva durante 8 semanas que consistió en sesiones de 1 hora al día, 3 veces por semana, en una piscina a la altura de la cintura con una temperatura del agua 33-34°C. Además, se combinó con sesiones de fisioterapia convencional, las cuales tenían la misma duración y frecuencia.

La terapia acuática consistió en un calentamiento ligero de 10 minutos en el agua (marcha en el lugar, marcha lenta hacia adelante y hacia atrás y movimientos suaves de intensidad progresiva), 15 minutos del método de Halliwick, 15 minutos de ejercicios de redondeo y equilibrio según el método Ai Chi, 10 minutos de ejercicios de fuerza de las extremidades inferiores con resistencia al agua y 10 minutos de vuelta a la calma.

Por el contrario, al grupo control se le asignó un programa de fisioterapia de 8 semanas con sesiones de 1 hora al día, 6 veces por semana. Realizaron ejercicios de acondicionamiento general, incluidos 10 minutos de calentamiento (ejercicios pasivos de amplitud de movimiento de piernas, hombros y manos), 20 minutos de fortalecimiento de las extremidades inferiores y superiores, 20 minutos de ejercicios de control postural, incluido el mantenimiento de la bipedestación y el cambio de peso cargas al lado parético, y 10 minutos de entrenamiento de la marcha.

Los resultados determinan que los valores calculados entre la evaluación clínica e instrumental de ambos grupos, denotan cambios más significativos en el grupo experimental que en el grupo de control, especialmente en los parámetros de BI, FIM, MAS y TT.

Finalmente, los autores llegan a la conclusión de que la hidroterapia puede considerarse un tratamiento prometedor para mejorar la marcha y el equilibrio en personas que han sufrido un accidente cerebrovascular.

VI. Resultados

Respecto al tipo de trabajo científico, seis de los quince artículos seleccionados fueron revisiones sistemáticas y meta-análisis, otros siete fueron ensayos controlados aleatorizados, se ha encontrado solo un estudio prospectivo cuasi experimental y un ensayo clínico controlado piloto.

En cuanto a la cantidad de participantes en los ECA los números oscilaron entre 20 y 120 pacientes que fueron diagnosticados con un ACV, con un rango etario de 20 a 76 años. En todos los artículos, salvo en uno (Kim EK, Lee DK y Kim YM), fueron divididos en dos grupos: grupo experimental y grupo control. Por otra parte, sólo cinco de los siete ensayos combinaron en su protocolo la terapia en tierra con terapia acuática convencional, los otros tres estudios utilizaban el método Ai chi o Watsu. La cantidad de sesiones varió entre 24 a 30 con una duración aproximada de 30 a 60 minutos, dos a cinco veces por semana.

En relación con las revisiones sistemáticas que fueron utilizadas, la mayoría limitaba su búsqueda únicamente a estudios con diseño de investigación del tipo ECA, y se utilizaron entre 8 y 120 ensayos. Solo tres de las seis revisiones sistemáticas incluidas en este trabajo evaluaron la calidad metodológica de los artículos, de los cuales solo dos utilizaron la escala de PEDRo. Por último, algunas de las bases de datos empleadas por los autores fueron: Pubmed, Biblioteca Cochrane, EMBASE, PEDRo, Web of Science, Ewac, entre otros.

Por otro lado, solo once de los quince estudios analizados utilizaron escalas de evaluación para los participantes. Entre las variables evaluadas se encontraron: el equilibrio, la movilidad y la marcha, el dolor, la dependencia, la funcionalidad y la espasticidad. Solo siete de los once artículos utilizaron la escala de Berg para medir el equilibrio, y solo tres lo midieron con la de Tinetti. Por su parte, el dolor fue analizado con la Escala Visual Analógica (EVA) y solo se encontró en dos estudios. En cambio, la marcha fue evaluada a través del test Timed Up and GO (TUG) en solo seis ensayos. La funcionalidad y dependencia se midieron a través del Índice de Barthel (IB) y la escala de Independencia Funcional (FIM), de los cuales solo cuatro artículos incluyeron estas medidas. Y para finalizar, la espasticidad fue analizada con la escala de Ashworth en solo tres estudios. Con respecto a estas variables solo en diez artículos se observaron mejoras relevantes en el grupo experimental con respecto al equilibrio, la capacidad funcional de marcha, la función física y la espasticidad.

Por el contrario, solo en dos estudios los cambios fueron concretos en el grupo control, sin embargo, en tres no se encontraron cambios significativos en ambos grupos.

A partir de ello, se puede observar que en la mayoría de los estudios los resultados cuantitativos y cualitativos fueron estadísticamente significativos y se apoyó al grupo que realizaba la terapia acuática. Es decir, considero que la evidencia es contundente y favorece al grupo experimental en mayor medida.

Por último, la mayoría de los artículos utilizados llegan a la conclusión de que la terapia acuática genera mejoras significativas sobre las secuelas neurológicas que atañen a los pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular. Sin embargo, seis artículos también concluyen y sostienen la importancia de realizar más investigaciones sobre esta terapia y sus beneficios con lo cual se puede mejorar la prescripción de esta técnica.

(ANEXOS 5, 6, 7 y 8, 9)

VII. Conclusión

Tras una minuciosa revisión bibliográfica llevada a cabo en este trabajo, es posible arribar a algunas conclusiones basadas en el análisis de numerosos artículos académicos acerca de la efectividad de la terapia acuática sobre las secuelas neurológicas que afectan la marcha y el equilibrio en pacientes adultos que han sufrido un accidente cerebrovascular. En base al marco teórico desarrollado anteriormente y teniendo en cuenta los resultados encontrados en los artículos mencionados, se puede determinar que el ACV tiene una elevada tasa de mortalidad, como así también un alto grado de incidencia, considerándose una de las enfermedades más frecuentes tanto en Argentina como a nivel mundial. Por consiguiente, toda la información recolectada denota que la rehabilitación del Ictus es un proceso asistencial muy complejo, ya que depende entre otros factores de la intensidad, la localización y la extensión de la afectación sufrida, como así también de la edad, el grado de dependencia previo, el entorno social de la persona, su motivación, etc. A su vez, es necesario tener en cuenta que será el estadio subagudo de la enfermedad la mejor instancia para que los pacientes participen de forma activa en el transcurso de la rehabilitación. Es así que, dentro de las opciones de tratamiento disponibles, el kinesiólogo deberá conocer y optar cuales de las distintas alternativas utilizará, para poder acompañar a la persona en el desarrollo de rehabilitación de la mejor manera posible.

Para concluir, once de los quince artículos analizados sostienen que la intervención basada en el agua es efectiva para obtener mejores resultados en la movilidad, en la velocidad de la marcha y en el equilibrio. Sin embargo, sólo cuatro de estos estudios refieren la importancia de la adhesión de la kinesiólogía acuática a los protocolos convencionales. Considero que es necesaria y fundamental la adhesión de la terapia acuática a la rehabilitación convencional, ya que la hidroterapia aplicada por sí sola como combinada con el tratamiento kinésico habitual produce mejoras significativas en las secuelas neurológicas que afectan la marcha y el equilibrio en estas personas.

A su vez, el medio acuático permite desarrollar las sesiones en un espacio diferente el cual resulta grato y estimulante para el paciente, y por lo tanto, contribuye a la continuidad del tratamiento, a la vitalidad y a la participación.

No obstante, resulta necesario tener en cuenta que la evolución dependerá también de la gravedad de la lesión y las secuelas que atañen a estos pacientes, siendo estos factores determinantes en el tratamiento del ictus.

Es por ello, que la importancia de la prevención de esta enfermedad toma relevancia al igual que la derivación temprana del paciente para que el tratamiento kinésico sea lo más fructífero posible y las secuelas sean menores.

Por último, a modo de observación, se requiere un número superior de investigaciones que contengan una mayor cantidad de muestras, amén de analizar otras posibles variables para poder valorar con mejor criterio la correcta prescripción de esta terapia.

VIII. Referencias bibliográficas:

1. WHO EMRO | Stroke, Cerebrovascular accident | Health topics [Internet]. 2022. Available from: <http://www.emro.who.int/health-topics/stroke-cerebrovascular-accident/index.html>
2. García Alfonso C, Martínez Reyes A, García A. Actualización en diagnóstico y tratamiento del ataque cerebrovascular isquémico agudo. Univ. Med [Internet]. 2019 [Consultado 13 julio 2022]; 60(3):1-17. Disponible en: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed60-3.actu>
3. Anna Furnari, Rocco Salvatore Calabrò, Giuseppe Gervasi, Francesca La Fauci-Belponer, Antonio Marzo, Fabio Berbiglia, Giuseppe Paladina, Maria Cristina De Cola, & Placido Bramanti. Is hydrokinesitherapy effective on gait and balance in patients with stroke? A clinical and baropodometric investigation. [Internet] 2014 [Consultado 11 de julio 2022]; 28:(8), 1109-1114 Disponible en: <https://doi.org/10.3109/02699052.2014.910700>
4. Ryota Nishiyori, Byron Lai, Do Kyeong Lee, Konstantinos Vrongistinos, Taeyou Jung. The Use of Cuff Weights for Aquatic Gait Training in People Post-Stroke with Hemiparesis. [Internet] 2014 [Consultado 10 de julio 2022]; 21(1):47-53. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/pri.1617>
5. Tamara A. Moritz, David A. Snowdon, Casey L. Peiris. Combining aquatic physiotherapy with usual care physiotherapy for people with neurological conditions: A systematic review. [Internet] 2019 [Consultado 22 May 2022]; 25(1): e1813. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/pri.1813>
6. Tripp F, Krakow K. Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation. [Internet] 2013 [Consultado 22 May 2022]; 28(5):432– 9. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0269215513504942>
7. G. Rodríguez Fuentes, R. Iglesias Santos. Bases físicas de la hidroterapia. 2006; 24(2); 14-22.
8. Nayak P, Mahmood A, Natarajan M, Hombali A, Prashanth CG, Solomon JM. Effect of aquatic therapy on balance and gait in stroke survivors: A systematic review and meta-analysis. Complementary Therapies in Clinical Practice. [Internet] 2020 [consultado 22 May 2022]; 39(39):101110. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101110>

9. Eyvaz N, Dundar U, Yesil H. Effects of water-based and land-based exercises on walking and balance functions of patients with hemiplegia. *NeuroRehabilitation*. [Internet] 2018 [Consultado 22 mayo 2022];43(2):237-246. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/NRE-182422>
10. Javier Güeita Rodríguez, María Alonso Fraile, César Fernández de las Peñas. *Terapia acuática: abordaje desde la fisioterapia y la terapia ocupacional*. España: Elsevier; 2015.
11. Fernandez-López Juan Antonio, María Fernández-Fidalgo, Renés Geoffrey, Gerold Stucki, Alarcos Cieza. *Funcionamiento y discapacidad: la clasificación internacional del funcionamiento (CIF)*. 2009; 83; 775-783.
12. Cuadrado, AA. *Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento*. *Galicia Clin* [Internet]. 2009 [Consultado 11 julio 2022]; 70 (3): 25-40. Disponible en: <https://galiciaclinica.info/>
13. Sebastián Tobar, Paulo Marchiori Buss. *Mercosur frente a doenças crônicas não transmissíveis (DCNT)*. [Internet] 2018 [Consultado 3 de agosto 2022]; 90 (111). Disponible en <https://doi.org/10.28917/ism.2018-v2-90>
14. Alfonso CG, Reyes AEM, García V, Fajardo AR, Torres I, Casas JC. *Actualización en diagnóstico y tratamiento del ataque cerebrovascular isquémico agudo*. *Univ Medica*. 25 de junio de 2019;60(3):1-17.
15. *Fisioterapia en la Rehabilitación Neurológica Stokes 3ª Edición* | *booksmedicos* [Internet]. [citado 7 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://booksmedicos.org/fisioterapia-en-la-rehabilitacion-neurolologica-stokes-3a-edicion/>
16. Povedano, Guillermo. *ACV EN EL ANCIANO*. Sociedad Argentina de Gerontología y Geriatria, 2017. Disponible en <http://www.sagg.org.ar/wp/wp-content/uploads/2017/07/ACV-EN-EL-ANCIANO.pdf>
17. Clément ME, Romano LM, Furnari A, Abrahín JM, Marquez F, Coffey P, et al. *Incidencia de enfermedad cerebrovascular en adultos: estudio epidemiológico prospectivo basado en población cautiva en Argentina*. *Neurol Argent*. 1 de enero de 2018;10(1):8-15.
18. *Boletín-ECNT-N°-12-Febrero2017.pdf* [Internet]. [citado 7 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.entrieros.gov.ar/msalud/wp-content/uploads/2013/05/Boletín-ECNT-N%C2%B0-12-Febrero2017.pdf>

19. Melcon CM, Melcon MO. Prevalence of stroke in an Argentine community. *Neuroepidemiology*. 2006;27(2):81-8.
20. Ameriso S, Gomez-Schneider M, Hawkes M, Pujol-Lereis V, Dossi D, Alet M, et al. Prevalence of stroke in Argentina: A door-to-door population-based study (EstEPA). *Int J Stroke*. abril de 2021;16(3):280-7.
21. Gutiérrez-Zúñiga R, Fuentes B, Díez-Tejedor E. Ictus isquémico. Infarto cerebral y ataque isquémico transitorio. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado*. enero de 2019;12(70):4085-96.
22. *Semiología del sistema nervioso de Fustinoni - 15a edición* [Internet]. [citado 7 de noviembre de 2022]. Disponible en: https://editorialelateneo.com.ar/detalle-libro.php?id_lib=522&libro=Semiolog%C3%ADa%20del%20sistema%20nervioso%20de%20Fustinoni%20-%2015a%20edici%C3%B3n
23. Fustoni O. Guía de práctica clínica en el manejo agudo del Accidente cerebrovascular. 1° ed. Buenos Aires: Sociedad Argentina en Cardiología, 2021.
24. Martínez-Vila E, Murie Fernández M, Pagola I, Irimia P. Enfermedades cerebrovasculares. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado*. febrero de 2011;10(72):4871-81.
25. León-Figueroa DA. Neurología y neurocirugía Manual CTO de Medicina y Cirugía. *Neurol Neurocir Man CTO Med Cir* [Internet]. 1 de enero de 2020 [citado 7 de noviembre de 2022]; Disponible en: https://www.academia.edu/44053652/Neurolog%C3%ADa_y_neurocirug%C3%ADa_Manual_CTO_de_Medicina_y_Cirug%C3%ADa
26. P. Martínez-Sánchez, B. Fuentes, G. Ruiz Ares. Ischemic stroke. Cerebral infarction and transient ischemic attack. [Internet] 2015 [Citado 7 de noviembre del 2022]; Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(15\)30002-0](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(15)30002-0)
27. Salas ML, Molina CMD, Sancho ST. Fisiopatología de la cascada isquemica y su influencia en la isquemia cerebral. *Rev Medica Sinerg*. 1 de agosto de 2020;5(8):e555-e555.
28. Díez-Tejedor E, del Brutto O, Alvarez Sabín J, Muñoz M, Abiusi G, Sociedad Iberoamericana de Enfermedades Cerebrovasculares. [Classification of the cerebrovascular diseases. Iberoamerican Cerebrovascular diseases Society]. *Rev Neurol*. 1 de septiembre de 2001;33(5):455-64.
29. Argente H, Álvarez M. *Semiología Médica*. 2ª ed: Panamericana; 2013.

30. Cuadrado ÁA. Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento. Galicia Clínica. :16. Guyton A, Hall JJ. Tartado de fisiología medica 12a edición, versión español ed. Barcelona, España: panamericana;2011
31. Morales JLAE, Ortega MPG, Ruiz-Peinado FLA. Ictus. Guía de práctica clínica: Editorial Dykinson;2004
32. Burridge J, Wood D, Hermens H, Voerman G, Johnson G, Wijck FV, et al. Theoretical and methodological considerations in the measurement of spasticity. Disabil Rehabil. enero de 2005;27(1-2):69-80.
33. Brenda Herrera Díaz, Calidad de vida en pacientes adultos con hemiplejía en la zona básica de salud de Tejina,2015.
34. Vera Luna, P. Biomecánica de la marcha humana normal y patológica. Valencia:Editorial IBV, 1999.
35. Pizzi A, Carlucci G, Falsini C, Lunghi F, Verdesca S, Grippo A. Gait in hemiplegia: evaluation of clinical features with the Wisconsin Gait Scale. J Rehabil Med. marzo de 2007;39(2):170-4.
36. Germanotta M, Iacovelli C, Aprile I. Evaluation of Gait Smoothness in Patients with Stroke Undergoing Rehabilitation: Comparison between Two Metrics. Int J Environ Res Public Health. 18 de octubre de 2022;19(20):13440.
37. Shrestha R, Sandesh TS, Jalal Z, Nuhmani S, Alghadir AH, Khan M. Effects of multi-directional step exercise with weight-shifting as an adjunct to conventional exercises on balance and gait in stroke patients. Sci Rep. 12 de octubre de 2022;12:17053.
38. Pérez-de la Cruz S. Comparison between Three Therapeutic Options for the Treatment of Balance and Gait in Stroke: A Randomized Controlled Trial. Int J Environ Res Public Health. 7 de enero de 2021;18(2):E426.
39. Chang A, Seale H. Six minute walking test. Australian Journal of Physiotherapy. 2006; 52(3):228.
40. Johnston KN, Potter AJ, Phillips AC. Minimal important difference and responsiveness of 2-minute walk test performance in people with COPD undergoing pulmonary rehabilitation. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2017;12: 2849-2857.
41. Dalgas U, Severinsen K, Overgaard K. Relations between 6 minute walking distance and 10 meter walking speed in patients with multiple sclerosis and stroke. Arch Phys Med Rehabil 2012;93:1167-72.

42. Abizanda Soler P, Romero Rizos. Innovación en valoración funcional. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2006;41(Supl 1):27-35.
43. Arturo C, Milena J. Rev eFisioterapia. 2009. Disponible en: https://www.efisioterapia.net/sites/default/files/pdfs/escala_ashworth_modificada.pdf
44. El-Sobkey S. Normative Values for One Leg Stance Balance Test in Population Based Sample of Community Dwelling Older People. Middle East Journal of Scientific Research. January 2011; 4(4):497-503.
45. Williams B, Allen B, Hu Z, True H, Cho J, Harris A, et al. Real-Time Fall Risk Assessment Using Functional Reach Test. Int J Telemed Appl. 2017;2017:2042974.
46. Terapia acuática: Abordajes desde la fisioterapia y la terapia ocupacional por Güeita Rodríguez, Javier - 9788490228104 - Journal [Internet]. Ediciones Journal - libros profesionales para la salud. [citado 7 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.edicionesjournal.com/Papel/9788490228104/Terapia+acuática++A+bordajes+desde+la+fisioterapia+y+la+terapia+ocupacional>
47. Pazos Rosales J, Gonzalez Represas A. Técnicas de hidroterapia. Hidrocinesiterapia. Pontevedra; 2002.
48. Schitter AM, Fleckenstein J, Frei P, Taeymans J, Kurpiers N, Radlinger L (2020) Applications, indications, and effects of passive hydrotherapy WATSU (WaterShiatsu)—A systematic review and meta-analysis. PLoS ONE 15(3): e0229705. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229705>
49. Díez Angulo, M., Fernández Peñarroya, R., Sanmartín Xifre, M., Cuadra Giménez, L., Ferrer Gracia, M. y Saiz Ferrer, A., 2021. Beneficios de la terapia en el agua. Método Bad Ragaz revisión. [en línea] RSI - Revista Sanitaria de Investigación. 2021 [citado el 26 de enero de 2023]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/beneficios-de-la-terapia-en-el-agua-metodo-bad-ragaz-revision/>
50. Moscoso Alvarado F. Terapia acuática en neurorrehabilitación. Rev Colombiana Rehabilitación [Internet].2006;5. Disponible en: <https://revistas.ecr.edu.co/index.php/RCR/article/view/293/378>
51. Rodríguez-Fuentes G, Santos R. Bases físicas de la hidroterapia. Fisioterapia.

31 de diciembre de 2002;24:14-21.

52. Principios de la TA [Internet]. [citado 7 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/repositorio/Presencial/Fisioterapia/Modalidades-Terapeuticas/MD/14.pdf>
53. Miras P, Rosa A. Beneficios de la hidroterapia en el tratamiento de patologías musculoesqueléticas. 2018;4.
54. Prentice WE. TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN EN MEDICINA DEPORTIVA. Editorial Paidotribo; 2001. 508 p.
55. Li, Y., & Zheng, G. (2021). The efficacy of aquatic therapy in stroke rehabilitation: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 100(48), e27825. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000027825>
56. Zughbor, N., Alwahshi, A., Abdelrahman, R., Elnekiti, Z., Elkareish, H., Gabor, M. G., & Ramakrishnan, S. (2021). The Effect of Water-Based Therapy Compared to Land-Based Therapy on Balance and Gait Parameters of Patients with Stroke: A Systematic Review. *European neurology*, 84(6), 409–417. <https://doi.org/10.1159/000517377>
57. Ghayour Najafabadi, M., Shariat, A., Dommerholt, J., Hakakzadeh, A., Nakhostin-Ansari, A., Selk-Ghaffari, M., Ingle, L., & Cleland, J. A. (2022). Aquatic Therapy for improving Lower Limbs Function in Post-stroke Survivors: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Topics in stroke rehabilitation*, 29(7), 473–489. <https://doi.org/10.1080/10749357.2021.1929011>
58. Giuriati, S., Servadio, A., Temperoni, G., Curcio, A., Valente, D., & Galeoto, G. (2021). The effect of aquatic physical therapy in patients with stroke: A systematic review and meta-analysis. *Topics in stroke rehabilitation*, 28(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/10749357.2020.1755816>
59. Moritz, T. A., Snowdon, D. A., & Peiris, C. L. (2020). Combining aquatic physiotherapy with usual care physiotherapy for people with neurological conditions: A systematic review. *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*, 25(1), e1813. <https://doi.org/10.1002/pri.1813>
60. Saquetto, M. B., da Silva, C. M., Martinez, B. P., Sena, C. D. C., Pontes, S. S., da Paixão, M. T. C., & Gomes Neto, M. (2019). Water-Based Exercise on Functioning and Quality of Life in Poststroke Persons: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official*

- journal of National Stroke Association, 28(11), 104341.
<https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104341>
61. Iatridou, G., Pelidou, H. S., Varvarousis, D., Stergiou, A., Beris, A., Givissis, P., & Ploumis, A. (2018). The effectiveness of hydrokinesiotherapy on postural balance of hemiplegic patients after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 32(5), 583–593.
<https://doi.org/10.1177/0269215517748454>
62. Morer, C., Boestad, C., Zuluaga, P., Alvarez-Badillo, A., & Maraver, F. (2017). Effects of an intensive thalassotherapy and aquatic therapy program in stroke patients. A pilot study. *Revista de neurologia*, 65(6), 249–256.
63. Matsumoto, S., Uema, T., Ikeda, K., Miyara, K., Nishi, T., Noma, T., & Shimodozono, M. (2016). Effect of Underwater Exercise on Lower-Extremity Function and Quality of Life in Post-Stroke Patients: A Pilot Controlled Clinical Trial. *Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.)*, 22(8), 635–641. <https://doi.org/10.1089/acm.2015.0387>
64. Zhu, Z., Cui, L., Yin, M., Yu, Y., Zhou, X., Wang, H., & Yan, H. (2016). Hydrotherapy vs. conventional land-based exercise for improving walking and balance after stroke: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 30(6), 587–593. <https://doi.org/10.1177/0269215515593392>
65. Nishiyori, R., Lai, B., Lee, D. K., Vrongistinos, K., & Jung, T. (2016). The Use of Cuff Weights for Aquatic Gait Training in People Post-Stroke with Hemiparesis. *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*, 21(1), 47–53. <https://doi.org/10.1002/pri.1617>
66. Furnari, A., Calabrò, R. S., Gervasi, G., La Fauci-Belponer, F., Marzo, A., Berbiglia, F., Paladina, G., De Cola, M. C., & Bramanti, P. (2014). Is hydrokinesiotherapy effective on gait and balance in patients with stroke? A clinical and baropodometric investigation. *Brain injury*, 28(8), 1109–1114.
<https://doi.org/10.3109/02699052.2014.910700>
67. Kim, E. K., Lee, D. K., & Kim, Y. M. (2015). Effects of aquatic PNF lower extremity patterns on balance and ADL of stroke patients. *Journal of physical therapy science*, 27(1), 213–215. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.213>
68. Jung, J., Lee, J., Chung, E., & Kim, K. (2014). The effect of obstacle training in water on static balance of chronic stroke patients. *Journal of physical therapy science*, 26(3), 437–440. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.437>

ANEXOS

Anexo 1: Tabla 1. Comparación de la escala de Ashworth original con la modificada

Tabla 1. Comparación de la escala de Ashworth original con la escala de Ashworth modificada para la medición de la hipertonia.

	Original	Modificada
Grado 0	Sin aumento del tono	Sin aumento del tono muscular
Grado 1	Aumento ligero del tono, dando una sacudida cuando el miembro es flexionado o extendido	Aumento ligero del tono muscular, manifestado por una mínima resistencia al final del movimiento de flexión o extensión
Grado 1+		Aumento ligero del tono muscular, manifestado por una resistencia mínima en el resto (menos de la mitad) de la amplitud de movimiento
Grado 2	Aumento más pronunciado del tono, pero el miembro se flexiona con facilidad	Aumento más pronunciado del tono muscular en la mayoría de la amplitud del movimiento, pero la parte afectada se mueve con facilidad
Grado 3	Aumento considerable del tono; movimiento pasivo difícil	Aumento considerable del tono muscular; movimiento pasivo difícil
Grado 4	Miembro rígido en flexión o extensión	La parte afectada está rígida en flexión o extensión

Fuente: Gómez-Soriano J, Cano-de-la-Cuerda R, Muñoz-Hellín E, Ortiz-Gutiérrez R, Taylor JS. Valoración y cuantificación de la espasticidad: revisión de los métodos clínicos, biomecánicos y neurofisiológicos. Rev Neurol 2012; 55: 217-26.

Anexo 3: Tabla 3. Escala de Berg.



ESCALA DE BALANCE DE BERG

Traducido y adaptado por Prof. Hector Echeverria Rodriguez

Paciente: _____ Fecha _____

Terapeuta: _____

Característica Del Equilibrio	Puntuación (0-4)
1. Sentarse sin apoyo	
2. Cambio de la posición: de sentado a bipedestación	
3. Bipedestación sin apoyo (BP)	
4. Cambio de la posición: de bipedestación a sedestación	
5. Bipedestación con los pies juntos	
6. Bipedestación con los ojos cerrados	
7. Transferencias	
8. Alcance anterior	
9. Girar cabeza para mirar atrás con pies fijos	
10. Recoger objeto desde el suelo	
11. Desde bipedestación, efectuar un giro de 360 grados	
12. Bipedestación con los pies en tándem	
13. Colocar pies alternativamente en un peldaño	
14. Bipedestación con apoyo monopodal	
Puntuación Total (0-56):	

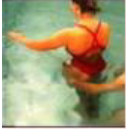


Interpretación
De 0 a 20, precisa silla de ruedas
De 21 a 40, puede caminar, con ayuda
De 41 a 56, independiente

Observaciones y comentarios.

Fuente: <https://es.scribd.com/doc/56472714/Escala-de-Berg>

Anexo 4: Tabla 4. Método Halliwick

<p>1. Ajuste mental</p> 	<p>Adaptación al medio.</p> <p>Acomodación.</p> <p>Respiración.</p> <p>Confianza para disfrutar</p>	<p>AJUSTE MENTAL</p>
<p>2. Control de Rotación Sagital (CRS)</p> 	<p>Flexión lateral de columna.</p> <p>Estabilidad lateral.</p> <p>Enderezamientos.</p> <p>Transferencia de peso a ambos lados.</p> <p>Alcances</p>	<p>CONTROL POSTURAL</p>
<p>3. Control de Rotación Transversal (CRT)</p> 	<p>Estabilidad antero-posterior.</p> <p>Fortalecimiento abdominal y lumbo-pélvico.</p> <p>Transferencias sentado-de pie</p>	<p>CONTROL POSTURAL</p>
<p>4. Control de Rotación Longitudi nal (CRL)</p> 	<p>Rotación del raquis.</p> <p>Disociación de cinturas.</p> <p>Marcha</p>	<p>CONTROL POSTURAL</p>

8. Desplazamiento en turbulencia 	Control corporal ante turbulencias Experimentación del efecto hidrodinámico	CONTROL POSTURAL
9. Progresión Simple 	Desarrollo de movimiento simple Mantenimiento en el agua y desplazamiento	CONTROL POSTURAL
10. Movimiento Básico 	Iniciación al nado	MOVIMIENTO

Fuente: Fernandez, E., 2022. *El Concepto Halliwick: Una manera de trabajar en el agua.*

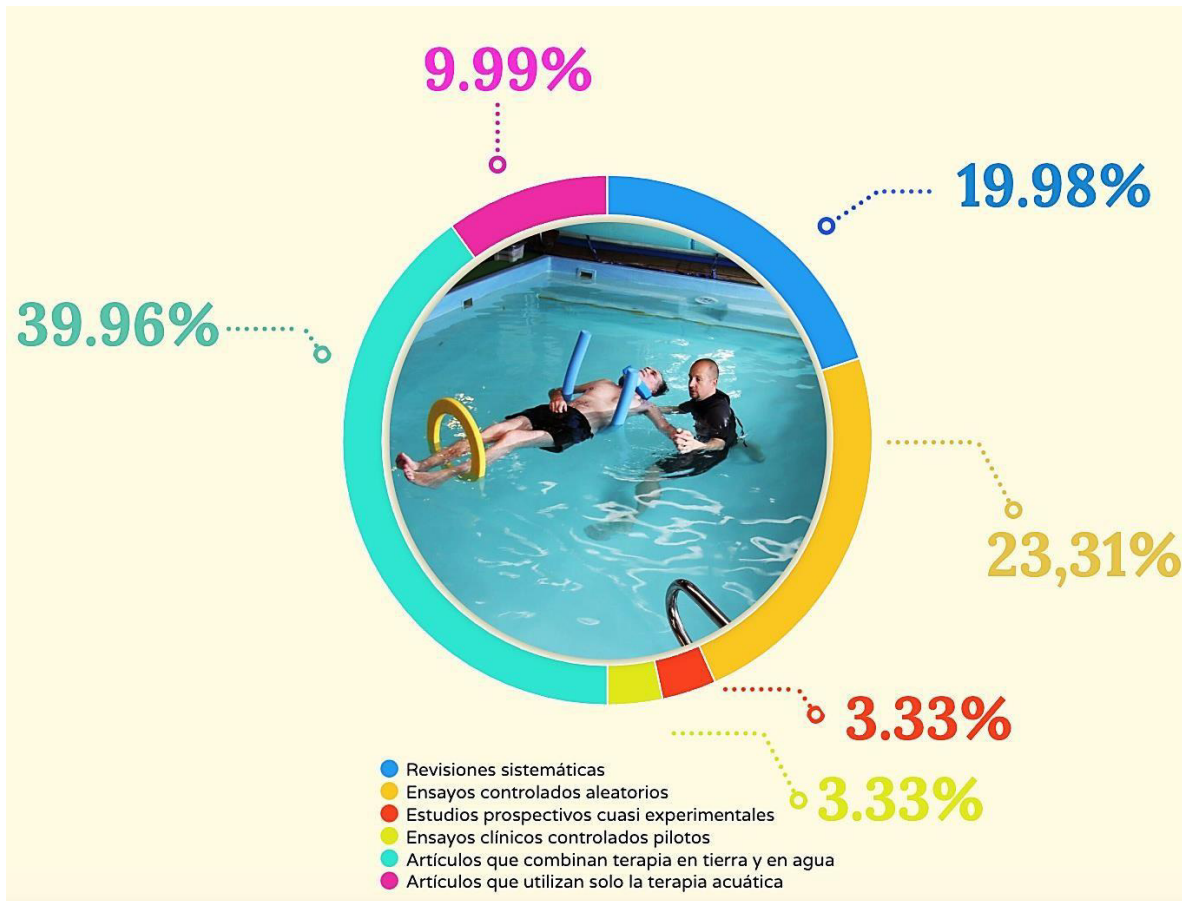
Anexo 5: Diagrama de las características que contienen los artículos utilizados.

N°	Autor	Título	ECA	Meta análisis	Estudio experimental	Cantidad de paciente/ artículos	Uso de escalas de evaluación	TA convencional	TA combinado con terapia en tierra
1	Li Y, Zheng G.	La eficacia de la terapia acuática en la rehabilitación del accidente cerebrovascular.		X		-	-	X	
2	Zughbor N, Alwahshi A, Abdelrahman R, Elnekiti Z, Elkareish H, Gabor MG, Ramakrishnan S.	El efecto de la terapia acuática en comparación con la terapia en tierra en los parámetros de equilibrio y marcha de pacientes con accidente cerebrovascular.		X		16 ensayos	x		x
3	Ghayour Najafabadi M, Shariat A, Dommerholt J, Hakakzadeh A, Nakhostin-Ansari A, Selk-Ghaffari M, Ingle L, Cleland JA.	Terapia acuática para mejorar la función de las extremidades inferiores en sobrevivientes posteriores a un accidente cerebrovascular.		X		23 ensayos	x	x	
4	Giuriati S, Servadio A, Temperoni G, Curcio A, Valente D, Galeoto G.	El efecto de la fisioterapia acuática en pacientes con accidente cerebrovascular.		X		8 ensayos	-		x
5	Nayak P, Mahmood A, Natarajan M, Hombali A, Prashanth CG, Solomon JM.	Efecto de la terapia acuática sobre el equilibrio y la marcha en sobrevivientes de accidentes cerebrovasculares.		x		-	-	x	
6	Pérez-de la Cruz S.	Comparación de la terapia acuática frente a la terapia	X			40 pacientes	x		X

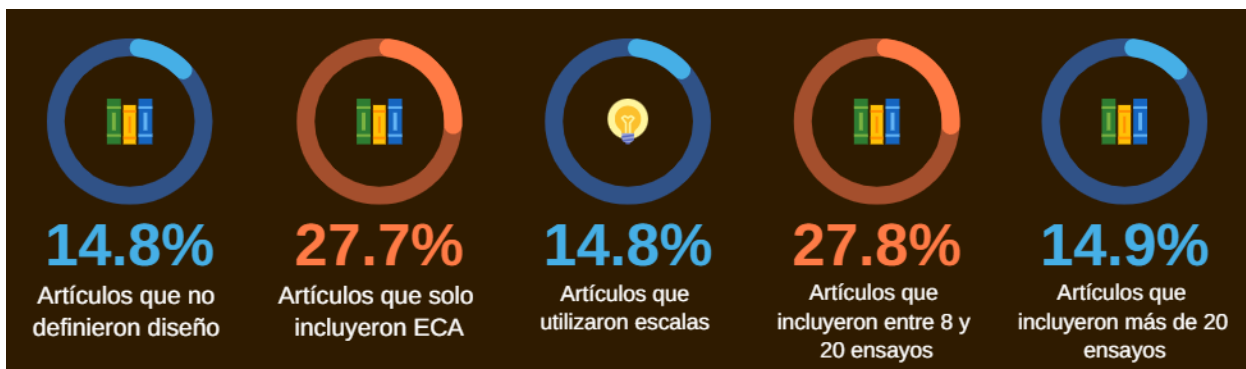
		en tierra seca para mejorar la movilidad de los pacientes con accidente cerebrovascular.							
7	Saquetto MB, da Silva CM, Martinez BP, Sena CDC, Pontes SS, da Paixão MTC, Gomes Neto M.	Ejercicio a base de agua sobre el funcionamiento y la calidad de vida en personas que han sufrido un accidente cerebrovascular.		X		120 ensayos	-		X
8	Eyvaz N, Dundar U, Yesil H.	Efectos de los ejercicios en agua y en tierra sobre la marcha y el equilibrio en pacientes con hemiplejía.	X			60 pacientes	x		X
9	Morer C, Boestad C, Zuluaga P, Álvarez-Badillo A, Maraver F.	Efectos de un programa intensivo de talasoterapia y terapia acuática en pacientes con ictus.			x	26 pacientes	x	X	
10	Tripp F, Karsten C.	Efectos de un enfoque de terapia acuática (terapia de Halliwick) sobre la movilidad funcional en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo.	x			30 pacientes	x		X
11	Matsumoto S, Uema T, Ikeda K, Miyara K, Nishi T, Noma T, Shimodozono M.	Efecto del ejercicio subacuático sobre la función de las extremidades inferiores y la calidad de vida en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular.	X			120 pacientes	x		X
12	Zhu Z, Cui L, Yin M, Yu Y, Zhou X, Wang H, Yan H.	Hidroterapia versus ejercicio convencional en	X			28 pacientes	x		X

		tierra para mejorar la marcha y el equilibrio después de un accidente cerebrovascular.							
13	Kim EK, Lee DK, Kim YM.	Efectos de los patrones acuáticos de las extremidades inferiores sobre el equilibrio y las actividades cotidianas de los pacientes con accidente cerebrovascular.	x			20 paciente s	x		x
14	Jung J, Lee J, Chung E, Kim K.	El efecto del entrenamiento con obstáculos en el agua sobre el equilibrio estático de pacientes con accidente cerebrovascular.	x			30 paciente s	x		x
15	Furnari A, Calabrò RS, Gervasi G, La Fauci-Belponer F, Marzo A, Berbiglia F, Paladina G, De Cola MC, Bramanti P.	¿Es eficaz la hidrocinesiterapia en la marcha y el equilibrio en pacientes con ictus?	x			40 paciente s	x		x

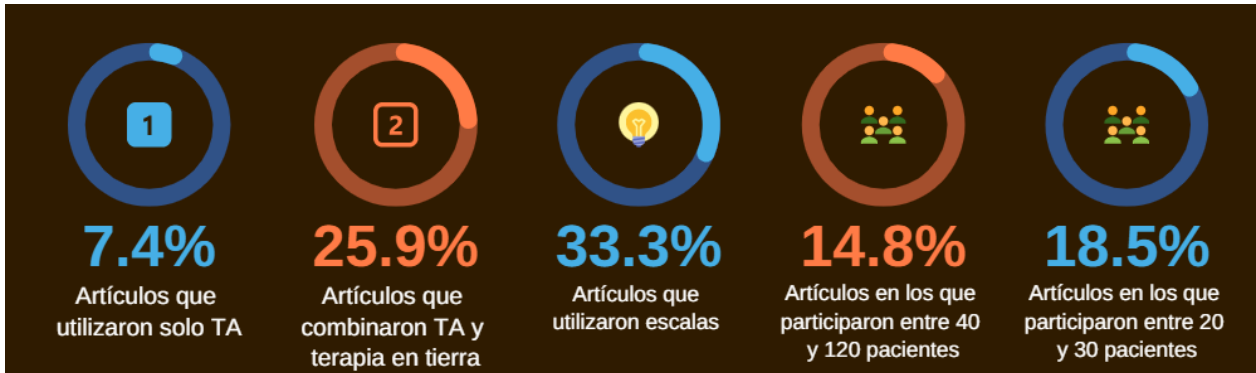
Anexo 6: diagrama de características que contienen los artículos analizados



Anexo 7: Porcentaje de similitudes y diferencias entre los 6 artículos utilizados que tienen un diseño de meta-análisis.



Anexo 7: Porcentaje de las similitudes y diferencias entre los 9 artículos utilizados con un diseño de ECA o estudio experimental.



Anexo 8: Diagrama de porcentajes de los resultados de los artículos encontrados.

