

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

# Improvements in functionality and quality of life after aquatic therapy in stroke survivors

## Mejoras en la funcionalidad y calidad de vida tras terapia acuática en sobrevivientes de ACV

Jhossmar Cristians Auza-Santivañez<sup>1</sup>  , Nayra Condori-Villca<sup>2</sup> , Isaura Oberson Santander<sup>3</sup>  , Laura Pamela Mamani Manzaneda<sup>5</sup>  , Adalid Rimer Condo-Gutierrez<sup>6</sup> , Ariel Sosa Remón<sup>7</sup>  , Blas Apaza Huanca<sup>8</sup>  , Alejandro Carías<sup>9</sup>  , Amira Guisel Lopez-Quispe<sup>10</sup> , Fidel Aguilar-Medrano<sup>11</sup> 

<sup>1</sup>Ministerio de Salud y Deportes. Instituto Académico Científico Quispe-Cornejo. La Paz, Bolivia.

<sup>2</sup>Red de Salud Yacuiba. Servicio Endocrinología. Tarija, Bolivia.

<sup>3</sup>Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG). Genève, Switzerland.

<sup>4</sup>ISSSTE San José del Cabo. Universidad De Los Cabos. México.

<sup>5</sup>Ministerio de Salud y Deportes. La Paz - Bolivia.

<sup>6</sup>Associação da família OGS saúde. EMS equipo multidisciplinar de saúde. Brazil.

<sup>7</sup>Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología. Habana, Cuba.

<sup>8</sup>Ministerio de Salud y Deportes. La Paz, Bolivia.

<sup>9</sup>Unidad de Investigación Científica. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Tegucigalpa, Honduras.

<sup>10</sup>Ministerio de Salud y Deportes. La Paz, Bolivia.

<sup>11</sup>Hospital Municipal de Morón "Ostaciana B. de Lavignolle". Departamento Medicina Interna. Buenos Aires, Argentina.

**Citar como:** Auza-Santivañez JC, Lopez-Quispe AG, Carías A, Apaza Huanca B, Sosa Remón A, Condo-Gutierrez AR, et al. Improvements in functionality and quality of life after aquatic therapy in stroke survivors. AG Salud. 2023; 1:15. <https://doi.org/10.62486/agsalud20315>

**Enviado:** 10-05-2023

**Revisado:** 27-08-2023

**Aceptado:** 15-10-2023

**Publicado:** 16-10-2023

**Editor:** Prof. Dr. Javier Gonzalez-Argote 

### ABSTRACT

The paper discusses the vital importance of water in living beings and its application in hydrotherapy for the rehabilitation of stroke patients. Water is highlighted as an essential molecule for life, support of metabolic reactions, transport of substances, and important reactant in metabolic processes. Hydrotherapy, significantly developed by Kneipp, uses the mechanical and thermal properties of water for therapeutic purposes, taking advantage of its capacity as a rehabilitative medium in patients with various conditions, including those affected by stroke. The physiology of stroke is described, being a major cause of mortality and disability, and how water exercises can improve the functional capacity and quality of life of these patients. Hydrotherapy is presented as a beneficial therapeutic option, based on the unique properties of water, for the treatment and rehabilitation of stroke patients, highlighting its potential to improve the mobility and quality of life of those affected.

**Keywords:** Hydrotherapy; Cerebrovascular Accident (CVA); Rehabilitation; Water Properties; Quality of Life.

### RESUMEN

El artículo aborda la importancia vital del agua en los seres vivos y su aplicación en la hidroterapia para la rehabilitación de pacientes con accidente cerebrovascular (ACV). Se destaca el agua como molécula esencial para la vida, soporte de reacciones metabólicas, transporte de sustancias, y reactivo importante en los procesos metabólicos. La hidroterapia, desarrollada significativamente por Kneipp, utiliza propiedades mecánicas y térmicas del agua con fines terapéuticos, aprovechando su capacidad como medio rehabilitador en pacientes con diversas condiciones, incluyendo aquellos afectados por ACV. Se describe la fisiología del ACV, siendo una causa principal de mortalidad y discapacidad, y cómo los ejercicios en agua pueden mejorar la capacidad funcional y calidad de vida de estos pacientes. La hidroterapia se presenta como una opción

terapéutica beneficiosa, basada en las propiedades únicas del agua, para el tratamiento y la rehabilitación de pacientes con ACV, destacando su potencial para mejorar la movilidad y la calidad de vida de las personas afectadas.

**Palabras clave:** Hidroterapia; Accidente Cerebrovascular (ACV); Rehabilitación; Propiedades del Agua; Calidad de Vida.

## INTRODUCCIÓN

El agua, una molécula de estructura simple, pero de comportamiento extraño, puede ser considerada como el líquido de la vida: los organismos vivos dependen absolutamente de ella para su existencia. No sólo es la molécula más abundante en la biosfera, donde se la encuentra en sus tres estados, sino que además es el componente mayoritario de los seres vivos, en los cuales constituye entre el 65 % y el 95 % de la masa de las células y del tejido.<sup>(1)</sup>

Esta molécula es considerada el soporte de donde surgió la vida. Sus propiedades físicas y químicas la hacen diferente a la mayoría de los líquidos y son las que le confieren su importancia biológica.<sup>(2)</sup>

Es una molécula con dos átomos de hidrógeno unidos covalentemente a uno de oxígeno. A temperatura y presión ambientales se mantiene mayormente líquida. Es el solvente más universal, incluyendo a moléculas iónicas con cargas definidas y a moléculas polares, con las que establece puentes de hidrógeno, facilitando su disolución.<sup>(3)</sup>

El agua posee propiedades únicas que la hacen esencial para la vida, entre ellas destacan el hecho que tiene una gran capacidad calorífica, tiene la propiedad de expandirse cuando se congela, alta constante dieléctrica, alto calor latente de fusión, alto calor de vaporización y alta tensión superficial.<sup>(1)</sup>

La capacidad de disolvente del agua permite al organismo diferentes funciones: soporte o medio donde ocurren las reacciones metabólicas intra y extracelularmente, amortiguador térmico, transporte de sustancias (nutritivas, de desecho, etc.), lubricante amortiguador del roce entre los órganos, favorecedor de la circulación y de la turgencia, promotor de la flexibilidad y la elasticidad de los tejidos, reactivo importante en los procesos metabólicos aportando iones: H<sup>+</sup> y OH<sup>-</sup>.<sup>(4)</sup>

Por otro lado, entendemos la hidroterapia como el empleo tópico o externo del agua con fines terapéuticos (uso de sus características mecánicas y térmicas).<sup>(5)</sup> La hidroterapia moderna (terapia de agua) fue perfeccionada por Kneipp de manera decisiva; desarrolló un sistema que incluye más de 100 tratamientos, entre ellos: baños de pies, baños de medio cuerpo, baños de asiento, baños de cuerpo entero, baños parciales, baños de vapor, chorros de agua, lavados, compresas, mascarillas, recubrimientos e incluso paseos por el agua, caminar en el rocío y en la nieve.<sup>(5)</sup>

La hidroterapia o terapia acuática es una forma de rehabilitación usada en muchos programas de ejercicio. El agua actúa como un medio único que permite realizar ejercicios con pesas sin estresar las articulaciones, ejercicios de movimiento y estabilidad sin miedo a caerse, y entrenamiento de resistencia multidireccional sin necesidad de pesas libres o bandas.<sup>(6)</sup>

La hidroterapia se realiza en una piscina cálida (por encima de los 30 °C) y poco profunda y puede implicar una variedad de ejercicios que incluyen aeróbicos, estiramiento/rango de movimiento, resistencia y entrenamiento de estabilidad.<sup>(6)</sup> Un programa de terapia en piscina ofrece a poblaciones especiales la oportunidad de completar tareas de movimiento en el agua que ya no son factibles en tierra. Esta técnica puede mejorar la calidad de vida y las actividades relacionadas con la movilidad de la vida diaria.<sup>(7)</sup>

La enfermedad cerebro vascular es el desarrollo rápido de signos clínicos de disturbios de la función cerebral o global, con síntomas que persisten 24 horas o más, o que llevan a la muerte con ninguna otra causa evidente que el origen vascular.<sup>(8)</sup>

El accidente cerebrovascular (ACV) representa una de las causas más frecuentes de mortalidad y morbilidad en todo el mundo. Las enfermedades cerebrovasculares afectan a 15 millones de personas al año, de las cuales un tercio muere y otro tercio de ellas quedan discapacitadas en forma permanente. Constituye la segunda causa de muerte y la primera de discapacidad en la población adulta.<sup>(9)</sup>

Si bien los ACV pueden ocurrir a cualquier edad, aproximadamente tres cuartos de ellos ocurren en mayores de 65 años y el riesgo se duplica en cada década a partir de los 55 años.<sup>(10)</sup>

En el contexto argentino el ACV es un problema de salud pública importante que genera una carga significativa de enfermedad por años de vida saludables perdidos por discapacidad y muerte prematura; se registran 76,5 casos por cada 100 000 habitantes todos los años.<sup>(11)</sup>

A pesar de los protocolos cada vez más actualizados sobre el tratamiento agudo del ACV a nivel mundial, un porcentaje menor (5,7 %) en nuestro país consulta a tiempo para recibir el tratamiento inicial adecuado y solo el 1 % recibe tratamiento trombolítico. Dos tercios de aquellos que han sufrido un ACV tienen secuelas que

afectan su calidad de vida y requieren rehabilitación.<sup>(12)</sup>

Se ha demostrado que los ejercicios en el agua mejoran el estado físico y la fuerza en personas mayores. Los ejercicios en el agua mejorarían, al menos, el desempeño de las actividades de la vida diaria y quizá también el deterioro cardiovascular en personas que han sufrido un ACV.<sup>(13,14,15)</sup>

Este trabajo se sustenta en el interés de recopilar y analizar los beneficios de una herramienta en la práctica clínica como es la hidroterapia; y que bajo su juicio, puede ser útil para rehabilitar exitosamente a una persona que haya sufrido un ACV.

**Objetivo:** Describir los beneficios de la terapia acuática en la capacidad funcional y calidad de vida en pacientes con ACV.

## DESARROLLO

### Agua y sistemas biológicos

#### *Propiedades mecánicas y térmicas del agua.*

El terapeuta acuático debe conocer las propiedades mecánicas y térmicas del agua y tenerlas en cuenta a la hora de determinar si un paciente es un candidato apropiado para este tratamiento.

Entre las propiedades mecánicas se encuentran:<sup>(16,17,18,19)</sup>

- Factores hidrostáticos: Son los que influyen sobre el cuerpo sumergido cuando el agua está en estado de reposo.
  - Presión hidrostática (PH): se basa en la ley de Pascal según la cual la presión que ejerce un fluido sobre un objeto inmerso en reposo es exactamente igual en toda la superficie. Es directamente proporcional a la profundidad de la inmersión y a la densidad del líquido.
  - Densidad relativa (DR): es la relación que se establece entre la densidad del agua y de la sustancia en inmersión. Considerando que la DR del agua es 1, toda sustancia cuya DR sea menor que 1 flotará, y si es mayor tenderá a hundirse. La DR medida del cuerpo humano es 0,974. Aspectos como el sexo, la raza y el somatotipo influyen directamente en la tendencia de las personas a flotar o hundirse por que presentan diferentes porcentajes de masa magra y masa grasa corporal. Es importante conocer esta tendencia para utilizar el material auxiliar y no comprometer la seguridad del paciente.
  - Empuje hidrostático (EH): la base de este factor está en el principio de Arquímedes: “todo cuerpo sumergido por completo o parcialmente en un líquido en reposo experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del volumen del líquido desalojados”. Al sumergirnos en una piscina experimentamos una fuerza ascendente igual a la fuerza de gravedad, pero que actúa a dirección opuesta, denominada “empuje”. Esta fuerza de empuje podemos utilizarla en terapia acuática de tres maneras diferentes según el tipo de ejercicios que queramos realizar: como suspensión (movimientos en flotación), como asistencia (movimientos ascendentes) o como resistencia (movimientos descendentes).
  - Efectos metacéntricos: un cuerpo dentro del agua alcanza el equilibrio cuando las fuerzas de empuje y de gravedad, que actúan a través de los centros de empuje y gravedad, a las que se está sometido son iguales y actúan en 4 direcciones opuestas (teorema de Bouguer). Cuando esto no ocurre, el cuerpo se vuelve inestable y gira contantemente hasta hacer los ajustes necesarios para conseguirlo. Este término se utiliza en arquitectura naval que describe el punto alrededor del cual giran las fuerzas de empuje y gravedad para alcanzar el equilibrio. En el agua, ambas fuerzas son muy importantes e influyentes, y el mínimo cambio en cualquiera de ellas provocará desequilibrios. La forma asimétrica y la densidad del cuerpo influirán en este par metacéntrico. La distancia craneocaudal entre los centros de gravedad y empuje es pequeña, pero significativa, aproximadamente 1 cm en los adultos sanos, y además el centro de empuje está en constante movimiento a causa de nuestra respiración. Esto hace que alcancemos un equilibrio metaestable debido a la falta de puntos fijos, absolutos o relativos, y para mantenerlo necesitamos una actividad muscular permanente, lo cual a la vez es una ventaja (aumento del estado de alerta por los efectos desestabilizadores del agua) y una desventaja (exceso de estimulación o estrés a causa de la pérdida del equilibrio). Si el paciente pierde el equilibrio, tenderá a girar hacia prono, la más estable de las posiciones cuando no existen puntos fijos. Hay muchas formas de mejorar la estabilidad: apoyarse en la pared, en el terapeuta, nadar, remar o aumentar la base de apoyo. Esto último incrementará la inercia y ralentiza la pérdida del equilibrio.
  - Concepto de peso aparente: es la diferencia entre el empuje que experimentamos en inmersión y el peso real de nuestro cuerpo. A mayor profundidad, menos pesará nuestro cuerpo y las articulaciones estarán sometidas a menos sobrecargas.

- Retracción: ocurre cuando los rayos de luz pasan desde el aire hacia el agua, y viceversa. Si observamos la posición de los segmentos corporales del paciente desde fuera del agua, la imagen que percibimos esta distorsionada y puede parecer que no están en la posición correcta. Se recomienda el uso de gafas de buceo para percepción más precisa de la posición corporal.
- Factores hidrodinámicos: Estos factores influirán sobre el cuerpo sumergido cuando en el agua se genere un movimiento.
  - Resistencia hidrodinámica: este concepto engloba todas las variables que dependen del agua y del cuerpo sumergido, y determinan la fuerza que un cuerpo necesita para moverse dentro del agua. Las variables que dependen del agua son la cohesión, fuerza de tracción entre las moléculas del agua; la adhesión, fuerza de atracción en la superficie entre las moléculas de aire y las de agua; la tensión superficial resistencia creada por las fuerzas de adhesión y cohesión cuando movemos un segmentos corporal desde el agua hacia el aire, y viceversa; y la viscosidad, resistencia que oponen las moléculas de agua al adherirse a la superficie corporal en movimiento. Por otro lado las variables que dependen del cuerpo sumergido son la superficie y el ángulo de incidencia, que cuando mayor sea y más próximo a la perpendicular con respecto a la lámina de agua generará mayor resistencia al movimiento, y la velocidad de desplazamiento diferencia entre la velocidad del agua y la velocidad del cuerpo en movimiento, según el flujo de la lámina de agua, laminar o turbulento, la resistencia será directamente proporcional a la velocidad de movimiento o proporcional a la velocidad de movimiento al cuadrado, respectivamente.
  - Ola de estave y estela: cuando un cuerpo se desplaza en el agua genera una diferencia de presiones entre la parte anterior y la parte posterior, en la parte anterior se crea una presión positiva, denominada ola de estave, que resistirá el movimiento, y en la parte posterior se crea una presión negativa, denominada estela, donde se genera una fuerza de succión, se producen turbulencias que dificultan el cambio brusco del sentido del desplazamiento y general desequilibrios. Estas turbulencias también se producen mediante la inyección de aire o chorros subacuáticos.
- Factores hidrocineticos: Estimulan los exteroceptores, consiguiendo un efecto sedante y analgésico:
  - Percusión: proyección de 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 aires es regulable en velocidad en los dispositivos tales como el jacuzzi de remolinos

Al hablar de propiedades térmicas del agua, es necesario tener presente que la capacidad calórica del agua, mil veces mayor que el equivalente de un volumen de aire, fundamenta su uso terapéutico y se utiliza en un amplio rango de temperaturas según el tratamiento.<sup>(6)</sup>

Temperatura del agua según el tratamiento:<sup>(16)</sup>

- Fría (10-15 °C): recuperación postejercicio, baño de contraste.
- Templada (26-30 °C): acondicionamiento cardiaco, ejercicio intenso, esclerosis múltiple, esclerosis lateral amiotrófica.
- Indiferente (32-35 °C): terapia acuática, Ai-Chi, relajación.
- Caliente (36-41 °C): relajación, baños de contraste.

Los efectos dependerán de la temperatura del agua: el agua caliente producirá una vasodilatación superficial y un incremento del riego sanguíneo, teniendo un efecto de analgesia y antiinflamatorio, así como de relajación y un aumento de la viscoelasticidad del tejido conectivo, lo que facilitará el aumento de la amplitud de movimiento. Por el contrario, el agua fría produce una vasoconstricción que disminuye la inflamación y aumenta el umbral del dolor y la actividad muscular.<sup>(6)</sup>

En relación con la conductividad térmica, que es la velocidad de transferencia del calor, medida en calorías, el agua es un magnífico conductor de calor, y lo transfiere 25 veces más rápido que el aire.<sup>(18)</sup>

#### *Composición e importancia del agua para los seres humanos*

El agua, H<sub>2</sub>O, monóxido de hidrógeno, con un peso molecular de 18 016, es una molécula con dos átomos de hidrógeno unidos covalentemente a uno de oxígeno. A temperatura y presión ambiente, el agua es principalmente líquida.<sup>(20)</sup>

El agua tiene la propiedad de alcanzar una densidad máxima de 1,00 g/ml a 3,98 °C, y en estado sólido (hielo) tiene una densidad menor (0,917 g/cm<sup>3</sup>), por lo que el hielo flota. Debido al aumento de la electronegatividad del oxígeno, la molécula de agua es polar, con una carga parcial negativa en el oxígeno y una carga parcial positiva en el hidrógeno.<sup>(20)</sup>

La forma de una molécula de agua puede formar hasta 4 enlaces de hidrógeno con el número de moléculas de agua: la media en estado líquido es de 3,6; Conduce a una fuerte atracción entre las moléculas de agua,

provocando su tensión superficial y la fuerza capilar, que depende del movimiento antigravedad del fluido en las plantas vasculares.<sup>(20)</sup>

Puede disolver una amplia variedad de sustancias, lo que lo convierte en el más popular de todos los solventes conocidos. Esta propiedad incluye moléculas iónicas de carga específica y moléculas polares: azúcares, alcoholes, aldehídos, cetonas, con las que crean puentes de hidrógeno que facilitan su disolución.<sup>(21)</sup>

De hecho, las estructuras biológicas como las proteínas y las membranas de fosfolípidos mantienen su estructura a través de una relación electrostática con el agua circundante.<sup>(21)</sup>

El agua se ioniza a H y OH<sup>-</sup>, pero en una proporción mínima:  $1 \times 10^{-7}$  a 25 °C. Por tanto, el pH del agua pura, que es el logaritmo de 10 para la concentración de H, es 7, que se llama neutro. 11. La concentración de agua en el agua es de 55,5 mol/L.<sup>(21)</sup>

La importancia biológica del agua se debe a que nuestro cuerpo ha desarrollado un sistema de control preciso para mantener el equilibrio hídrico. El organismo mantiene el equilibrio hídrico mediante adaptaciones fisiológicas: disminución o aumento de la excreción de agua a nivel renal o de comportamiento (beber agua cuando se tiene sed).<sup>(1)</sup>

Este proceso está regulado por el volumen intravascular y los receptores osmolares plasmáticos, lo que da lugar a la secreción de hormona antidiurética y sed, que no siempre es suficientemente eficaz en casos de deshidratación subaguda.<sup>(1)</sup>

El principal factor que provoca la sed es un aumento de la osmolaridad plasmática. Otros factores, como un volumen plasmático bajo, también pueden inducir la sed. Sin embargo, se ha demostrado que la sed disminuye o desaparece antes de que se complete la recuperación de líquidos ya que los receptores orofaríngeos juegan un papel importante en la sed, en la ingesta de líquidos y en la termorregulación.<sup>(1)</sup>

## Hidroterapia

### *Definición e Historia*

Etimológicamente la palabra hidroterapia se deriva de los términos griegos hydor, agua, y therapeia, terapia. Por tanto, se entiende la hidroterapia como el uso tópico o externo del agua con fines terapéutico.<sup>(22)</sup>

Los beneficios que proporciona su aplicación son producidos por el conjunto de sus propiedades mecánicas, térmicas y químicas que, junto a otros agentes como el movimiento, y oportunamente la influencia climática de la zona, dotan al agua de un efecto curativo.<sup>(22)</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2002), define el término salud como “el estado completo de bienestar físico, mental y social y no la mera ausencia de enfermedad”. De ahí que afirmar que las prácticas acuáticas son beneficiosas, es confirmar la necesidad de que estas actividades formen parte de las experiencias que todo ser humano debiera tener en su vida, tanto en los procesos de salud como de enfermedad.<sup>(5,23)</sup>

El agua es el medio donde el desarrollo evolutivo se ve favorecido desde la edad. Desarrollar la competencia acuática se ha convertido en uno de los objetivos importantes a tratar desde la más tierna infancia, y sus efectos en el organismo desde la infancia hasta la edad adulta han sido demostrados desde hace décadas.<sup>(5)</sup>

Las intervenciones terapéuticas realizadas en el medio acuático están por tanto diseñadas para mantener o mejorar la función, equilibrio, coordinación, y agilidad; así como influir beneficiosamente en la capacidad aeróbica, resistencia, postura, locomoción, etc., a través de diferentes recursos terapéuticos que se unen al propio efecto del agua.<sup>(5)</sup>

Por otro lado, se define la hidrocinesiterapia como aquella terapia dirigida a la ejecución de ejercicios en un medio acuático, con parte o la totalidad del cuerpo sumergido en la misma a través de un tanque o piscina. Es la aplicación de la cinesiterapia en el medio acuático, aprovechando las propiedades térmicas y mecánicas del agua.<sup>(24,25)</sup>

La aplicación de agua con fines terapéuticos es una de las terapias más antiguas que ha tenido la humanidad. Aunque el mayor desarrollo de la hidroterapia se produjo en las antiguas civilizaciones griega y romana, según la bibliografía, los fenicios otorgaron una gran importancia al uso y purificación del agua como un elemento de purificador de vida.<sup>(22)</sup>

En todo el territorio fenicio, el agua era parte fundamental de los rituales terapéuticos y regenerativos, lo que motivó la construcción de santuarios en las zonas donde las aguas termales favorecían la recuperación de los pacientes porque eran lugares de purificación donde habitaban los dioses.<sup>(22)</sup>

### *Historia* <sup>(26,27,28,29,30,31)</sup>

El agua se ha asociado con la medicina y la curación desde el principio de la historia. Como método antiguo de tratamiento, la hidroterapia ha sido utilizada durante miles de años por personas de todo el mundo y está documentada en los escritos de muchas civilizaciones. En la mente de los pueblos primitivos, el agua tenía un poder sobrenatural y espiritual. La religión y el agua estuvieron estrechamente asociadas durante siglos.

Ya en el año 10 000 a.C., los nativos americanos utilizaban las cabañas de sudación con fines curativos, y las aguas de Bath (Inglaterra) fueron utilizadas por primera vez por los cazadores del Paleolítico. Las aguas de

Baden-Baden, en Alemania, se utilizan desde hace miles de años, y los tratamientos de vapor ayurvédicos se emplean en la India desde el año 5000 a.C.

En Pakistán se descubrieron las ruinas de un antiguo baño que data del 4 500 a.C. En la isla de Creta, los viajeros y visitantes tenían acceso a baños públicos y agua corriente y se bañaban antes de visitar al rey en el palacio de Cnosos en el año 2000 a.C.

Los beneficios de la hidroterapia de colon se registraron ya en el año 1500 a.C., como se describe en un antiguo documento médico egipcio, el "Papiro de Ebers". Hipócrates, conocido como el "padre de la medicina", empezó a utilizar el agua de forma extensiva alrededor del año 400 a.C. con fines curativos. Prescribió el uso de baños para el tratamiento de enfermedades agudas y crónicas, y sus escritos sobre los baños contienen algunos de los primeros dictámenes sobre los usos terapéuticos del agua.

Los registros revelan que el agua se utilizaba en el tratamiento del reumatismo, la fiebre, la inflamación y otras enfermedades. Los griegos introdujeron los tratamientos con agua en el Imperio Romano y, hacia el año 50 a.C., los baños se hicieron populares en toda Roma. Los médicos romanos Galeno y Celso escribieron sobre la prevención de enfermedades con baños calientes y fríos, y en el año 300 a.C. había aproximadamente 900 baños en funcionamiento en la ciudad de Roma.

Cuando el Imperio Romano decayó, el uso de los baños con fines higiénicos, sociales y médicos también disminuyó. En la Edad Media, entre el 500 y el 1500 d.C., los baños públicos fueron condenados por las autoridades cristianas y, finalmente, la Iglesia Católica los desaconsejó y los consideró indulgentes.

Aunque los métodos de curación con agua dejaron de utilizarse en Europa, los conocimientos de hidroterapia se mantuvieron vivos gracias a los monjes de los monasterios que se dedicaron a reproducir a mano los textos griegos y romanos. Los países islámicos se convirtieron en el principal lugar de almacenamiento del pensamiento científico clásico occidental.

Los sentos (baños públicos) surgieron y se popularizaron en Japón, y las saunas se inventaron en Finlandia. Por esa misma época, se introdujeron las banyas en Rusia. En 1242, se descubrieron y desarrollaron las aguas termales en Suiza.

En el siglo XVI, el Renacimiento supuso un cambio en la medicina, y los baños volvieron a ganar popularidad con fines sanitarios. Sir John Floyer, médico inglés, escribió sobre la "curación de la locura mediante baños fríos" en su Historia de los baños fríos, publicada en 1702. Su libro influyó en Johann S. Hahn, que estableció los principios de la hidroterapia moderna en Alemania.

En Europa funcionaban más de 200 manantiales y se utilizaban baños y duchas privadas. Durante la Revolución Científica, se dispuso de métodos para analizar los minerales y sus efectos en el cuerpo. En 1810 se construyó el primer baño, que incluía un lavabo, un inodoro y una bañera, en una casa particular de Estados Unidos.

El movimiento de la hidroterapia tiene su origen en dos destacados hidroterapeutas: Vincent Priessnitz de Austria y el padre Sebastian Kneipp de Baviera. Priessnitz no tenía formación formal, pero se inspiró para curar sus propias costillas rotas utilizando compresas frías. Cuando era joven, recordaba a un hombre que curaba al ganado mediante la aplicación externa de agua fría.

Con el tiempo, abrió su primer sanatorio en 1829 en Graefenberg, tratando con éxito a más de 40 000 personas sin apenas pérdidas de vidas. También fue perseguido por las autoridades médicas y condenado por brujería porque enseñaba a la gente a curarse con el uso del agua, el ejercicio y la dieta.

Priessnitz publicó *The Cold Water Cure* en 1843, y más tarde se abrieron dos establecimientos en la ciudad de Nueva York basados en sus principios. En 1851 el Dr. T. L. Nichols y su esposa, Mary Grove, abrieron el Instituto Hidropático Americano en Nueva York. En 1853, dos médicos, el Dr. Joel Shew y su socio, el Dr. Russell Trall, crearon la Escuela de Hidrología de Nueva York.

Aunque la popularidad de los tratamientos acuáticos empezó a decaer a finales del siglo XIX, Ellen G. White, reformadora de la salud y fundadora del Adventismo del Séptimo Día, se inspiró para abrir el Instituto de Reforma de la Salud Occidental, centrado en la hidroterapia, la dieta, el descanso y otros remedios naturales.

Un médico convencional, Simon Baruch, estudió la hidroterapia en Europa y llevó sus enseñanzas a Estados Unidos. Pasó su vida tratando de establecer la hidroterapia como un tratamiento con base científica, en contraposición a la forma no científica, y enseñó en la Universidad de Columbia. En 1880, el Dr. John Harvey Kellogg se convirtió en el director médico del Sanatorio Battle Creek, y su libro *Rational Hydrotherapy* publicado en 1901 se convirtió en un referente en Estados Unidos y Europa. En 1917, Kellogg escribió un artículo científico en el que elogiaba los efectos de la hidroterapia de colon en el tratamiento del intestino grueso.

A finales de los años 80, el Dr. Wade Boyle, ND, y el Dr. Andre Saine, ND, escribieron *Lectures in Naturopathic Hydrotherapy*.

En 2012 se publica el libro *The Ultimate Text in Constitutional Hydrotherapy: A 100 Year Tradition of Clinical Practice* por Otis G. Carroll, que describe la historia de la enseñanza de la hidroterapia en las instituciones médicas y la práctica clínica como una modalidad terapéutica fundamental y eficaz.

### Modalidades de la hidroterapia

Las diferentes modalidades de hidroterapia son:<sup>(25)</sup>

- Baño simple: que la finalidad que se persigue es únicamente la relajación del paciente; por tanto, la temperatura del agua debe de ser entre indiferente y caliente.
- Baño a vapor: Para este tipo de baños se emplea el vapor del agua hirviendo o las decocciones de plantas medicinales, pueden realizarse aplicaciones locales o totales y la temperatura de aplicación oscila entre 40° y 45°.
- Baños de contraste, alternantes, escoceses: El efecto terapéutico se consigue alternando la inmersión de una parte del cuerpo en agua fría y caliente, finalidad que persigue es vasodilatación.
- Baños de remolino: El efecto terapéutico se consigue en este caso con los efectos del remolino que se provoca con el agua a presión y el efecto de la temperatura a que se utilice el agua. Tenemos así, por un lado, un efecto de masaje generado por el remolino, que potencia los efectos relajantes del agua indiferente o caliente al mismo tiempo que estimula el trofismo de la zona sobre la que se aplica.
- Ducha babosa: En este tipo de ducha la presión del agua es muy baja, buscando que el agua caiga uniformemente sobre la zona de tratamiento. En esta técnica la temperatura de aplicación debe ser indiferente o caliente. Se utiliza para conseguir efectos sedantes o relajante.
- Ducha de lluvia: El tipo de dispersor utilizado en este caso sería el de una ducha convencional, con orificios de 1 mm de diámetro y una presión que no supere 1 kg/cm<sup>2</sup>; la temperatura del agua indiferente o caliente, consiguiéndose efectos sedantes o relajantes.
- Ducha filiforme: En este caso la presión de salida del agua es elevada, oscilando entre 6 y 15 kg/cm<sup>2</sup>, por un número elevado de orificios de un diámetro de 0,5 mm, la estimulación sensitiva es muy elevada y puede ser desagradable.
- Chorros a presión: Se realizan a una presión de 1 a 3 atmósferas, proyectándose sobre el paciente a una distancia de 3 a 4 metros y normalmente de espaldas; de esta forma al efecto térmico del agua se le añade un efecto mecánico de fuerte presión o masaje. Aunque puede usarse a cualquier temperatura, la más habitual es con agua caliente están indicados como descontracturantes, al mismo tiempo que provocan un gran estímulo de la circulación.
- Ducha escocesa de contraste: En este tipo de aplicación lo que se hace es una ducha normal, pero alternando agua fría, tibia y caliente, comenzando con la aplicación de agua a una temperatura indiferente, que se va aumentando hasta llegar a 37-40 °C, seguida de agua fría/tibia a 20-25 °C. La proyección se hace desde unos tres metros de distancia, consiguiéndose sobre todo un efecto estimulante.
- Ducha o chorro subacuático: La temperatura del agua estará entre indiferente a caliente, de 36-39 °C, proyectando sobre la zona que queremos tratar el chorro de agua a través de una manguera, en la que, en función de la presión que nos interese utilizar, se aplican difusores de diferentes diámetros, consiguiendo un efecto relajante y descontracturante.
- Envolturas: Consisten en rodear bien total o parcialmente el cuerpo con un tejido de tipo poroso húmedo (nunca impermeable, para evitar el efecto de maceración) y después se cubre la zona con otro tejido seco, procurando que la envoltura se ajuste bien a la parte del cuerpo sobre la que se aplica. Las temperaturas que se pueden utilizar van desde frías a muy calientes, según los efectos que se persigan.
- Compresas: Consisten en la aplicación sobre una parte del cuerpo de un paño o tejido húmedo, bien frío o caliente, al que se le puede añadir alguna sustancia medicamentosa, pudiéndose, en algunos casos, cubrir con otro tejido seco.
- Lavados: es la aplicación de un paño húmedo, una esponja o con la mano sobre una parte de la superficie corporal provocando una fricción suave.

### Técnicas de la hidroterapia

#### Hidroterapia Externa

Esta técnica implica colocar agua o hielo sobre el cuerpo o sumergir el cuerpo en agua, mientras que la hidroterapia implica diversos efectos del agua fría o caliente sobre la piel y los tejidos subyacentes. El agua caliente relaja los músculos y estimula la sudoración, y es útil en el tratamiento de la mala circulación sanguínea, el dolor muscular, la artritis y el reumatismo utilizando juntos la aromaterapia. La hidroterapia con agua fría ayuda a estimular los músculos subyacentes y la circulación sanguínea en la piel. Las terapias basadas en la temperatura incluyen la aplicación de calor frío o húmedo en partes específicas del cuerpo.<sup>(32)</sup>

#### Hidroterapia Interna

La hidroterapia interna incluye irrigación colónica y enemas. Los baños de vapor son un tipo de hidroterapia interna. La irrigación colónica es un enema que se utiliza para limpiar todo el intestino. Se cree que cura una

serie de problemas digestivos. Las duchas vaginales son otra forma de hidroterapia interna, que dirige un chorro de agua hacia la vagina con fines de limpieza. Por lo general, esta no es la forma recomendada de terapia.<sup>(32)</sup>

Otras técnicas de hidroterapia son las siguientes:<sup>(33,34)</sup>

- Kneipp: Esta técnica fue implementada por Sebastian Kneipp y consiste en aplicar agua fría y caliente sobre la piel. Esta técnica utilizada en el baño Kneipp mejora el sistema inmunológico. Los tratamientos Kneipp sistémicos se clasificaron como fisiológico positivo, consensual, segmentario e inmunológico. Además, también ayuda a reducir la tensión muscular y las lesiones.
- Hidromasaje: Utiliza agua tibia, que aplica masaje químico, mecánico y térmico en el cuerpo. El hidromasaje alivia el dolor muscular y de tejidos blandos causado por lesiones deportivas y artritis. También se usa para tratar el insomnio, la esclerosis múltiple y la tendinitis. Además, el hidromasaje también se utiliza para aliviar el estrés.
- Hidroterapia de colon: Es una técnica en la que se infunde agua tibia en el recto. La técnica es indolora y ayuda a eliminar los desechos viejos y acumulados en el colon
- Baños y duchas: los baños y las duchas pueden ser saludables y curativos. Un baño o ducha caliente puede estimular la relajación, reducir el estrés y eliminar toxinas
- Baño de pies fríos: Aquí se sumergen los pies en agua fría (hasta los tobillos) durante alrededor de un minuto. Los baños de pies fríos calman los pies cansados. También se ha encontrado que es eficaz contra el insomnio, dolores de cabeza, esguinces y venas varicosas.
- Compresa de calentamiento: la compresa de calentamiento es un proceso de aplicación de compresión fría en un área que primero se enfría con agua y luego se calienta con el flujo de sanguíneo, eficaz para el dolor de garganta, el resfrió.
- Baño de cadera o asiento: con este tratamiento, solo las caderas se sumergen en agua fría o tibia o solución sal solución para tratar el flujo vaginal, calambres en el útero, hemorroides, estreñimiento, inflamación, problemas de próstata y otros problemas estomacales.
- Baño de vapor: Los baños de vapor se utilizan en el tratamiento de bronquitis, asma, problemas de piel, dolores y alergias.
- Inhalación de vapor: La inhalación de vapor alivia las infecciones de los senos paranasales y la congestión nasal. Las personas con hipertensión deben evitar la inhalación de vapor
- Baño de inmersión total: Aquí las personas se sumergen en agua (hasta el nivel de los hombros) durante unos 20 minutos. La temperatura del agua se mantiene a unos 90 grados Fahrenheit.

Otras técnicas de hidrocinesiterapia:<sup>(25)</sup>

- El método de Bad Ragaz: consiste en un método pasivo o activo de hidro cinesiterapia en el cual el fisioterapeuta proporciona el punto fijo desde el cual el paciente trabaja; al mismo tiempo dirige y controla todos los parámetros de la ejecución del ejercicio, sin que el paciente se agarre a ningún sitio o equipo fijo, aunque puede ayudarse de los elementos o aparatos que modifican la flotabilidad.
- El 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.
- El PNF acuático: también es una forma de ejercicio activo; sin embargo, está basado en los modelos del método de facilitación neuromuscular r propioceptiva (PNP). Por tanto, el fisioterapeuta busca reproducir una serie de movimientos funcionales en espiral y en diagonal mediante estímulos verbales, visuales y táctiles. Los movimientos debe realizarlos el paciente activamente o bien asistidos o resistidos por el fisioterapeuta, aunque también pueden emplearse accesorios con tales fines.
- El Feldenkrais acuático: consiste en una serie de movimientos activos o pasivos basados en las etapas de desarrollo temprano del niño. El fisioterapeuta le enseña una serie de movimientos fluidos, rítmicos y lentos, junto con una respiración profunda. En realidad, se trata del modelo de integración funcional del método de Feldenkrais.
- El método Halliwick: consiste básicamente en conseguir un balance y control postural a través de desestabilizaciones progresivas que el fisioterapeuta proporciona al paciente, progresando hacia una serie de movimientos que requieran un control rotatorio mayor para enseñar el control sobre el movimiento.
- Los Watsu: son una serie de movimientos pasivos de flexión y extensión con tracción y rotación realizados por el fisioterapeuta en el medio acuático, basados en el Zen Shiatsu, proporcionando, a su vez, un estado de relajación que permite alcanzar los objetivos planteados. Por tanto, contamos con métodos en los que se pueden realizar distintas modalidades de cinesiterapia.

*Efectos fisiológicos de la hidroterapia*

El agua tiene la capacidad de absorber e irradiar grandes cantidades de calor; este elevado calor específico es el patrón por el que se miden otros calores específicos:<sup>(35)</sup>

- Se necesita 1 caloría para enfriar 1 g de agua 1 °C.
- Se necesitan 80 calorías para convertir 1 g de agua a 0 °C en hielo (por lo tanto, el hielo derretido absorbe 80 veces más calor que el agua líquida).
- Se necesitan 540 calorías para convertir 1 g de agua a 100 °C en vapor; el vapor en condensación desprende 540 veces más calor que el agua líquida.

La fluidez del agua permite su aplicación en grandes áreas de un mismo cuerpo de una sola vez. Una aplicación tópica de agua provocará un efecto a través de la piel, que afectará al sistema nervioso, a la circulación y finalmente a los tejidos. El agua también es un excelente conductor del calor, ya que transporta rápidamente el calor hacia y desde el cuerpo: es más rápida que el aire en 25 veces.<sup>(36)</sup>

La modificación de la temperatura del agua es el modo de aplicación terapéutica más utilizado. La velocidad de intercambio de temperatura fría o caliente depende de la diferencia de temperatura entre los dos objetos, de las propiedades conductoras de los objetos, del tiempo que se deja que el proceso continúe y de la zona del cuerpo por la que fluye la temperatura (es decir, piel, grasa o tejido muscular).<sup>(27)</sup>

La temperatura del agua se describe como algo que varía de fría a caliente. La hidroterapia puede tener un profundo efecto curativo en el cuerpo al favorecer el flujo sanguíneo, la linfa y el chi. El agua puede utilizarse para aumentar la circulación y disminuir la congestión de la sangre y la linfa, afectando así a la cantidad de estos fluidos. El agua también afectará a la calidad de la sangre a través de los órganos de eliminación. Estos emuntorios incluyen la piel, el hígado, los riñones, los intestinos y los pulmones. La calidad de la sangre puede alterarse a través del agua para afectar a los órganos de la digestión y la eliminación: el estómago, el páncreas, el intestino delgado y el colon. Por ejemplo, aumentar el flujo sanguíneo mediante la aplicación de agua puede garantizar que el cuerpo digiera y asimile más nutrientes para ayudar a aumentar la calidad de la sangre.<sup>(27)</sup>

Podemos manipular la sangre y los fluidos corporales mediante diversas aplicaciones de frío y calor. Las definiciones de los principales métodos que afectan al flujo sanguíneo y linfático son las siguientes:<sup>(27)</sup>

1. Directos: efectos locales de las aplicaciones de frío y calor a una profundidad de tejido inferior a 1 cm porque los receptores térmicos son superficiales. Los efectos directos son eficaces para tratar la celulitis en una extremidad, la mastitis o las infecciones dentales.
2. Revulsivo: alternar aplicaciones calientes y frías. La aplicación caliente magnifica el efecto del frío que le sigue. Cuando se hace en secuencias alternas, los efectos son aditivos. Los tratamientos revulsivos son muy potentes para descongestionar los tejidos y producir efectos analgésicos. Algunos ejemplos son los baños de asiento alternados y los baños alternados en las extremidades.
3. Retrostasis: aplicación de frío para conducir el líquido de una zona del cuerpo a otra.
4. Derivación: aplicación caliente para conducir el líquido de una zona del cuerpo a otra. En presencia de congestión en la circulación de un paciente enfermo, un tratamiento de derivación extrae proporcionalmente más sangre y linfa de las partes congestionadas, mientras que, en un paciente sano con circulación normal, un tratamiento de derivación extrae sangre por igual de todas las demás partes.
5. Circulación colateral: la dinámica de fluidos de la retrostasis y la derivación se aplica a una zona restringida en la que las modificaciones del flujo sanguíneo en una arteria superficial pueden cambiar la circulación de una arteria profunda del mismo tronco. Por ejemplo, una aplicación de frío en el inicio de una rama superficial de una arteria se contraerá, disminuyendo el flujo sanguíneo, mientras que la rama profunda se dilatará para aumentar el flujo sanguíneo. Lo contrario también es cierto; una aplicación caliente al inicio de una rama superficial de una arteria se dilatará, aumentando el flujo sanguíneo, mientras que la rama profunda se contraerá para disminuir el flujo sanguíneo.
6. Reflejo del tronco arterial: las aplicaciones frías o calientes ejercidas sobre un tronco arterial influirán en los vasos más pequeños alimentados por ese tronco. Por ejemplo, una aplicación caliente sobre un tronco arterial dilatará el tronco y sus arterias distales que se ramifican.
7. Reflejo medular: las estructuras corporales simétricamente emparejadas se conectan por reflejo desde su centro vital a la zona correspondiente de la piel (es decir, las extremidades).

*Efectos fisiológicos de la inmersión* <sup>(24,37)</sup>

- A nivel del sistema circulatorio, la inmersión facilita el retorno venoso, lo que supone una sobrecarga de volumen sanguíneo al corazón y por tanto un aumento del gasto cardíaco. Además, los vasos sanguíneos se comprimen durante la inmersión, mientras que, al finalizar la misma, una gran cantidad de sangre fluye por ellos.
- A nivel respiratorio, facilita la espiración, dificultando la inspiración debido a la compresión producida sobre la pared torácica y el diafragma.

- A nivel renal, se produce una disminución en los niveles de hormona antidiurética (ADH) y de aldosterona, acompañados de un aumento de la liberación de sodio y potasio, que favorece la disminución de la presión sanguínea, mejora la eliminación de productos de desecho metabólicos y la filtración renal. Es decir, se produce un aumento de la diuresis.
- A nivel neurológico, la inmersión expone la piel del individuo a muchos factores externos que actúan sobre las terminaciones nerviosas superficiales, a nivel cutáneo, y profundas, a nivel muscular, que constituyen estímulos propioceptivos que mejoran la percepción del propio esquema corporal, del equilibrio y de la coordinación motriz. Además, con la disminución del peso corporal, se produce una elevación del centro de gravedad y una mejora del equilibrio estático y dinámico, lo que explica que los esfuerzos necesarios para realizar movimientos sean menores, facilitando el control de movimientos en aquellos pacientes que carecen de coordinación en seco.
- A nivel osteomuscular se produce una mejora en la oxigenación muscular asociada a la vasodilatación. Esto unido a la disminución de la sensibilidad de los nociceptores, proporciona un efecto analgésico importante que favorece la relajación muscular. Los tejidos periarticulares aumentan su elasticidad. Ambos fenómenos unidos, se traducen clínicamente en un incremento de la amplitud de movimientos. El paciente, a través de la información aportada por diferentes receptores, realizará una serie de contracciones musculares destinadas al mantenimiento de una posición adecuada, en contra del propio movimiento del agua.

### *Efectos térmicos de la hidroterapia*

El efecto térmico del agua es el principio más utilizado en la hidroterapia. En general, el agua caliente relaja y seda, mientras que el agua fría estimula, vigoriza y tonifica. No obstante, el agua muy caliente puede estimular y ser destructiva, mientras que el agua fría prolongada puede ser depresiva y destructiva.<sup>(38)</sup>

La duración de la aplicación del agua es el mejor predictor de los efectos anteriormente descritos de la temperatura sobre los sistemas del cuerpo humano. Las aplicaciones cortas tendrán un efecto estimulante, ya sea caliente o fría, y las aplicaciones largas tendrán un efecto depresivo, ya sea caliente o fría. Una aplicación larga tendrá un efecto vasoconstrictor inicial sobre la circulación, seguido de un efecto vasodilatador secundario.<sup>(38)</sup>

La definición de una aplicación larga de agua es aquella en la que la temperatura no cambia significativamente con el tiempo, como durante una ducha o un baño. La secuencia de efectos de las aplicaciones de agua caliente y fría incluye una vasoconstricción inicial para ambas temperaturas, seguida de una vasodilatación secundaria.<sup>(39)</sup>

La secuencia final de una aplicación de agua fría termina con la vasoconstricción, pero con una aplicación de agua caliente, vemos la venostasis. Las aplicaciones cortas de frío producen un aumento sustancial de la absorción de oxígeno; la excreción de dióxido de carbono; un aumento de la absorción y excreción de nitrógeno; un aumento del tono tisular, muscular y vascular; y un aumento de los recuentos de glóbulos blancos y rojos periféricos, al tiempo que disminuye la glucosa en sangre.<sup>(40)</sup>

Cabe destacar que las aplicaciones cortas de frío tienen el mayor potencial para la estimulación del metabolismo de los tejidos. Las aplicaciones calientes, ya sean cortas o largas, aumentarán en cierta medida la absorción de oxígeno y la excreción de dióxido de carbono, pero disminuirán el tono de los tejidos y reducirán los recuentos de glóbulos rojos y blancos periféricos, al tiempo que aumentarán la glucosa en sangre.<sup>(27)</sup>

El tiempo de aplicación y la temperatura del agua determinan el efecto terapéutico y fisiológico sobre el flujo sanguíneo y pueden manipularse utilizando diversos métodos de tiempo y temperatura.<sup>(27)</sup>

### *Efectos mecánicos de la hidroterapia* <sup>(7)</sup>

#### Factores hidrostáticos

Presión hidrostática es la base del principio de flotación, de empuje o de Arquímedes. El agua ejerce una fuerza vertical ascendente sobre cualquier objeto sumergido en ella, denominada empuje, actuando sobre su centro de gravedad. Dicha fuerza de empuje equivale al peso de la columna del agua que está por encima de dicho cuerpo, la presión hidrostática es directamente proporcional a la densidad del líquido y la profundidad de la inmersión.

Gracias a la flotabilidad, el paciente trabajará descarga ejercicios con una reducción de su peso corporal según la profundidad a la que trabaje), que le facilitará el ejercicio. La diferencia entre el empuje y el peso propio del cuerpo se denomina peso aparente.

Factor de compresión generado por la presión hidrostática del agua (según la ley de Pascal, la presión transmitida en un punto cualquiera del fluido se va a transmitir a todos los puntos del mismo). Esta compresión afecta al sistema venoso, a las cavidades corporales y a los músculos, de tal forma que se puede llegar a una disminución del perímetro torácico (en caso de estar en posición vertical) de 1 a 3,5 cm y del abdominal de 2,5 a 6,5 cm, así como a cambios metabólicos por disminución del consumo de oxígeno, lo que se traduce en

relajación muscular y disminución del tono.

Factores hidrodinámicos:

Hacen referencia a los factores que facilitan o resisten el movimiento dentro del agua y cuyo adecuado uso nos permite una progresión en los ejercicios.

Un cuerpo en movimiento dentro del agua sufre una resistencia (resistencia hidrodinámica) que se opone a su avance, la cual depende de varios factores:

$$R = K S \sin \alpha V^2$$

(R es la resistencia hidrodinámica; K es una constante que depende de la naturaleza del medio; S es la superficie del cuerpo;  $\alpha$  es el ángulo de ataque, y V, la velocidad).

La naturaleza del medio es importante por cuatro factores fuerza de cohesión intermolecular del líquido, tensión, superficial, viscosidad, densidad.

Otros factores que influyen en la resistencia hidrodinámica son la superficie del cuerpo, el ángulo de ataque o de incidencia y la velocidad de desplazamiento.

Además, aparte de la resistencia hidrodinámica, también influirán en la resistencia al movimiento dentro del agua las turbulencias y la inercia de la aspiración generadas por dicho movimiento.

Factores hidro cinéticos:

Éstos hacen referencia a usar el agua en función de un componente de presión, bien por aplicar una proyección de agua contra el cuerpo. o (duchas y chorros, en los que influye la presión del chorro del agua, el calibre y el ángulo de incidencia)

#### *Indicaciones de la hidroterapia y la hidrocinesterapia*

Entre las indicaciones de la hidroterapia y la hidrocinesterapia se encuentran:<sup>(24)</sup>

- fortalecimiento de los músculos débiles,
- desarrollo de la potencia o de la resistencia
- Por sus efectos o Analgésicos y antiinflamatorios Vasodilatadores y de aumento del flujo sanguíneo cutáneo. o Antiespasmódico y relajante muscular
- incremento de la amplitud de los movimientos
- facilitación del equilibrio estático y dinámico
- desbridamiento y tratamiento de heridas y quemaduras.
- rigideces articulares,
- lesiones artrósicas
- artritis reumatoide en fase no aguda
- espondiloartropatías
- algias vertebrales
- alteraciones de la propiocepción y reeducación de la marcha

#### *Contraindicaciones de la hidroterapia hidrocinesterapia*

La hidroterapia es generalmente muy segura, pero, como en la mayoría de las terapias médicas, hay que tener en cuenta algunas precauciones y contraindicaciones. Cuando se toman precauciones en la hidroterapia, no significa que deba evitarse la terapia; simplemente nos orienta a considerar más detenidamente las necesidades específicas del individuo antes, durante y después del tratamiento terapéutico.<sup>(27)</sup>

Una contraindicación se define por cualquier síntoma o circunstancia especial que desaconseja el uso de un remedio o la realización de un procedimiento, normalmente por su riesgo.<sup>(41)</sup>

Los tratamientos de hidroterapia pueden producir efectos inesperados o no deseados. Cuando esto ocurre, es importante evaluar cuidadosamente la respuesta del individuo al tratamiento y asegurarse de que la terapia se ha administrado correctamente.<sup>(27)</sup>

Si se produce un agravamiento del tratamiento, el terapeuta tendrá que revisar la intensidad del tratamiento y la duración de este y volver a evaluar si es adecuado para el individuo. Se pueden hacer modificaciones si se indican tratamientos adicionales.<sup>(27)</sup>

La mayoría de los efectos secundarios de la hidroterapia son autolimitados y la persona suele responder bien al descanso y a las intervenciones sencillas. Algunos de estos efectos son escalofríos, dolor de cabeza, mareos o aturdimiento, hiperventilación, palpitaciones, irritación de la piel, náuseas, insomnio y dolores menores. Se producirán escalofríos si se deja que el cliente se enfríe demasiado y la terapia no va seguida de técnicas de calentamiento adecuadas. Los dolores de cabeza pueden aparecer como consecuencia de la deshidratación, como reacción a la temperatura del agua, a las bajadas de azúcar en sangre o a los picos de tensión arterial, o como resultado de una reacción de desintoxicación.<sup>(42)</sup>

Las reacciones de desintoxicación son posibles a las pocas horas o pueden ocurrir hasta 1 o 2 días después del tratamiento. Los mareos o el aturdimiento que se experimentan durante un tratamiento de hidroterapia pueden

producirse como resultado de la deshidratación, la disminución del azúcar en la sangre y/o la disminución de los niveles de presión arterial.<sup>(43)</sup>

El paciente debe recibir una hidratación adecuada y se le puede animar a que se acueste y se levante lentamente una vez que los síntomas hayan remitido. Tenga a mano una fuente de azúcar en caso de hipoglucemia. La hiperventilación puede producirse por el nerviosismo. La reducción de la sensación de tensión, así como el aumento de los umbrales de dolor al frío y al calor, pueden lograrse haciendo que el paciente realice técnicas de respiración profunda y lenta.<sup>(44)</sup>

Las palpitaciones cardíacas pueden acompañar a los mareos y ser el resultado de una temperatura corporal elevada. Otros factores que afectan a la frecuencia cardíaca son las emociones, el tamaño y la posición del cuerpo y los medicamentos que han demostrado afectar a la frecuencia del pulso. La frecuencia cardíaca oscila normalmente entre las 60 pulsaciones por minuto (ppm) y las 100 ppm, aunque se puede observar una frecuencia de pulso tan baja como las 40 ppm en individuos con muy buena forma física.<sup>(27)</sup>

## Accidentes Cerebrovasculares

### Definición y Clasificación

El accidente cerebrovascular agudo es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo.<sup>(45)</sup>

Las enfermedades cerebrovasculares son procesos patológicos donde hay un área cerebral afectada de forma transitoria o permanente bien sea por causas isquémicas (accidente cerebrovascular isquémico), hemorrágicas (accidente cerebrovascular hemorrágico) o por daño congénito o adquirido en los vasos sanguíneos (aneurismas y malformaciones arteriovenosas cerebrales). Afectan principalmente a personas de edad media y avanzada.<sup>(46)</sup>

El ictus es el desarrollo rápido de un déficit neurológico focal causado por una interrupción del suministro de sangre a la zona correspondiente del cerebro. El ataque isquémico transitorio (ATI), por convención, es un déficit neurológico focal que dura menos de 24 horas.<sup>(47)</sup>

Las definiciones recientes de ATI describen síntomas focales que duran menos de 1 hora y que no revelan evidencia de infarto. El concepto relevante es que el ATI es un factor predictivo del ictus.<sup>(47)</sup>

El riesgo de ictus es mayor en los primeros 90 días después de un AIT (entre el 8 % y el 10 %), y prácticamente la mitad de ellos se producen en los primeros 7 días. En un plazo de 5 años, los estudios señalan que casi el 30 % de las personas que han sufrido un ATI sufren un ictus.<sup>(47)</sup>

Los accidentes cerebrovasculares pueden ser isquémicos (oclusión de un vaso sanguíneo) o hemorrágicos (rotura de un vaso sanguíneo). Los accidentes cerebrovasculares hemorrágicos incluyen la hemorragia intracerebral (HIC) y la hemorragia subaracnoidea (HSA).<sup>(48)</sup>

Los accidentes cerebrovasculares isquémicos se han clasificado en subtipos según el mecanismo de la lesión. Estos subtipos incluyen la aterosclerosis de grandes arterias, la embolia cardiogénica, la enfermedad oclusiva de pequeños vasos, el ictus de otra causa determinada y el ictus de causa indeterminada. La mayoría, aproximadamente el 60 %, de todos los nuevos ictus isquémicos se clasifican como enfermedades ateroscleróticas de gran arteria, cardioembólicas o de pequeño vaso.<sup>(48)</sup>

La HIC y la HSA representan aproximadamente el 10 % y el 3 % de todos los ictus respectivamente. Entre el 36 % y el 69 % de las HIC son profundas, entre el 15 % y el 32 % son lobar, entre el 7 % y el 11 % es cerebelosa y entre el 4 % y el 9 % está en el tronco cerebral.<sup>(48)</sup>

### Epidemiología

El accidente cerebrovascular es la segunda causa principal de muerte a nivel mundial. Afecta aproximadamente a 13,7 millones de personas y mata a alrededor de 5,5 millones al año. Aproximadamente el 87 % de los accidentes cerebrovasculares son infartos isquémicos, una prevalencia que aumentó sustancialmente entre 1990 y 2016, atribuida a la disminución de la mortalidad y la mejora de las intervenciones clínicas.<sup>(49)</sup>

Las hemorragias primarias (primeras veces) comprenden la mayoría de los accidentes cerebrovasculares, y las hemorragias secundarias (segunda vez) constituyen un 10-25 % estimado.<sup>(50,51)</sup>

La incidencia de accidente cerebrovascular se duplicó en los países de ingresos bajos y medios entre 1990 y 2016, pero se redujo en un 42 % en los países de ingresos altos durante el mismo período. Según el Global Burden of Disease Study (GBD), aunque la prevalencia del ictus ha disminuido, la edad de los afectados, su sexo y su ubicación geográfica hacen que la carga socioeconómica del ictus haya aumentado con el tiempo.<sup>(51)</sup>

- *Accidente cerebrovascular específico de la edad:* la incidencia de accidente cerebrovascular aumenta con la edad, duplicándose después de los 55 años. Sin embargo, en una tendencia alarmante, los accidentes cerebrovasculares en personas de 20 a 54 años aumentaron del 12,9 % al 18,6 % de todos los casos a nivel mundial entre 1990 y 2016. Sin embargo, las tasas de mortalidad atribuible estandarizadas por edad disminuyeron en un 36,2 % durante el mismo período. La mayor incidencia

de accidentes cerebrovasculares notificada se encuentra en China, donde afecta a entre 331 y 378 personas por cada 100 000 años de vida. La segunda tasa más alta se encuentra en Europa del Este (181-218 por 100 000 años de vida) y la más baja en América Latina (85-100 por 100 000 años de vida).<sup>(51,52,53)</sup>

- *Accidente cerebrovascular específico de género:* La aparición de accidentes cerebrovasculares en hombres y mujeres también depende de la edad. Es mayor a edades más tempranas en las mujeres, mientras que la incidencia aumenta ligeramente con la edad avanzada en los hombres. El mayor riesgo de accidente cerebrovascular en las mujeres se debe a factores relacionados con el embarazo, como la preeclampsia, el uso de anticonceptivos y la terapia hormonal, así como la migraña con aura. Tanto el infarto cerebral como la hemorragia intracerebral (HIC) son comunes en los hombres, pero el accidente cerebrovascular cardioembólico, una forma más grave de accidente cerebrovascular, es más frecuente entre las mujeres. Las mujeres viven más que los hombres, lo cual es una de las razones de su mayor incidencia de accidentes cerebrovasculares; otra preocupación importante es el retraso de las mujeres en aceptar ayuda para los síntomas persistentes. Para los hombres, las causas más comunes de accidente cerebrovascular son el tabaquismo, el consumo excesivo de alcohol, el infarto de miocardio y los trastornos arteriales.<sup>(53,54,55,56,57)</sup>
- *Variación socioeconómica:* existe una fuerte relación inversa entre el accidente cerebrovascular y el nivel socioeconómico, atribuible a las instalaciones hospitalarias inadecuadas y la atención posterior al accidente cerebrovascular entre las poblaciones de bajos ingresos. Un estudio de caso realizado en los Estados Unidos mostró que las personas con un alto nivel financiero tenían mejores opciones de tratamiento del accidente cerebrovascular que las personas desfavorecidas. Un estudio en China relacionó los bajos ingresos y la falta de seguro médico con la prevención de un ataque secundario de accidente cerebrovascular. La investigación realizada en Austria asoció el nivel de educación con la adopción de tratamientos como la ecocardiografía y la terapia del habla; sin embargo, no hubo diferencia en la administración de trombólisis, terapia ocupacional, fisioterapia o atención del accidente cerebrovascular para el ataque secundario según el nivel socioeconómico. De manera similar, en el sistema de salud escocés, se proporcionaron tratamientos básicos como la trombólisis independientemente de la situación económica de los pacientes.<sup>(58,59,60,61)</sup>

#### *Factores de riesgo*

El principal factor de riesgo es la edad (mayor de 65 años), pero aun así el 25 % de los pacientes con ACV son menores de 65 años. Otro factor de riesgo importante es la hipertensión arterial (HTA), siendo especialmente relevante en pacientes menores a 65 años. Tanto el aumento en la presión arterial sistólica (PAS), como la presión arterial diastólica (PAD) han mostrado ser factores de riesgo para los ACV isquémicos y hemorrágicos. Así, el tratamiento de la HTA ha sido una herramienta fundamental para la prevención de estos eventos.<sup>(46,62,63)</sup>

Se describen también otros factores de riesgo tales como: accidentes isquémicos transitorios (TIA) previos, patología cardíaca (cardiopatía coronaria, fibrilación auricular, patología valvular), diabetes, tabaquismo, dislipidemia, uso de drogas endovenosas y otras drogas ilícitas, terapia de suplementación de estrógenos, altos niveles de homocisteína, marcadores inflamatorios (como PCR), y el síndrome antifosfolipídico. Es conveniente considerar la relevancia del estrés psicológico y el ánimo depresivo como factores de riesgo para ECV. Finalmente, es importante destacar que algunos hábitos también se han asociado a un mayor riesgo de ECV, como por ejemplo el sedentarismo y el tabaquismo.<sup>(46,62,63)</sup>

#### *Fisiopatología de los ACV*

El accidente cerebrovascular se define como un estallido neurológico abrupto causado por una perfusión alterada a través de los vasos sanguíneos hacia el cerebro. Es importante comprender la anatomía neurovascular para estudiar la manifestación clínica del ictus. El flujo de sangre al cerebro está controlado por dos carótidas internas en la parte anterior y dos arterias vertebrales en la parte posterior (el círculo de Willis).<sup>(49)</sup>

El accidente cerebrovascular isquémico es causado por un suministro deficiente de sangre y oxígeno al cerebro; El accidente cerebrovascular hemorrágico es causado por vasos sanguíneos sangrantes o con fugas.<sup>(49)</sup>

Las oclusiones isquémicas contribuyen a alrededor del 85 % de las muertes en pacientes con accidente cerebrovascular, y el resto se debe a hemorragia intracerebral. La oclusión isquémica genera condiciones trombóticas y embólicas en el cerebro.<sup>(64)</sup>

En la trombosis, el flujo sanguíneo se ve afectado por el estrechamiento de los vasos debido a la aterosclerosis. La acumulación de placa eventualmente contraerá la cámara vascular y formará coágulos, lo que provocará un accidente cerebrovascular trombótico. En un accidente cerebrovascular embólico, la disminución del flujo sanguíneo a la región del cerebro provoca una embolia; el flujo de sangre al cerebro se reduce, causando estrés severo y muerte celular prematura (necrosis).<sup>(49)</sup>

A la necrosis le sigue la ruptura de la membrana plasmática, la inflamación de los orgánulos y la fuga del

contenido celular al espacio extracelular, y pérdida de la función neuronal.<sup>(65)</sup>

Otros eventos clave que contribuyen a la patología del accidente cerebrovascular son la inflamación, la falta de energía, la pérdida de homeostasis, la acidosis, el aumento de los niveles de calcio intracelular, la excitotoxicidad, la toxicidad mediada por radicales libres, la citotoxicidad mediada por citocinas, la activación del complemento, el deterioro de la barrera hematoencefálica, la activación de células gliales, estrés oxidativo e infiltración de leucocitos.<sup>(66,68,69,70)</sup>

El accidente cerebrovascular hemorrágico representa aproximadamente el 10-15 % de todos los accidentes cerebrovasculares y tiene una alta tasa de mortalidad. En esta condición, el estrés en el tejido cerebral y las lesiones internas provocan la ruptura de los vasos sanguíneos. Produce efectos tóxicos en el sistema vascular, resultando en infarto.<sup>(71)</sup>

En la HIC, los vasos sanguíneos se rompen y causan una acumulación anormal de sangre dentro del cerebro. Las principales razones de la HIC son la hipertensión, la alteración de la vasculatura, el uso excesivo de anticoagulantes y agentes trombolíticos. En la hemorragia subaracnoidea, la sangre se acumula en el espacio subaracnoideo del cerebro debido a una lesión en la cabeza o un aneurisma cerebral.<sup>(72,73)</sup>

### Complicaciones

Los pacientes que han sufrido un ictus son susceptibles de sufrir muchas complicaciones. Estas personas suelen tener comorbilidades como hipertensión, diabetes, enfermedades cardíacas u otras dolencias que aumentan los riesgos de complicaciones médicas sistémicas durante la recuperación del ictus.<sup>(74)</sup>

Sin embargo, pueden surgir varias complicaciones como consecuencia directa de la propia lesión cerebral, de las discapacidades o la inmovilidad subsiguientes, o de los tratamientos relacionados con el ictus. Estos acontecimientos tienen un efecto sustancial en el resultado final de los pacientes con ictus y a menudo impiden la recuperación neurológica.<sup>(74)</sup>

Las complicaciones cardíacas, las neumonías, el tromboembolismo venoso, la fiebre, el dolor, la disfagia, la incontinencia y la depresión son especialmente frecuentes tras un ictus y suelen requerir intervenciones específicas para su prevención y tratamiento.<sup>(74)</sup>

Las complicaciones del ictus pueden incluir problemas de sueño, confusión, depresión, incontinencia, atelectasia, neumonía y disfunción de la deglución, que puede provocar aspiración, deshidratación o desnutrición. La inmovilidad puede provocar enfermedades tromboembólicas, desacondicionamiento, sarcopenia, infecciones del tracto urinario, úlceras por presión y contracturas.<sup>(75)</sup>

El funcionamiento diario (incluida la capacidad de caminar, ver, sentir, recordar, pensar y hablar) puede verse disminuido.<sup>(75)</sup>

Las estrategias para prevenir y tratar las complicaciones del ictus se encuentran:<sup>(76)</sup>

- Aplicar dispositivos de compresión externa intermitente cuando los anticoagulantes estén contraindicados y proporcionar frecuentes ejercicios activos y pasivos para las piernas.
- Girar con frecuencia a los pacientes encamados, prestando especial atención a los puntos de presión.
- Mover pasivamente las extremidades con riesgo de contracturas y colocarlas en las posiciones de reposo adecuadas, utilizando férulas si es necesario.
- Garantizar una ingesta de líquidos y una nutrición adecuadas, incluida la evaluación de los pacientes para detectar dificultades de deglución y proporcionar apoyo nutricional cuando sea necesario.
- Administrar pequeñas dosis de enoxaparina 40 mg por vía subcutánea cada 24 horas o heparina 5000 U por vía subcutánea cada 12 horas, cuando no esté contraindicado, para prevenir la trombosis venosa profunda y la embolia pulmonar.
- Fomentar la deambulacion temprana (tan pronto como los signos vitales sean normales), con una estrecha vigilancia.
- Maximizar la función pulmonar (por ejemplo, dejar de fumar, ejercicios de respiración profunda, terapia respiratoria, medidas para prevenir la aspiración en pacientes con disfagia).
- Búsqueda y tratamiento precoz de las infecciones, especialmente la neumonía, las infecciones del tracto urinario y las infecciones de la piel.
- Controlar los problemas de la vejiga urinaria en los pacientes encamados, preferiblemente sin utilizar una sonda permanente.
- Promover la modificación de los factores de riesgo (p. ej., dejar de fumar, perder peso, llevar una dieta saludable).
- Prescribir una rehabilitación temprana (por ejemplo, ejercicios activos y pasivos, ejercicios de amplitud de movimiento).
- Discutir compasivamente con el paciente la función residual, el pronóstico de recuperación y las estrategias para compensar la función perdida.
- Fomentar la máxima independencia a través de la rehabilitación.

*Pilares del tratamiento de los ACV*

Los pilares del tratamiento de los ACV son: la estabilización, reperfusión para algunos accidentes cerebrovasculares isquémicos, las medidas de apoyo y tratamiento de las complicaciones, y estrategias para prevenir futuros accidentes cerebrovasculares.<sup>(77)</sup>

La estabilización puede tener que preceder a la evaluación completa. Los pacientes comatosos u obtusos (p. ej., puntuación de coma de Glasgow  $\leq 8$ ) pueden requerir soporte de las vías respiratorias. Si se sospecha un aumento de la presión intracraneal, puede ser necesaria la monitorización de la presión intracraneal y medidas para reducir el edema cerebral.<sup>(77)</sup>

Los tratamientos agudos específicos varían según el tipo de ictus. Pueden incluir la reperfusión (p. ej., activador del plasminógeno tisular recombinante, trombólisis, trombectomía mecánica) para algunos ictus isquémicos.<sup>(77)</sup>

Durante la fase aguda y la convalecencia es fundamental proporcionar cuidados de apoyo, corregir las anomalías coexistentes (p. ej., fiebre, hipoxia, deshidratación, hiperglucemia, a veces hipertensión) y prevenir y tratar las complicaciones; estas medidas mejoran claramente los resultados clínicos.<sup>(76)</sup>

Durante la convalecencia, pueden ser necesarias medidas para prevenir la aspiración, la trombosis venosa profunda, las infecciones del tracto urinario, las úlceras por presión y la desnutrición. Los ejercicios pasivos, sobre todo de las extremidades paralizadas, y los ejercicios respiratorios se inician pronto para prevenir las contracturas, la atelectasia y la neumonía.<sup>(77)</sup>

Después de un ictus, la mayoría de los pacientes requieren rehabilitación (terapia ocupacional y física) para maximizar la recuperación funcional. Algunos necesitan terapias adicionales (por ejemplo, logopedia, restricciones de alimentación). Para la rehabilitación, lo mejor es un enfoque interdisciplinario.<sup>(77)</sup>

La modificación de los factores de riesgo mediante cambios en el estilo de vida (p. ej., dejar de fumar) y el tratamiento farmacológico (p. ej., para la hipertensión) puede ayudar a retrasar o prevenir posteriores ictus.<sup>(77)</sup>

Otras estrategias de prevención del ictus se eligen en función de los factores de riesgo del paciente. Para la prevención del ictus isquémico, las estrategias pueden incluir procedimientos (p. ej., endarterectomía carotídea, colocación de un stent), tratamiento antiplaquetario y anticoagulación.<sup>(77)</sup>

El objetivo del tratamiento del ACV isquémico es la preservación de la penumbra isquémica, para esto se administra trombolisis endovenosa con activador del plasminógeno tisular recombinante (t-PA). Aunque aumenta el riesgo de transformación hemorrágica del infarto ha demostrado un disminuir el riesgo de muerte y dependencia si se administra hasta 4,5 horas tras el inicio de los síntomas; el beneficio es mayor cuanto más precozmente se administre.<sup>(78)</sup>

Los accidentes cerebrovasculares hemorrágicos tienen menos opciones de tratamiento. Por lo general consiste en controlar la hemorragia y reducir la presión con medicamentos o cirugía. El tipo de tratamiento depende de las causas de la hemorragia y de si la hemorragia tuvo lugar dentro o fuera del tejido cerebral. Las principales opciones son:<sup>(79)</sup>

1. Medicamentos para disminuir la presión arterial.
2. Cirugía para drenar la sangre acumulada.
3. Clipaje quirúrgico. Este procedimiento se usa para tratar un accidente cerebrovascular causado por la ruptura de un aneurisma en el cerebro. Los cirujanos tienen que abrir el cráneo y usar una pinza de metal para cerrar el vaso sanguíneo roto.
4. Espiral endovascular. Este procedimiento también se usa para tratar la ruptura de un aneurisma. No es necesario abrir el cráneo, de modo que puede ser menos riesgoso que el clipaje quirúrgico.
5. Procedimientos para corregir vasos sanguíneos anormales. Algunos accidentes cerebrovasculares hemorrágicos son causados por vasos sanguíneos de forma anormal.

*Calidad de vida en pacientes con ACV*

Las principales influencias sobre la calidad de vida (CV) en pacientes que han sufrido un ictus describen que una mayor calidad de vida se asocia con una mayor independencia en la vida diaria y la movilidad, un mayor nivel educativo y un mejor nivel socioeconómico y apoyo social. Por el contrario, una peor calidad de vida se asocia con ansiedad, depresión y fatiga.<sup>(80,81)</sup>

Un estudio que incluyó 81 pacientes seguidos al menos seis meses después del accidente cerebrovascular agudo, encontró que un buen resultado funcional (puntuación NEWSQOL mRS más baja) se asoció positivamente con una mejor calidad de vida en los dominios de actividades de la vida diaria (AVD)/cuidado personal ( $p = 0,0024$ ) y comunicación ( $p = 0,031$ ). Las mujeres puntuaron peor en los dominios fatiga ( $p = 0,0081$ ) y cognición ( $p = 0,048$ ). La edad avanzada se asoció con una peor calidad de vida en el dominio AVD ( $p = 0,0122$ ). La infección por VIH no afectó la calidad de vida posterior al accidente cerebrovascular.<sup>(82)</sup>

Otro estudio publicado en Turquía evaluó a 80 pacientes geriátricos con accidente cerebrovascular. Los pacientes fueron evaluados dentro de la primera semana después del accidente cerebrovascular y reevaluados a los 3 meses. Las puntuaciones de calidad de vida de 80 pacientes fueron más bajas que las de la población

general. Trabajo/Productividad fue la subescala más afectada en la población geriátrica, pero Movilidad, Autocuidado y Roles Sociales también fueron ítems importantes. En cambio, en el grupo de pacientes más jóvenes, Función de las Extremidades Superiores, Trabajo/Productividad, Energía y Autocuidado fueron los ítems de la subescala más afectados. También se realizó un análisis de regresión múltiple. El predictor más relevante de la CV fue el estado funcional durante la evaluación. Por lo tanto, mejorar la función física puede ayudar a proporcionar una mejor calidad de vida para los pacientes con accidente cerebrovascular.<sup>(83)</sup>

Ramos-Lima et al. reportan en su estudio que una relación inversamente proporcional entre la gravedad del accidente cerebrovascular, la discapacidad y la calidad de vida. El subtipo IS TACS, el uso de ortesis y los puntajes NIHSS y Rankin más altos se relacionaron con una peor calidad de vida. La identificación temprana de estos factores podría promover mejores intervenciones para los pacientes con SI, minimizando las discapacidades y mejorando la CV.<sup>(80)</sup>

La necesidad de cambios en el estilo de vida y el fomento de la actividad física es muy importante, dado que es un factor de riesgo modificable. Un estudio reciente investigó el perfil de actividad física de pacientes con accidente cerebrovascular en comparación con el de sujetos sanos de la misma edad. Los pacientes con ictus pasaban más tiempo sentados y menos tiempo realizando actividad física que otros sujetos de la misma edad.<sup>(84)</sup>

El proceso de afrontamiento es una cuestión trascendental en el campo de la ECV. Los pacientes que padecen esta enfermedad afrontan una situación que puede devenir en desacreditativa para ellos, debido a las grandes exigencias y obstáculos que les impone esta condición.<sup>(85)</sup>

Fernández-Concepción et al. por su parte encontraron una importante relación entre apoyo social y la adaptación y recuperación de la enfermedad física; a su vez los autores proporcionan claras evidencias de que el apoyo social facilita la recuperación de los problemas de salud. Los resultados de este trabajo reflejan el papel que desempeñan factores psicosociales sobre la calidad de vida percibida por los pacientes con accidente cerebrovascular, y pone de manifiesto que el componente subjetivo tiene un peso probablemente superior al de los propios factores objetivos de la enfermedad. Individuos con similares estados físicos y funcionales perciben su calidad de vida de forma diferente, dependiendo de sus herramientas psicológicas y del ambiente familiar y social en que se pueden apoyar para enfrentarse a la nueva situación.<sup>(86)</sup>

Se identifica la necesidad de proponer y evaluar la efectividad de programas de rehabilitación en sobrevivientes a ictus; adicionalmente los procesos de rehabilitación se fundamentan en la recuperación de las habilidades motoras, las cuales tienen una repercusión positiva en la CV de los participantes, no obstante, surge la necesidad de ampliar los estudios para identificar la eficacia de otros procesos interventivos, tales como la rehabilitación cognitiva y el acompañamiento psicoterapéutico, de tal manera que se generen procesos integrativos basados en la evidencia.<sup>(87)</sup>

## CONCLUSIONES

La hidroterapia emerge como una modalidad terapéutica prometedora para la rehabilitación de pacientes con ACV, ofreciendo un medio seguro y efectivo para mejorar su capacidad funcional y calidad de vida. Las propiedades mecánicas y térmicas del agua, tales como la presión hidrostática y la capacidad de proporcionar resistencia hidrodinámica, se aprovechan para facilitar el ejercicio, mejorar la movilidad, y aliviar síntomas en un entorno acuático controlado. A través de la hidroterapia, los pacientes con ACV pueden lograr mejoras significativas en la movilidad, fuerza muscular, y reducción de la espasticidad, contribuyendo a una recuperación más efectiva. Además, la capacidad del agua para ofrecer un entorno de bajo impacto reduce el riesgo de lesiones durante la rehabilitación, lo que hace de la hidroterapia una opción terapéutica valiosa. Es fundamental integrar la hidroterapia dentro de un enfoque multidisciplinario de rehabilitación, personalizando los tratamientos para atender las necesidades individuales de cada paciente con ACV, con el objetivo de maximizar su independencia y mejorar su calidad de vida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arredondo-García JL, Méndez-Herrera A, Medina-Cortina H, Pimentel-Hernández C, Arredondo-García JL, Méndez-Herrera A, et al. Agua: la importancia de una ingesta adecuada en pediatría. *Acta pediátrica de México* 2017;38:116-24. <https://doi.org/10.18233/apm38no2pp116-1241363>.
2. Sanz JS. Agua es Vida. *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza* 2007:65-74.
3. Brenes-Esquivel R, Rojas-Solano LF. El agua: sus propiedades y su importancia biológica. *Acta Académica* 2005;37:167-96.
4. Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr* 2010;64:115-23. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.111>.

5. Salar C. Hidroterapia y actividad física terapéutica en el medio acuático. *Revista de investigación en actividades acuáticas* 2020;4:1-2.
6. Jiménez Ahón COI. Hidroterapia en terapia física. Tesis de Grado. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, 2018.
7. Rodríguez Fuentes G, Iglesias Santos R. Bases físicas de la hidroterapia. *Fisioterapia* 2002;24:14-21. [https://doi.org/10.1016/S0211-5638\(01\)73023-4](https://doi.org/10.1016/S0211-5638(01)73023-4).
8. Piloto González R, Herrera Miranda GL, Ramos Aguila Y de la C, Mujica González DB, Gutiérrez Pérez M. Caracterización clínica-epidemiológica de la enfermedad cerebrovascular en el adulto mayor. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río* 2015;19:996-1005.
9. Muratova T, Khramtsov D, Stoyanov A, Vorokhta Y. CLINICAL EPIDEMIOLOGY OF ISCHEMIC STROKE: GLOBAL TRENDS AND REGIONAL DIFFERENCES. *Georgian Med News* 2020:83-6.
10. Saini V, Guada L, Yavagal DR. Global Epidemiology of Stroke and Access to Acute Ischemic Stroke Interventions. *Neurology* 2021;97:S6-16. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000012781>.
11. Ministerio de Salud de la Nación. Protocolo de manejo inicial del ataque cerebrovascular (ACV) isquémico agudo 2020.
12. Alessandro L, Olmos LE, Bonamico L, Muzio DM, Ahumada MH, Russo MJ, et al. Rehabilitación multidisciplinaria para pacientes adultos con accidente cerebrovascular. *Medicina (Buenos Aires)* 2020;80:54-68.
13. Tsourlou T, Benik A, Dipla K, Zafeiridis A, Kellis S. The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. *J Strength Cond Res* 2006;20:811-8. <https://doi.org/10.1519/R-18455.1>.
14. Piñeiro Rego L. Efectividad de la hidroterapia en pacientes afectados por accidente cerebrovascular: una revisión bibliográfica. Tesis de Grado. Universidad da Coruña, 2016.
15. Zhu Z, Cui L, Yin M, Yu Y, Zhou X, Wang H, et al. Hydrotherapy vs. conventional land-based exercise for improving walking and balance after stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2016;30:587-93. <https://doi.org/10.1177/0269215515593392>.
16. Fraile M. Principios básicos y fundamentos de la terapia acuática. Barcelona: Elsevier; 2015.
17. Brody LT, Geigle PR. Aquatic exercise for rehabilitation and training. Champaign, Ill.: Human Kinetics; 2009.
18. Becker BE. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM R* 2009;1:859-72. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.05.017>.
19. Ogonowska-Slodownik A, de Lima AAR, Cordeiro L, Morgulec-Adamowicz N, Alonso-Fraile M, Güeita-Rodríguez J. Aquatic Therapy for Persons with Neuromuscular Diseases - A Scoping Review. *J Neuromuscul Dis* 2022;9:237-56. <https://doi.org/10.3233/JND-210749>.
20. Fuentes AM, Amábile-Cuevas CF. El agua en bioquímica y fisiología. *Acta Pediatr Mex* 2013;34:86-95.
21. Rivera Rojas L. Fundamentos de química aplicados a las ciencias de la salud. Bogotá: Universidad de la Salle; 2018.
22. Torres Pascual C. Valor de la hidroterapia en la cultura fenicia. *Humanidades Médicas* 2014;14:751-6.
23. Zuozienė IJ, Akelytė G, Zuoza AK. Is it Important to Teach Lithuanian Children Swimming? Analysis of Drowning and Schoolchildrens Knowledge of Safe Conduct at the Water. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences* 2014;2:71-6.

24. Hernández MP. Técnicas de rehabilitación física: Hidroterapia. 2nd International Congress of Veterinary Nursing, Viana do Castelo: Portuguese Association of Veterinary Nurses; 2011.
25. Pazos Rosales JM, González A. Técnicas de hidroterapia. Hidrocinesiterapia. *Fisioterapia* 2002;24:34-42. [https://doi.org/10.1016/S0211-5638\(01\)73026-X](https://doi.org/10.1016/S0211-5638(01)73026-X).
26. Pérez Fernández MR, Novoa Castro B. Historia del agua como agente terapéutico. *Fisioterapia* 2002;24:3-13. [https://doi.org/10.1016/S0211-5638\(01\)73022-2](https://doi.org/10.1016/S0211-5638(01)73022-2).
27. Doughty J, Wahler V. 40 - Hydrotherapy. En: Pizzorno JE, Murray MT, editores. *Textbook of Natural Medicine (Fifth Edition)*, St. Louis (MO): Churchill Livingstone; 2020, p. 316-330.e2. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-43044-9.00040-6>.
28. Kellogg JH. Should the colon be sacrificed or may it be reformed? *Journal of the American Medical Association* 1917;LXVIII:1957-9. <https://doi.org/10.1001/jama.1917.04270060365003>.
29. Boyle W, Saine A. *Lectures in naturopathic hydrotherapy*. Sandy: Eclectic Medical Publications; 1988.
30. Dick-Kronenberg L. *The ultimate text in constitutional hydrotherapy: a 100-year old tradition of clinical practice*. Spokane: Carroll Institute of Natural Healing; 2012.
31. Hippocrates, Lloyd GER. *Hippocratic writings*. Harmondsworth: Penguin Books; 1978.
32. Mathew CS, Babu B, Shanji C, Pothan N, Kutoor DS, Abraham E. Hydrotherapy: A Review. *International Journal Of Pharmaceutical and Chemical Sciences* 2016;5:196-7.
33. Fleming SA, Gutknecht NC. Naturopathy and the primary care practice. *Prim Care* 2010;37:119-36. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2009.09.002>.
34. Chowdhury RS, Islam MD, Akter K, Sarkar MAS, Roy T, Rahman ST. Therapeutic Aspects of Hydrotherapy: A Review. *Bangladesh Journal of Medicine* 2021;32:138-41. <https://doi.org/10.3329/bjm.v32i2.53791>.
35. Water Science School. *Specific Heat Capacity and Water*. US Geological Survey 2018. <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/specific-heat-capacity-and-water> (accedido 24 de mayo de 2022).
36. Bowen IS. The Ratio of Heat Losses by Conduction and by Evaporation from any Water Surface. *Phys Rev* 1926;27:779-87. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.27.779>.
37. Stevenson K, Smith P, Ryan S, Dziedzic K. Hydrotherapy: mobilising knowledge into clinical practice. *Physiotherapy* 2020;107:e109-10. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2020.03.155>.
38. Alexiou S. The effect of water temperature on the human body and the swimming effort. *Biology of exercise* 2014;10:9-23.
39. Smith CJ, Johnson JM. Responses to hyperthermia. Optimizing heat dissipation by convection and evaporation: Neural control of skin blood flow and sweating in humans. *Autonomic Neuroscience* 2016;196:25-36. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2016.01.002>.
40. Morrison SF, Nakamura K. Central Mechanisms for Thermoregulation. *Annual Review of Physiology* 2019;81:285-308. <https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-020518-114546>.
41. *Contraindication*. The Free Dictionary 2012.
42. Tipton MJ, Collier N, Massey H, Corbett J, Harper M. Cold water immersion: kill or cure? *Exp Physiol* 2017;102:1335-55. <https://doi.org/10.1113/EP086283>.
43. Brunt VE, Minson CT. Heat therapy: mechanistic underpinnings and applications to cardiovascular health. *J Appl Physiol (1985)* 2021;130:1684-704. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00141.2020>.

44. Busch V, Magerl W, Kern U, Haas J, Hajak G, Eichhammer P. The effect of deep and slow breathing on pain perception, autonomic activity, and mood processing--an experimental study. *Pain Med* 2012;13:215-28. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01243.x>.
45. Knight-Greenfield A, Nario JJQ, Gupta A. Causes of Acute Stroke. *Radiol Clin North Am* 2019;57:1093-108. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2019.07.007>.
46. Martínez NMS, Mosquera IEL, Moreira KMS, Casquete KKC. Evento Cerebrovascular Isquémico vs Hemorrágico. *Recimundo* 2019;3:177-93.
47. Grysiewicz RA, Thomas K, Pandey DK. Epidemiology of ischemic and hemorrhagic stroke: incidence, prevalence, mortality, and risk factors. *Neurol Clin* 2008;26:871-95. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2008.07.003>.
48. Guzik A, Bushnell C. Stroke Epidemiology and Risk Factor Management. *Continuum (Minneapolis Minn)* 2017;23:15-39. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000416>.
49. Kuriakose D, Xiao Z. Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. *Int J Mol Sci* 2020;21:E7609. <https://doi.org/10.3390/ijms21207609>.
50. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Adams RJ, Berry JD, Brown TM, et al. Heart disease and stroke statistics--2011 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2011;123:e18-209. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3182009701>.
51. GBD 2016 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol* 2019;18:439-58. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30034-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30034-1).
52. Kelly-Hayes M. Influence of age and health behaviors on stroke risk: lessons from longitudinal studies. *J Am Geriatr Soc* 2010;58 Suppl 2:S325-328. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.02915.x>.
53. Boehme AK, Esenwa C, Elkind MSV. Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. *Circ Res* 2017;120:472-95. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308398>.
54. Appelros P, Stegmayr B, Terént A. Sex differences in stroke epidemiology: a systematic review. *Stroke* 2009;40:1082-90. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.540781>.
55. Reeves MJ, Bushnell CD, Howard G, Gargano JW, Duncan PW, Lynch G, et al. Sex differences in stroke: epidemiology, clinical presentation, medical care, and outcomes. *Lancet Neurol* 2008;7:915-26. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(08\)70193-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(08)70193-5).
56. Stuart-Shor EM, Wellenius GA, Dellolacono DM, Mittleman MA. Gender differences in presenting and prodromal stroke symptoms. *Stroke* 2009;40:1121-6. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.543371>.
57. Girijala RL, Sohrabji F, Bush RL. Sex differences in stroke: Review of current knowledge and evidence. *Vasc Med* 2017;22:135-45. <https://doi.org/10.1177/1358863X16668263>.
58. Addo J, Ayerbe L, Mohan KM, Crichton S, Sheldenkar A, Chen R, et al. Socioeconomic status and stroke: an updated review. *Stroke* 2012;43:1186-91. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.639732>.
59. Sandel ME, Wang H, Terdiman J, Hoffman JM, Ciol MA, Sidney S, et al. Disparities in stroke rehabilitation: results of a study in an integrated health system in northern California. *PM R* 2009;1:29-40. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2008.10.012>.
60. Wang Y-L, Wu D, Nguyen-Huynh MN, Zhou Y, Wang C-X, Zhao X-Q, et al. Antithrombotic management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack in China: a consecutive cross-sectional survey. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2010;37:775-81. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2010.05393.x>.
61. Kerr GD, Higgins P, Walters M, Ghosh SK, Wright F, Langhorne P, et al. Socioeconomic status and transient ischaemic attack/stroke: a prospective observational study. *Cerebrovasc Dis* 2011;31:130-7. <https://doi.org/10.1159/000303115>.

org/10.1159/000321732.

62. Rebollo Álvarez-Amandi M, Vadillo Bermejo A, Ricart Colomé C. Protocolo diagnóstico del accidente cerebrovascular isquémico. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* 2003;8:4943-6. [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(03\)70915-9](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(03)70915-9).

63. García Alfonso C, Martínez Reyes A, García V, Ricaurte-Fajardo A, Torres I, Coral J, et al. Actualización en diagnóstico y tratamiento del ataque cerebrovascular isquémico agudo. *Universitas Medica* 2019;60:41-57. <https://doi.org/10.11144/javeriana.umed60-3.actu>.

64. Musuka TD, Wilton SB, Traboulsi M, Hill MD. Diagnosis and management of acute ischemic stroke: speed is critical. *CMAJ* 2015;187:887-93. <https://doi.org/10.1503/cmaj.140355>.

65. Broughton BRS, Reutens DC, Sobey CG. Apoptotic mechanisms after cerebral ischemia. *Stroke* 2009;40:e331-339. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.531632>.

66. Woodruff TM, Thundiyil J, Tang S-C, Sobey CG, Taylor SM, Arumugam TV. Pathophysiology, treatment, and animal and cellular models of human ischemic stroke. *Mol Neurodegener* 2011;6:11. <https://doi.org/10.1186/1750-1326-6-11>.

67. Gelderblom M, Leyboldt F, Steinbach K, Behrens D, Choe C-U, Siler DA, et al. Temporal and spatial dynamics of cerebral immune cell accumulation in stroke. *Stroke* 2009;40:1849-57. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.534503>.

68. Suh SW, Shin BS, Ma H, Van Hoecke M, Brennan AM, Yenari MA, et al. Glucose and NADPH oxidase drive neuronal superoxide formation in stroke. *Ann Neurol* 2008;64:654-63. <https://doi.org/10.1002/ana.21511>.

69. Qureshi AI, Ali Z, Suri MFK, Shuaib A, Baker G, Todd K, et al. Extracellular glutamate and other amino acids in experimental intracerebral hemorrhage: an in vivo microdialysis study. *Crit Care Med* 2003;31:1482-9. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000063047.63862.99>.

70. Iadecola C, Buckwalter MS, Anrather J. Immune responses to stroke: mechanisms, modulation, and therapeutic potential. *J Clin Invest* 2020;130:2777-88. <https://doi.org/10.1172/JCI135530>.

71. Flaherty ML, Woo D, Haverbusch M, Sekar P, Khoury J, Sauerbeck L, et al. Racial variations in location and risk of intracerebral hemorrhage. *Stroke* 2005;36:934-7. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000160756.72109.95>.

72. Testai FD, Aiyagari V. Acute hemorrhagic stroke pathophysiology and medical interventions: blood pressure control, management of anticoagulant-associated brain hemorrhage and general management principles. *Neurol Clin* 2008;26:963-85, viii-ix. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2008.06.001>.

73. Aronowski J, Zhao X. Molecular pathophysiology of cerebral hemorrhage: secondary brain injury. *Stroke* 2011;42:1781-6. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.596718>.

74. Kumar S, Selim MH, Caplan LR. Medical complications after stroke. *Lancet Neurol* 2010;9:105-18. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70266-2](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70266-2).

75. Waqar A, Lopez JJ. Neurological complications of coronary heart disease and their management. *Handb Clin Neurol* 2021;177:57-63. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819814-8.00024-X>.

76. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2018;49:e46-110. <https://doi.org/10.1161/STR.000000000000158>.

77. Chong JY. Overview of Stroke - Neurologic Disorders. *MSD Manual Professional Edition* 2020. <https://www.msdmanuals.com/professional/neurologic-disorders/stroke/overview-of-stroke> (accedido 24 de mayo de 2022).

78. Alonso de Leciñana M, Díaz-Guzmán J, Egido JA, García Pastor A, Martínez-Sánchez P, Vivancos J, et al. Tratamiento endovascular en el ictus isquémico agudo. Plan de Atención al Ictus en la Comunidad de Madrid. *Neurología* 2013;28:425-34. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2012.12.009>.

79. Illanes D. S, Díaz T. V. Manejo inicial del accidente cerebrovascular (ACV) isquémico agudo: los detalles hacen la diferencia. *Rev Hosp Clin Univ Chile* 2008:119-26.

80. Ramos-Lima MJM, Brasileiro I de C, Lima TL de, Braga-Neto P. Quality of life after stroke: impact of clinical and sociodemographic factors. *Clinics (Sao Paulo)* 2018;73:e418. <https://doi.org/10.6061/clinics/2017/e418>.

81. Baumann M, Lurbe K, Leandro M-E, Chau N. Life satisfaction of two-year post-stroke survivors: effects of socio-economic factors, motor impairment, Newcastle stroke-specific quality of life measure and World Health Organization quality of life: bref of informal caregivers in Luxembourg and a rural area in Portugal. *Cerebrovasc Dis* 2012;33:219-30. <https://doi.org/10.1159/000333408>.

82. Heikinheimo T, Chimbayo D. Quality of life after first-ever stroke: An interview-based study from Blantyre, Malawi. *Malawi Med J* 2015;27:50-4. <https://doi.org/10.4314/mmj.v27i2.4>.

83. Gunaydin R, Karatepe AG, Kaya T, Ulutas O. Determinants of quality of life (QoL) in elderly stroke patients: a short-term follow-up study. *Arch Gerontol Geriatr* 2011;53:19-23. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2010.06.004>.

84. English C, Healy GN, Coates A, Lewis L, Olds T, Bernhardt J. Sitting and Activity Time in People With Stroke. *Phys Ther* 2016;96:193-201. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140522>.

85. Kilkenny MF, Grimley R, Lannin NA. Quality of life and age following stroke. *Aging (Albany NY)* 2019;11:845-6. <https://doi.org/10.18632/aging.101797>.

86. Fernández-Concepción O, Fiallo-Sánchez MC, Alvarez-González MA, Roca MA, Concepción-Rojas M, Chávez L. The quality of life of patients with strokes: from the point of view of factors which may affect it. *Rev Neurol* 2001;32:725-31.

87. Velázquez EL, Torres JAG, Rodríguez AM. Calidad de vida en paciente con accidente cerebro vasculares en atención primaria de salud. *Mul Med* 2014;18:1-14.

## FINANCIACIÓN

No existe financiación para el presente trabajo.

## CONFLICTO DE INTERES

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Jhossmar Cristians Auza-Santivañez, Nayra Condori-Villca, Isaura Oberson Santander, Luis Mariano Tecuatl Gómez, Laura Pamela Mamani Manzaneda, Adalid Rimer Condo-Gutierrez, Ariel Sosa Remón, Blas Apaza Huanca, Alejandro Carías, Amira Guisel Lopez-Quispe, Fidel Aguilar-Medrano.

*Investigación:* Jhossmar Cristians Auza-Santivañez, Nayra Condori-Villca, Isaura Oberson Santander, Luis Mariano Tecuatl Gómez, Laura Pamela Mamani Manzaneda, Adalid Rimer Condo-Gutierrez, Ariel Sosa Remón, Blas Apaza Huanca, Alejandro Carías, Amira Guisel Lopez-Quispe, Fidel Aguilar-Medrano.

*Metodología:* Jhossmar Cristians Auza-Santivañez, Nayra Condori-Villca, Isaura Oberson Santander, Luis Mariano Tecuatl Gómez, Laura Pamela Mamani Manzaneda, Adalid Rimer Condo-Gutierrez, Ariel Sosa Remón, Blas Apaza Huanca, Alejandro Carías, Amira Guisel Lopez-Quispe, Fidel Aguilar-Medrano.

*Administración del proyecto:* Jhossmar Cristians Auza-Santivañez, Nayra Condori-Villca, Isaura Oberson Santander, Luis Mariano Tecuatl Gómez, Laura Pamela Mamani Manzaneda, Adalid Rimer Condo-Gutierrez, Ariel Sosa Remón, Blas Apaza Huanca, Alejandro Carías, Amira Guisel Lopez-Quispe, Fidel Aguilar-Medrano.

*Redacción-borrador original:* Jhossmar Cristians Auza-Santivañez, Nayra Condori-Villca, Isaura Oberson Santander, Luis Mariano Tecuatl Gómez, Laura Pamela Mamani Manzaneda, Adalid Rimer Condo-Gutierrez, Ariel Sosa Remón, Blas Apaza Huanca, Alejandro Carías, Amira Guisel Lopez-Quispe, Fidel Aguilar-Medrano.

*Redacción-revisión y edición:* Jhossmar Cristians Auza-Santivañez, Nayra Condori-Villca, Isaura Oberson

Santander, Luis Mariano Tecuatl Gómez, Laura Pamela Mamani Manzaneda, Adalid Rimer Condo-Gutierrez, Ariel Sosa Remón, Blas Apaza Huanca, Alejandro Carías, Amira Guisel Lopez-Quispe, Fidel Aguilar-Medrano.