



FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE KINESIOLOGIA

**EFFECTIVIDAD DE LA HIDROTERAPIA EN PACIENTES CON
INSUFICIENCIA CARDÍACA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA Y META-
ANÁLISIS**

Autoras: Sofia Monserratt Benavides Correa

Michelle Anais Briceño Campos

Sofia Isabel Poblete Cofré

Profesor(a) Guía: Klga. Pamela Serón Silva

Temuco, Noviembre 2021

RESUMEN

Introducción: La insuficiencia cardíaca (IC) representa un estadio final de múltiples procesos a nivel cardiovascular. Una alternativa de intervención dentro de la rehabilitación cardíaca para estos pacientes es la hidroterapia, que consiste en la aplicación de agua de manera externa o por inmersión con objetivos terapéuticos.

Objetivo general: Determinar la efectividad de la hidroterapia en pacientes adultos con IC de clase New York Heart Association (NYHA) II-III en términos de capacidad funcional, calidad de vida y parámetros hemodinámicos.

Materiales y métodos: Se realizó una revisión sistemática. Se condujo una estrategia de búsqueda sensible en las bases de datos PUBMED, CENTRAL, CINAHL y EMBASE. Se incluyeron ensayos clínicos realizados en adultos de ambos sexos con IC clase II y III NYHA, con un grupo experimental y control. Excluyéndose los estudios cruzados. Nuestros desenlaces primarios fueron la capacidad funcional, calidad de vida y parámetros hemodinámicos, y como desenlaces secundarios se consideró la capacidad física expresada, (volumen de oxígeno máximo, efectos adversos, capacidad de ejercicio). Se extrajeron datos y se evaluó la calidad metodológica usando la escala PEDro. Los resultados se resumen de manera cualitativa y cuando fue posible se realizó un meta-análisis.

Resultados: La búsqueda arrojó un total de 296 registros, se eliminaron los duplicados y aplicaron los criterios de selección. Se incluyeron 5 estudios. De éstos se obtuvo 4 comparaciones

(hidroterapia versus yoga, cuidado usual, ejercicios de resistencia o ejercicio aeróbico más calistenia).

En términos de capacidad funcional, se meta-analizaron 2 estudios mostrando que la efectividad era superior para la hidroterapia (DM = 108.59 [74. 82, 142.37]), adicionalmente 2 estudios evaluaron la capacidad funcional reportando que no había diferencia significativa entre los dos grupos.

No hubo efecto significativo entre los dos grupos de intervención respecto a la variable de calidad de vida.

Con respecto a variable de VO₂ máx, todos los estudios evaluaron esta variable, meta-analizándose 2 con resultado a favor de la hidroterapia (DM = 3.70 [2.52, 4.87]), mientras que los otros estudios no mostraron diferencias significativas entre los dos grupos.

En términos de parámetros hemodinámicos, dos estudios reportan resultados a favor de la hidroterapia y un estudio a favor del grupo de control.

Conclusión: La hidroterapia podría tener efectos positivos en cuanto a capacidad funcional, VO₂ máx y capacidad de ejercicio cuando se compara con cuidado usual.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia y amigos por todo el apoyo y ánimo que me han dado a lo largo de este año, y en todo este tiempo de esfuerzo, por toda la fe que han tenido en mí durante todo este proceso. También, a Taylor Swift que ha sido la música detrás de todo este año de trabajo. Por supuesto, a nuestra profesora guía, Pamela Serón, por toda la ayuda y apoyo que nos ha brindado durante la realización de esta revisión, a través de sus conocimientos y experiencia. A mis amigas y compañeras Sofía y Michelle, con las que he vivido tantas cosas durante estos años de universidad. Hemos sabido organizarnos, trabajar juntas y darnos ánimo mutuamente durante este largo año en el que trabajamos en nuestra tesis que hemos realizado con mucha dedicación y esfuerzo, y de la que las tres nos sentimos orgullosas.

Sofía Benavides Correa.

Primeramente, agradecer a Dios porque sin su ayuda y compañía no hubiera logrado llegar a donde estoy, y quien ha sido mi pilar fundamental para siempre seguir avanzando. Agradecer a mi familia por su apoyo incondicional para lograr todos mis objetivos, por entregarme una palabra de aliento para nunca rendirme durante todo este proceso de formación y agradecerles por su amor y cariño que me ofrecen cada día. Agradecer a nuestra profesora guía, la Klg. Pamela Serón por su disposición, motivación y ayuda que nos brindó durante el desarrollo de nuestro trabajo de investigación. Agradecer a mis amigas Sofía Benavides y Sofía Poblete con quienes siempre he tenido apoyo desde que nos conocimos en primero de universidad y con quienes he tenido una muy linda experiencia realizando nuestro trabajo final. Me siento muy orgullosa de lo que hemos logrado, porque no ha sido fácil, pero gracias al esfuerzo y dedicación entregado por cada una, conseguimos culminar nuestra tesis.

Michelle Briceño Campos

Quiero agradecer a mi familia que son mi motor fundamental en mi vida, por el constante apoyo que me han brindado durante todos estos años de universidad, por darme cariño, sabiduría, paciencia y apoyo incondicional e infinito amor. A mis abuelos que siempre me han cuidado desde el cielo, enviándome muchos cariños y apoyo para lograr esta nueva etapa.

También agradecer a mis compañeras de tesis Sofia Benavides y Michelle Briceño por haber logrado esta nueva experiencia juntas de la mejor manera posible, con nuestras de risas y chistes, que no faltaron. Agradecer a mis amigas Javiera y Catalina, por escucharme en todo momento que yo lo necesite y por darme animo para seguir adelante en todos estos años de universidad.

Por último, pero no menos importante, agradezco a nuestra guía de tesis, Klga. Pamela Serón, por su tiempo, dedicación y paciencia al guiarnos en la elaboración de nuestra tesis, por apoyarnos en nuestra idea y aconsejarnos en este proceso tan importante.

A todas las personas que estuvieron presente en mi formación académica, les agradezco por enseñarme y prepararme para ser una profesional.

Sofia Poblete Cofré

“Pero si te centras en el trabajo y no dejas que esa gente te confunda, algún día llegarás a tu destino, mirarás a tu alrededor y sabrás que fuiste tú y la gente que te quiere los que te pusieron aquí arriba, y será el mejor sentimiento del mundo”

Taylor Swift

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	4
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS	8
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	9
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	11
Insuficiencia cardíaca	11
Definición.....	11
Clasificación	11
Epidemiología.....	14
Etiología.....	14
Fisiopatología	15
Diagnóstico	20
Tratamiento conservador.....	24
Rehabilitación cardíaca	26
Definición.....	26
Objetivos.....	26
Componentes de la rehabilitación cardíaca.....	27
Hidroterapia	31
Definición.....	31
Propiedades físicas del agua.....	31
Efectos cardiovasculares de la hidroterapia.....	34
CAPITULO III: ESTADO DEL ARTE	36
Introducción	36
Pregunta de búsqueda	36
Protocolo de búsqueda:	36
Resultado de búsqueda total	39
Análisis de la literatura	41
Conclusión análisis crítico	47
CAPITULO IV: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS	49
Pregunta de investigación	49
Justificación (Análisis FINER)	49
Objetivo general	50

Objetivos específicos	51
CAPITULO V: METODOLOGÍA.....	52
Diseño del estudio.....	52
Criterios de inclusión de los estudios.....	52
Criterios de exclusión de los estudios	54
Estrategia de búsqueda para la selección de estudios.....	54
Selección de los estudios.....	55
Evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos.....	57
Análisis de datos.....	61
- Análisis cualitativo de los estudios	61
- Análisis cuantitativo o meta-análisis	61
- Evaluación de la Heterogeneidad.....	62
CAPITULO VI: RESULTADOS.....	63
Resultado de la estrategia de búsqueda.....	63
Resultado de extracción de datos	65
Resultado de evaluación de la calidad metodológica	66
Hallazgos de efectividad.....	67
CAPITULO VII: DISCUSIÓN	79
CAPITULO VIII: CONCLUSIÓN	81
CAPITULO IX: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	82
REFERENCIAS	83
ANEXOS	91

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

Tabla 1: Clasificación Funcional de la IC de la Asociación de Cardiología de Nueva York (NYHA de New York Heart Association)	13
Tabla 2: Clasificación de la IC en estadios evolutivos	13
Tabla 3: Cambios Fisiológicos Relacionados con la IC	19
Tabla 4: Manifestaciones clínicas frecuentes en la insuficiencia cardíaca	20
Tabla 5: Criterios de Framingham para diagnóstico de IC	21
Tabla 6: Resumen del manejo de pacientes con IC-FER.....	25
Tabla 7: Características de exclusión de estudios	64
Tabla 8: Resumen características de la población.....	65
Tabla 9: Resumen de evaluación de la calidad metodológica con criterios PEDro.	67
Tabla 10. Cronograma de actividades.....	81
Figura 1: Gráfico de bosque de capacidad funcional en pacientes con IC	75
Figura 2 Gráfico de bosque de calidad de vida	76
Figura 3: Gráfico de bosque de VO ₂ máx.....	77
Figura 4: Gráfico de bosque de tasa de trabajo en pacientes con IC.....	77

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca (IC) representa un estadio final de múltiples procesos a nivel cardiovascular. Es progresiva e irreversible, a lo que de forma potencial pueden llevar a gran parte de pacientes cardiopatas (1).

La IC se define como la incapacidad que tiene el corazón para poder ejercer su función de bomba, y dar el suministro de sangre necesario para los requerimientos metabólicos del organismo, o bien cuando esto sólo es posible debido a un incremento de la presión de llenado ventricular (2).

Este es un síndrome con características clínicas complejas, caracterizado por anomalías en la función del ventrículo izquierdo y también, de la regulación a nivel neurohormonal, que tiene por consecuencia una intolerancia al ejercicio, retención de líquidos y disminución de la longevidad (3).

La rehabilitación cardíaca se define como un programa cuyo objetivo es brindar servicios tales como evaluación del paciente afectado, entrenamiento, asesoramiento sobre actividad física y el manejo de factores de riesgo cardiovascular, incluyendo aspectos como apoyo psicológico y también algo fundamental como lo es la educación al paciente (4).

Una alternativa de intervención dentro de la rehabilitación cardíaca, es la hidroterapia. La hidroterapia consiste en la aplicación de agua de manera externa, o ya sea por inmersión de partes o de todo el cuerpo, y también sin inmersión vertiendo o rociando el agua, o de forma interna, utilizándose de forma de tratamiento de una disfunción física o psicológica. En este trabajo nos enfocaremos en la hidroterapia de inmersión.

Los efectos de la hidroterapia con relación al sistema cardiovascular tienen relación con una de las propiedades físicas del agua, la presión hidrostática. La presión hidrostática que es ejercida en las extremidades inferiores al realizarse la inmersión de forma vertical, provoca que se desplace la sangre venosa de forma proximal desde las extremidades, lo que mejora el retorno venoso al desviar la sangre desde los vasos ubicados en la periferia a los que están ubicados en el tronco y, por lo tanto, al tórax y al corazón (5).

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

Insuficiencia cardíaca

Definición

La IC, se define como una anomalía tanto funcional como estructural que compromete el llenado o la eyección ventricular. Si es una anomalía estructural puede seguirse de alteraciones del pericardio, miocardio, vasos sanguíneos coronarios, válvulas, grandes vasos o anormalidades metabólicas (5).

Al verlo del lado funcional es la incapacidad del corazón para bombear la sangre necesaria para proporcionar los requerimientos metabólicos del organismo o bien cuando esto sólo es posible a expensas de una elevación de la presión de llenado ventricular (6)

Los pacientes con IC presentan ciertas características como la falta de aire o cansancio al estar en reposo y al realizar ejercicio, también signos de retención de líquidos como congestión pulmonar o edema de tobillos. Desde el punto de vista clínico, la IC es el conjunto de signos y síntomas que aparecen como consecuencias de la disfunción ventricular, alteración valvular o del aumento de la carga ventricular (5)(1)(6).

Clasificación

La IC se clasifican de acuerdo a los siguientes aspectos:

- a. Tiempo de evolución: (7)(8)
 - IC transitoria: el término de IC transitoria se relata como la primera exposición de IC, es decir, se refiere a los síntomas y signos durante un periodo limitado.

- IC crónica: manifestación más recurrente de IC, donde los signos y síntomas ocurren en días o semanas. Se caracteriza por tener períodos intercurrentes de descompensación y de tener una evolución progresiva.

b. Síntomas predominantes: (7)

- IC izquierda: prevalecen los signos y síntomas de congestión pulmonar o disminución del gasto cardíaco, es decir, presencia de disnea en sus diferentes presentaciones o fatiga.
- IC derecha: en este tipo de presentación predominan los signos y síntomas característicos de una congestión sistémica (edema, hepatomegalia, distensión venosa yugular)
- IC global o congestiva: combinación de signos y síntomas de congestión pulmonar y sistémica.

c. Fracción de eyección del VI: (7)

- IC con fracción de eyección reducida (IC-FEr) a quienes presenten una FE < 40%
- IC con fracción de eyección limítrofe: incluye a los pacientes que presenten una FE entre 40% y 49%.
- IC con fracción de eyección preservada (IC-FEp) a quienes presenten una fracción de eyección (FE) \geq 50%.

d. Capacidad funcional: (7)

Se define capacidad funcional como las actividades cotidianas normales que desarrolla un individuo de forma segura e independiente (9). Este tipo de clasificación ordena la capacidad funcional basada en las limitaciones que impone la enfermedad en relación a las actividades. Se utiliza la clasificación funcional de la Asociación de Cardiología de Nueva York (**Tabla 1**)

Tabla 1. Clasificación Funcional de la IC de la Asociación de Cardiología de Nueva York (NYHA de New York Heart Association) (7)(8)

Clase funcional	Severidad basada en síntomas
I	Sin limitaciones para la actividad física. Actividad física habitual no causa síntomas
II	Limitación leve de la actividad física. Actividad física habitual provoca síntomas de IC, fundamentalmente disnea.
III	Limitación marcada de la actividad física. Actividad física menos a la habitual (esfuerzos menores) provoca síntomas.
IV	Incapaz de realizar actividad física sin síntomas o síntomas en reposo.

- e. Estadios evolutivos de la enfermedad: Se identifican 4 estadios de la enfermedad basada en la estructura y daño en el músculo cardíaco (**Tabla 2**) (7)(8)

Tabla 2. Clasificación de la IC en estadios evolutivos

Estadio	Severidad basada en síntomas
A	Con alto riesgo de insuficiencia cardíaca. Anomalía estructural o funcional no identificada; sin signos ni síntomas
B	Enfermedad cardíaca estructural desarrollada claramente en relación con IC, pero sin signos ni síntomas.
C	Insuficiencia cardíaca sintomática asociada a enfermedad estructural subyacente.
D	Enfermedad cardíaca estructural avanzada y síntomas acusados de insuficiencia cardíaca en reposo a pesar de tratamiento médico máximo.

Epidemiología

La insuficiencia cardíaca es reconocida como una problemática en salud pública, y es reconocida como una epidemia de tipo emergente dentro de la categoría de enfermedades cardiovasculares, debido a su alta incidencia en la población y también a los costos asociados en su tratamiento, que repercuten sobre el sistema de salud. Con respecto a cifras de carácter internacional, se hace la estimación de que la prevalencia de la IC llega a un 3% de la población, y esta prevalencia e incidencia aumenta de forma progresiva con la edad (10)(11), siendo una causa principal de hospitalizaciones en servicios de Medicina Interna en personas mayores de 65 años (12)(13).

Esta enfermedad presenta una gran tasa de letalidad, con una sobrevida de hasta 5 años (14)(15). Durante la hospitalización, las cifras de mortalidad se encuentra entre un porcentaje de 2-20%(16)(17), y la re-hospitalización y/o mortalidad tras producirse una hospitalización puede alcanzar un porcentaje de 50% en un período de 6 meses (17).

Etiología

Su etiología es variada ya que puede provenir de morbilidades como la cardiopatía isquémica, hipertensión arterial, miocardiopatías, enfermedad valvular, cardiopatías congénitas. Siendo la cardiopatía hipertensiva y la isquémica las causas principales de la IC (7).

Las enfermedades coronarias son causales del 70% de la IC en los pacientes, la enfermedad valvular un 10% y las miocardiopatías otro 10%.

Sumado a estas enfermedades que nos llevan a una IC también se nos presentan diferentes factores de riesgo como el tabaquismo, la obesidad y diabetes (18).

Fisiopatología.

La función ventricular y, en general, la función cardíaca normal, depende de la colaboración de cuatro factores que regulan la cantidad de sangre expulsada por el corazón. Estos factores son la contractilidad, precarga, post-carga y la frecuencia cardíaca. Los primeros tres determinan la cantidad de sangre expulsada por cada latido cardíaco, también llamado volumen de eyección, mientras tanto que la frecuencia cardíaca, es el responsable del número de contracciones que se producen en cada minuto, el cual actúa directamente sobre el gasto cardíaco.

Estos cuatro factores son mecanismos intrínsecos de la regulación de la función cardíaca, y todos ellos están a su vez influenciados por el sistema nervioso.

La alteración de cualquiera de estos factores de la función ventricular puede ser la causa inicial de la IC. Otra posible causa de la IC es que ocurra un aumento de la demanda tisular, en donde se ponen en marcha mecanismos fisiológicos que tratan de compensar las modificaciones producidas y adaptarse a la nueva situación presentada (19)(20).

Ante estas alteraciones mencionadas, el corazón posee diversos cambios fisiológicos (Resumen

Tabla 3):

- **Cambios hemodinámicos**

En el aspecto hemodinámico la IC puede surgir por una función sistólica o diastólica en empeoramiento o, más a menudo, una combinación de ambas.

1. **Disfunción sistólica:** En esta disfunción la curva de presión sistólica isovolumétrica de la relación de presión-volumen está desviada hacia abajo, lo cual hace que disminuya el volumen sistólico del corazón con un descenso concomitante del gasto cardíaco.

Para mantener el gasto cardíaco, el corazón puede responder con tres mecanismos compensadores:

- En primer lugar, el aumento del regreso de sangre hacia el corazón (precarga) puede llevar a incremento de la contracción de los sarcómeros (relación de Frank-Starling). En la relación de presión-volumen, el corazón opera en A' en lugar de en A, y hay incremento del volumen sistólico, pero al costo de aumento de la presión al final de la diástole.
- En segundo lugar, el incremento de la liberación de catecolaminas puede aumentar el gasto cardíaco tanto al incrementar la frecuencia cardíaca como al desviar la curva isovolumétrica diastólica hacia la izquierda.
- En tercer lugar, el músculo cardíaco puede hipertrofiarse, y el volumen ventricular puede aumentar, lo que desvía la curva diastólica hacia la derecha. Si bien cada uno de estos mecanismos compensadores puede mantener por algún tiempo el gasto cardíaco, cada uno tiene habilidad limitada para hacerlo, y si la razón subyacente de la disfunción sistólica permanece sin tratar, el corazón al final muestra insuficiencia.

2. **Disfunción diastólica:** En esta disfunción la posición de la curva sistólica isovolumétrica permanece sin cambios (la contractilidad de los miocitos está preservada).

Aun así, la curva de presión-volumen diastólica está desviada hacia la izquierda, con un aumento acompañante de la presión del ventrículo izquierdo al final de la diástole, y síntomas de insuficiencia cardíaca congestiva. La disfunción diastólica puede estar presente en cualquier enfermedad que cause relajación reducida, disminución del retroceso elástico, o incremento de la rigidez del ventrículo. La

hipertensión, que a menudo lleva a aumentos del grosor de la pared del ventrículo izquierdo, puede suscitar disfunción diastólica al cambiar los tres parámetros. Asimismo, la falta de aporte suficiente de sangre a los miocitos (isquemia) puede producir disfunción diastólica al disminuir la relajación. Si la isquemia es grave, como en el infarto de miocardio, puede ocurrir daño irreversible de los miocitos, con reemplazo de las células contráctiles por tejido fibroso, que llevará a disfunción sistólica.

- **Cambios neurohormonales**

Luego de una lesión al corazón, se observará un incremento de la secreción de neurohormonas y citocinas endógenas.

En un principio, la actividad aumentada del sistema adrenérgico y del sistema de renina-angiotensina proporcionará una respuesta compensadora que mantiene el riego a los órganos vitales, pero esta respuesta compensadora va a proporcionar un deterioro progresivo de la función cardíaca.

Es por esto que el incremento de la actividad simpática sucede en etapas tempranas de la IC. Las concentraciones plasmáticas altas de noradrenalina ocasionan un aumento de la contractilidad cardíaca, y un incremento de la frecuencia cardíaca que al principio ayuda a mantener el gasto cardíaco. De igual forma, los aumentos continuos conducirán a un incremento de la precarga y de la postcarga, que puede empeorar la IC.

La presión arterial renal reducida estimula la liberación de renina y aumenta la producción de angiotensina II. Tanto la angiotensina II como la activación simpática, darán lugar a vasoconstricción arteriolar glomerular eferente, la cual ayuda a mantener el índice de

filtración glomerular, a pesar de poseer un gasto cardíaco disminuido. La angiotensina II estimula la síntesis de aldosterona, que da pie a resorción de sodio y excreción de potasio por los riñones. No obstante, se inicia un círculo vicioso puesto que la hiperactividad continua del sistema de renina-angiotensina lleva a vasoconstricción grave, incremento de la poscarga, y decremento adicional del gasto cardíaco y del índice de filtración glomerular.

- **Cambios celulares**

Los cambios fisiopatológicos en el ámbito celular son muy complejos e incluyen cambios de la manipulación del Ca^{2+} , los receptores adrenérgicos, el aparato contráctil, y la estructura de los miocitos.

En la IC tanto el aporte de Ca^{2+} al aparato contráctil como la recaptación de Ca^{2+} por el retículo sarcoplásmico se lentifica.

Los miocitos cardíacos no pueden proliferar una vez que han madurado hacia su forma adulta. Sin embargo, hay un recambio constante de las proteínas contráctiles que constituyen el sarcómero. En respuesta a los estreses hemodinámicos relacionados con la IC, la angiotensina II, el TNF, la noradrenalina y otras moléculas, inducen la síntesis de proteína mediante mediadores intranucleares de la actividad de genes. Esto da por resultado hipertrofia de miocitos con un incremento del número de sarcómeros y re-expresión de formas fetal y neonatal de miosina y troponina. La re-expresión de proteínas contráctiles fetales origina el desarrollo de miocitos grandes que no se contraen por lo general y tienen actividad de ATPasa reducida.

El corazón se agranda en respuesta a estrés hemodinámico continuo. Varios cambios tisulares parecen mediar este proceso. En primer lugar, la IC se relaciona con pérdida de miocitos por un proceso denominado apoptosis (muerte celular programada). Las células

apoptóticas al principio demuestran disminución del volumen de la célula sin alteración de la membrana celular. Sin embargo, conforme el proceso apoptótico continúa, el miocito al final muere, y quedan "agujeros" en el miocardio. La pérdida de miocitos impone estrés aumentado sobre los miocitos restantes. Las señales proliferativas que estimulan la hipertrofia de miocitos, como el TNF, aceleran el proceso de apoptosis.

Un segundo cambio tisular que se observa en la IC es un aumento de la cantidad de tejido fibroso en los espacios intersticiales del corazón. El depósito de colágeno se debe a activación de fibroblastos y muerte de miocitos. La liberación de endotelina lleva al depósito de colágeno intersticial. El incremento del tejido conjuntivo aumenta la rigidez de la cavidad, y desvía la curva de presión-volumen diastólica hacia la izquierda (21)(22).

Tabla 3. Cambios Fisiológicos Relacionados con la IC (22)

Cambios a nivel	Cambios fisiológicos
Hemodinámicos	Gasto reducido (disfunción sistólica)
	Llenado disminuido (disfunción diastólica)
Neurohormonales	Activación de sistema simpático
	Activación se sistema de renina-angiotensina
	Liberación de vasopresina
	Liberación de citoquinas
Celulares	Manipulación intracelular ineficiente de Ca ²⁺
	Hipertrofia de miocitos
	Reexpresión de proteínas con fenotipo fetal
	Muerte celular (apoptosis)
	Fibrosis

Diagnóstico.

Para el diagnóstico de la IC en primer lugar tenemos la presencia de los síntomas y signos de IC que son claves para la detección precoz de la enfermedad ya que son estos los que impulsan al paciente a buscar atención médica.

Manifestaciones clínicas:

Las manifestaciones clínicas en la IC son muy diversas, pero a continuación se mencionan las más frecuentes de este síndrome (6) (**Tabla 4**).

Tabla 4. Manifestaciones clínicas frecuentes en la IC.

Características clínicas dominantes	Síntomas	Signos
Edema/congestión periférica	Falta de aire Fatiga Cansancio Anorexia	Edema periférico Elevación de la presión yugular venosa. Edema pulmonar. Hepatomegalia. Ascitis.
Edema pulmonar	Falta de aire grave en reposo.	Crepitaciones. Derrame taquicardia/taquipnea.
Shock cardiogénico (Síndromes de bajo gasto).	Confusión. Debilidad. Miembros periféricos fríos.	Presión sistólica <90mmHg; anuria/oliguria.

Presión arterial elevada (insuficiencia cardíaca hipertensiva)	Falta de aire.	PA elevada. Hipertrofia ventricular izquierda. Fracción de eyección conservada.
Insuficiencia cardíaca derecha	Falta de aire Fatiga.	Presión yugular venosa elevada. Edema periférico. Hepatomegalia. Congestión intestinal.

A continuación, se mencionan los Criterios de Framingham que se utiliza como herramienta en un caso de tener duda con el diagnóstico teniendo en consideración los signos y síntomas de la IC (**Tabla 5**). Para el diagnóstico de IC se requieren 2 criterios mayores o 1 criterio mayor y 2 menores. (7)(6)

Tabla 5. Criterios de Framingham para diagnóstico de IC.

Criterios mayores	Criterios menores
Disnea paroxística nocturna u ortopnea	Tos nocturna
Distensión venosa yugular	Disnea de esfuerzo
Crepitaciones pulmonares (> 10 cm desde la base pulmonar)	Taquicardia > 120 lpm
Galope por R3	Edema maleolar bilateral
Cardiomegalia clínica o en Rx de Tórax	Derrame pleural

Edema pulmonar agudo clínico o en Rx de tórax Hepatomegalia

Reflujo hepato-yugular Disminución de capacidad vital a 1/3 de la máxima registrada

Disminución de peso > 4.5 kg en respuesta a tratamiento de IC

Electrocardiograma:

Es un registro de la actividad eléctrica del corazón de gran ayuda en el diagnóstico etiológico de la IC ya que en este examen se buscan antecedentes de un infarto miocárdico, así como medir la duración del complejo QRS, también establecer la presencia de hipertrofia ventricular izquierda y dilatación auricular lo que se enlaza con una disfunción diastólica. Pueden presentarse trastornos como bloqueo completo de la rama izquierda asociado a un daño estructural del miocardio y arritmias (7).

El ECG se realiza con el fin de obtener información de la cardiopatía subyacente y para evaluar el seguimiento o la respuesta frente al tratamiento (1).

Radiografía de tórax:

Estudio inicial en todos los pacientes con sospecha o diagnóstico de IC de comienzo reciente. Estas se realizan en la evaluación inicial del síndrome y durante el seguimiento de forma anual en las clases funcionales I-II o también semestrales en las clases funcionales más avanzadas III-IV(1).

También permite detectar la presencia de cardiomegalia, congestión pulmonar y acumulación de líquido pleural y puede evidenciar la presencia de enfermedad o infección pulmonar que podría causar la disnea. Además de la congestión pulmonar, la Rx de tórax sólo tiene un valor predictivo de IC cuando hay signos y síntomas típicos de esta enfermedad(6).

En una IC avanzada, a causa de retención de líquidos aparecen episodios de edema pulmonar, derrames pleurales y/o congestión vascular pulmonar que pueden aparecer en una Rx de tórax (23).

Ecocardiografía:

Técnicas de imagen cardíaca por ultrasonidos e incluye el Doppler pulsado y de onda continua, el Doppler color y el Doppler tisular (TDI).

Es una técnica no invasiva y segura que proporciona información sobre la anatomía cardíaca, la movilidad de las paredes y la función valvular. Esta prueba no entrega información fundamental sobre la etiología de la IC (6).

Este examen se realiza en la valoración inicial de la IC, en el análisis de la función ventricular, cuando se produzca deterioro clínico sin una razón que lo justifique, además para corroborar mejoría en presencia de cardiopatías potencialmente reversibles, y cuando ocurran eventos que hagan sospechar la aparición de una nueva patología (1).

Otros exámenes complementarios y no invasivos son el Test de marcha de 6 minutos, Test de esfuerzo cardiopulmonar con medición de consumo de oxígeno, biopsia endomiocárdica y resonancia magnética (7).

Tratamiento conservador

El tratamiento de la IC incluye una serie de recomendaciones generales, tratamiento farmacológico y tratamiento no farmacológico. En el ámbito farmacológico se aborda dependiendo de si el paciente posee IC con fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida (IC-FER) o conservada (IC-FEC) (7).

Los objetivos de tratamiento de la IC incluyen:

- Prevenir la aparición y la progresión de la enfermedad
- Reducir las tasas de mortalidad y hospitalizaciones
- Aliviar síntomas y mejorar la calidad de vida.

Las medidas generales para tratar la IC son educar al paciente y su familia sobre la patología, tratar comorbilidades como la hipertensión, dislipidemia, diabetes mellitus, obesidad, disminuir el consumo de alcohol y tabaco, esto con el fin de disminuir el riesgo de IC.

Además, pacientes con IC deben implementar un plan de ejercicio físico tomando en cuenta las limitaciones físicas y funcionales de cada paciente, así como la fragilidad y las comorbilidades que posee el paciente.

Tratamiento Farmacológico de la IC-FER

El tratamiento farmacológico para la IC-FER abarca diferentes tipos de fármacos que resultan imprescindibles para conseguir reducir la morbimortalidad de los pacientes con IC (24). Entre ellos destacan (**Tabla 6**)

Tabla 6. Resumen del manejo de pacientes con IC-FER (25)(26)

Medicación	Indicación
<i>IECAs</i>	IC-FER en cualquier clase funcional
<i>Betabloqueantes</i>	IC-FER en cualquier clase funcional
<i>Antialdosterónicos</i>	IC-FER sintomática a pesar de tratamiento con IECA (ARA-II) y betabloqueantes
<i>ARA-II</i>	IC-FER e intolerancia a IECA Asociado a IECA en IC-FER sintomática a pesar de tratamiento óptimo, con intolerancia a antialdosterónicos
<i>Diuréticos</i>	NYHA II-IV con signos/síntomas de congestión
<i>Ivabradina</i>	NYHA II-IV con FE<35%, ritmo sinusal y FC \geq 70
<i>Sacubitrilo - valsartán</i>	IC-FER con FE <35 sintomática, como sustituto de IECA, a pesar de tratamiento óptimo con IECA o ARA-II, beta-bloqueante y antialdosterónico
<i>Hidralazina/dinitrato de isosorbida</i>	IC-FER sintomática con intolerancia a IECA y ARA-II, o como tratamiento adicional a los IECA, si no se toleran los ARA-II o los antagonistas de la aldosterona, cuando el resultado con los IECA no es suficiente

<i>Digoxina</i>	IC-FEr sintomática y FA IC-FEr sintomática, en ritmo sinusal a pesar del tratamiento con betabloqueantes, IECA (o ARA-II) y antagonistas de la aldosterona
------------------------	---

Rehabilitación cardíaca

Definición

Programa integral de rehabilitación que brinda servicios que incluyen evaluación del paciente, entrenamiento con ejercicios, asesoramiento sobre actividad física, manejo de factores de riesgo cardiovascular, apoyo psicosocial y educación al paciente.

Programa de rehabilitación en donde se les informa a los pacientes que cada comportamiento a aprender deber seguirlo durante toda su vida (4)(27)(28)(29).

Objetivos

El objetivo fundamental de la rehabilitación cardíaca es el aumento de la calidad de vida en los usuarios y si fuera posible, mejorar su pronóstico. Por eso es necesaria la participación de un equipo multidisciplinario y de distintas especialidades (27).

2.3 Fases de RC.

- Fase I: tiene comienzo en el momento en el que el paciente se encuentra hospitalizado.

Tiene como objetivo prevenir o tratar condiciones tales como el síndrome de reposo prolongado, hipotensión ortostática y tromboembolismo pulmonar.

El paciente realiza actividades de deambulación y ejercicios de forma individual, los cuales deben ser de baja intensidad, de 1 a 2 Mets. Se deben controlar parámetros como la

frecuencia cardíaca, cuidando que el paciente no presente sintomatología de angina, disnea, arritmias, ni cansancio (30).

- Fase II: En esta fase, ya ha pasado el evento agudo que dio origen a la enfermedad, y el paciente será evaluado por un cardiólogo, quién evaluará la admisión de este al programa, la estratificación del riesgo cardiovascular y la valoración de la situación clínica del paciente. Esta fase tiene como objetivo el acondicionamiento intensivo del paciente, para poder lograr una mejora de la tolerancia del ejercicio junto con los síntomas y así enseñar el método al paciente para su posterior realización en la siguiente fase. La mejora más significativa en pacientes que cursan con IC crónica controlada se ve reflejada en la capacidad funcional, y una ganancia de 2 Mets puede producir importantes beneficios psicológicos, y alcanzar 4-5 Mets posterior al entrenamiento le permite realizar actividades de la vida diaria sin limitaciones (30).
- Fase III: Esta fase se realiza de forma ambulatoria, y también se le llama fase de mantenimiento. El paciente realiza actividad física de forma independiente, siguiendo un plan de tratamiento previamente establecido en el término de la fase II. Esta etapa se enfoca en el mantenimiento de la capacidad funcional (31).

Componentes de la rehabilitación cardíaca.

Los componentes de los programas de rehabilitación cardíaca son entregados por un equipo multidisciplinario que incluye un director médico, enfermeras, especialistas en ejercicio, nutricionistas y psicólogos. Estos programas incluyen la provisión de servicios integrales a largo plazo que involucran los siguientes componentes básicos: (4)

- Evaluación médica o valoración inicial del paciente.
- Asesoramiento sobre entrenamiento físico y actividad física, y en un conjunto la realización de estos
- Reducción de los factores de riesgo coronario o prevención secundaria, incluido el asesoramiento nutricional y el control del peso.
- Apoyo psicosocial.
- Educación con respecto a la dieta, el control del peso, el propósito de los medicamentos, los efectos secundarios de los medicamentos, los efectos sobre la tolerancia al ejercicio y el refuerzo de la adherencia a los medicamentos.

Considerando que el ejercicio es un componente esencial en un programa de RC, a continuación, se describirán algunos aspectos importantes.

Prescripción de ejercicio:

Tenemos que tener en cuenta una buena prescripción de ejercicio y en conjunto una buena prescripción de medicamentos, incluyendo intensidad (dosis), duración (de cada sesión), frecuencia (semanalmente), ubicación (centro o en casa), tipo de actividad y progresión.

Una prescripción de ejercicio corriente incluye un programa de tres días a la semana con 30-40 minutos de actividad aeróbica en la intensidad proporcional al 60-70% de la reserva de la FC. Al iniciar con un programa de entrenamiento supervisado de seis a ocho semanas familiarizará a los pacientes con un sentido de actividad y mejor calidad de vida. Para comenzar con un programa en casa, este debe ser supervisado.

Tipos de entrenamiento con ejercicios:

Gracias a la evidencia y experiencia el ejercicio aeróbico es eficaz en pacientes con IC, Pero también hay algunos programas que incluye el entrenamiento de resistencia y el entrenamiento de los músculos inspiratorios, ya que también son beneficiosos para estos usuarios.

- Ejercicio aeróbico: se define por el movimiento a través del espacio e incluye rodante caminar, montar en bicicleta, ergometría superior del cuerpo, bailar, nadar y practicar deportes. Otras modalidades aeróbicas que pueden incluirse son las actividades grupales de bajo nivel con estiramiento y movimiento.

Los bloques de ejercicios aeróbicos pueden ser variados y alternarlos con intervalos de descanso para que el paciente pueda comprometerse y disfrutar del ejercicio, estos bloques de ejercicios están constituidos por tres etapas:

Pre calentamiento:

Este debe durar entre 5-15 minutos para evitar lesiones y permitir la adaptación hemodinámica y fisiológica al esfuerzo. En esta etapa se incluyen ejercicios de estiramiento, movilidad y aeróbico leve (25-40% de la capacidad aeróbica del usuario).

Acondicionamiento:

Es la etapa más importante de la sesión dirigido por 6 aspectos claves:

1. Frecuencia: Entrenar por lo menos 3 días a la semana con niveles bajos de intensidad de entrenamiento y para obtener un mayor gasto calórico la frecuencia deberá ser entre 5-7 días semanales.
2. Intensidad: Generalmente se pide poder alcanzar una intensidad moderada y esta es prescrita según el porcentaje de consumo máximo de oxígeno (50-80%) y el porcentaje de frecuencia cardíaca reservada (40-60%). Por otra parte, tenemos un

enfoque más subjetivo utilizando la Escala de Borg, el cual es un instrumento que nos entrega un valor numérico según el cansancio expresado por el sujeto durante el ejercicio.

3. Modo: Actividad física aeróbica, rítmica y repetitiva con el fin de utilizar grandes grupos musculares.
4. Duración: 20-30 minutos o idealmente de 45-60 minutos de ejercicio aeróbico.
5. Ritmo de progresión: Esto va a depender de la historia clínica de cada paciente, si presenta comorbilidades, nivel basal de acondicionamiento y edad.
6. Adherencia: Que la actividad física sea mantenida en el largo plazo.

Enfriamiento:

Periodo de 3-10 minutos en donde el cuerpo pasa a una fase de reposo luego de un acondicionamiento moderado. Este no puede ser de forma abrupta, sino que debe ser gradualmente previniendo la disminución del retorno venoso por estasis venoso.

- Entrenamiento de resistencia: Los ejercicios de resistencia tienen como objetivo aumentar la fuerza, potencia y resistencia muscular mediante el levantamiento de pesas. Este tipo de entrenamiento ha sido uno de los menos estudiados en la IC debido a las preocupaciones sobre de los riesgos potenciales, a pesar de la poca evidencia disponible se sugiere que el entrenamiento de resistencia es seguro y beneficioso.
- Entrenamiento muscular inspiratorio: Los ejercicios en los músculos inspiratorios pueden mejorar la fuerza y resistencia muscular en pacientes con IC, por otro lado, si no son trabajados podemos enfrentarnos a una baja tolerancia al ejercicio y empeorar la calidad de vida de los pacientes (4).

Hidroterapia

La hidroterapia se ha descrito como un componente de la RC o como un medio para practicar el ejercicio.

Definición

Consiste en la aplicación de agua, tanto de forma externa, por inmersión de partes o de todo el cuerpo, y también sin inmersión vertiendo o rociando el agua, o de forma interna, utilizándose de forma de tratamiento de una disfunción física o psicológica (5).

Propiedades físicas del agua.

Esta acción terapéutica que posee el agua, se explica debido a las propiedades físicas del agua son el calor específico y conductividad térmica, flotabilidad, resistencia y finalmente la presión hidrostática.

Calor específico y conductividad térmica:

El agua tiene la capacidad de poder transferir el calor ya sea por convección y conducción, pudiendo ser utilizado como un agente para enfriar o calentar la superficie cutánea de forma eficaz.

El agua tiene un calor específico y una conductividad térmica elevadas, siendo el calor específico aproximadamente 4 veces el del aire (retiene 4 veces más la energía térmica que una masa de aire equivalente a la misma temperatura), y por otra parte, su conductividad térmica 25 veces más que la del aire (transfiere energía 25 veces más rápido que el aire a la misma temperatura).

Clínicamente hablando, al aplicar hidroterapia a un paciente, el calor es transferido desde el agua templada o caliente al paciente que coloca una extremidad o su cuerpo en el agua en una pila o una bañera de hidromasaje con agua caliente. El calor también puede ser transmitido desde el paciente

al agua de temperatura fría mediante la inmersión de una extremidad o parte del cuerpo en una bañera de hidromasaje con agua fría (5).

Flotabilidad:

Según lo que dice el principio de Arquímedes, todo cuerpo que es sumergido en un líquido experimenta un empuje de manera vertical con dirección hacia arriba que es equivalente a el peso del volumen de líquido desalojado.

Las personas que están sumergidas en un líquido, como el agua, experimentan una fuerza de tipo ascendente que tiene relación con la gravedad específica y la profundidad del agua en el que se sumerge (32).

La cantidad de líquido que es desplazado depende de la densidad que presenta el cuerpo sumergido en relación con la densidad de este líquido. En el caso de que la densidad del cuerpo que es sumergido es menor a la densidad del líquido, entonces este desplazará un menor volumen de líquido y flotará. De otra manera, si la densidad del cuerpo que es sumergido es mayor que la densidad que presenta el líquido, este desplazará un volumen de líquido mayor y se hundirá.

Al realizar ejercicio en un líquido como el agua, cuenta con la ventaja de que la flotabilidad que presenta el cuerpo humano en este medio. De esta manera, la inmersión en este medio puede reducir el estrés y compresión de articulaciones que soportan carga, así también del tejido conjuntivo y músculos. También, la inmersión es útil para poder elevar partes que estén en un estado debilitado del cuerpo contra la gravedad o para asistir al terapeuta a poder soportar el peso del cuerpo durante actividades de tipo terapéutico (5).

Resistencia:

Al mover un objeto en un líquido, como el agua, se deben superar fuerzas de resistencia en funcionamiento. Estas consisten en fuerzas de cohesión, frontal y de succión.

- Fuerzas de cohesión: Existe una fuerza de cohesión leve, aunque superable de manera fácil, que en paralelo discurre a la superficie del agua. Esta resistencia se encuentra formada por la unión firme de las moléculas de agua, lo que constituye una tensión superficial.
- Fuerza frontal: Es una fuerza de resistencia al avance, o una fuerza generada en la parte frontal del objeto que está en movimiento. Al moverse el objeto, esta fuerza de resistencia al avance causa un incremento de la presión del agua en su parte frontal y una disminución en su parte posterior. Este cambio que ocurre en la presión ocasiona un movimiento del agua desde el área de alta presión (parte frontal), al área que presenta una baja presión (parte posterior). A medida que el agua comienza a entrar en la zona que presenta baja presión, este se arremolina en ella y forma turbulencias. Estos remolinos dificultan el flujo, creando esta fuerza posterior o también llamada fuerza de succión.
- Fuerza de succión: Esta se puede controlar cambiando la velocidad de movimiento o forma del objeto. Esta se puede aminorar cuando el objeto sea más aerodinámico, lo que produce menos fuerza frontal y también, un cambio de presión menor en esta parte y la parte posterior del objeto, lo que da por resultado una menor fuerza de succión. En un flujo con características aerodinámicas, la resistencia es proporcional a la velocidad del objeto. De distinta forma, si el objeto no es aerodinámico, tenemos como resultado una situación de turbulencia (33).

Presión hidrostática:

Se define como la presión que puede ejercer un líquido, en este caso el agua, sobre un cuerpo que está sumergido en este. El agua ejerce 0,73 mmHg de presión por cada centímetro de profundidad, y esta aumenta según lo hace la profundidad de inmersión, y la magnitud de la presión que se ejerce sobre las extremidades que se encuentran distales de un paciente que se sumerge en posición erecta es mayor que la que se ejerce sobre las partes de dirección craneales del cuerpo.

Al producirse un incremento de la presión hidrostática, de manera externa sobre las extremidades, supone un aumento del retorno venoso. Esto puede facilitar la función del sistema cardiovascular, y a la vez que el apoyo que se proporciona debido a esta presión hidrostática de forma externa, puede ayudar a estabilizar articulaciones que se encuentran inestables o también a musculatura debilitada.

Los beneficios asociados a la presión hidrostática tienen relación con la profundidad de la inmersión de forma directamente proporcional. Estos beneficios fisiológicos y clínicos varían con la posición del paciente, proporcionando los mayores efectos cuando el paciente adopta una posición vertical. Los efectos serán de menor intensidad si el paciente se encuentra nadando o realizando actividades en una posición horizontal (5).

Efectos cardiovasculares de la hidroterapia.

Los efectos cardiovasculares asociados a la hidroterapia tienen una relación con los efectos de la presión hidrostática. La presión hidrostática que es ejercida en las extremidades inferiores al realizarse la inmersión de forma vertical, provoca que se desplace la sangre venosa de forma proximal desde las extremidades, lo que mejora el retorno venoso al desviar la sangre desde los

vasos ubicados en la periferia a los que están ubicados en el tronco y, por lo tanto, al tórax y al corazón (5).

El desplazamiento de la sangre de tipo venoso en dirección hacia el tronco, tiene como consecuencia el aumento de volumen cardíaco, lo que conlleva un aumento del volumen sistólico y el gasto cardíaco.

CAPITULO III: ESTADO DEL ARTE

Introducción

Se realizó una revisión de la literatura con el propósito de evaluar el estado del arte relacionado al tema en el que nos basaremos para este Seminario de Investigación. En primer lugar, buscamos revisiones sistemáticas ya existentes del tema, que nos den un panorama de lo que se sabe acerca de la efectividad de la hidroterapia aplicada en pacientes con IC clase II-III según la New York Heart Association.

Pregunta de búsqueda

¿Cuál es la efectividad de la hidroterapia en pacientes con insuficiencia cardíaca?

Protocolo de búsqueda:

Se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos como Pubmed, Embase y SPORTDiscus y los términos que se utilizaron en cada base de datos fueron los siguientes:

Fuente de búsqueda: Pubmed

1° Término Mesh: Heart failure.

A heterogeneous condition in which the heart is unable to pump out sufficient blood to meet the metabolic need of the body. Heart failure can be caused by structural defects, functional abnormalities (VENTRICULAR DYSFUNCTION), or a sudden overload beyond its capacity. Chronic heart failure is more common than acute heart failure which results from sudden insult to cardiac function, such as MYOCARDIAL INFARCTION (34).

2° Término Mesh: Hydrotherapy

External application of water for therapeutic purposes (35).

Términos libres:

Pacientes:

- Cardiac failure.
- Cardiac incompetence.
- Cardiac insufficiency.
- Cardiac decompensation.
- Chronic heart failure.
- Chronic heart insufficiency.
- Heart decompensation.
- Heart insufficiency.
- Myocardial failure.
- Myocardial insufficiency.

Intervención:

- Immersion therapy.
- Whirlpool baths.
- Aquatic exercises.

Frase final de búsqueda:

((("heart failure"[MeSH Terms] OR "cardiac failure" OR "cardiac incompetence" OR "cardiac insufficiency" OR "cardiac decompensation" OR "chronic heart failure" OR "chronic heart insufficiency" OR "heart decompensation" OR "heart insufficiency" OR "myocardial failure" OR "myocardial insufficiency") AND ("hydrotherapy"[MeSH Terms] OR "hydrotherapy" OR "immersion therapy" OR "whirlpool baths" OR "aquatic exercises"))).

Filtros :

- Tipos de estudios: Meta-analysis, Systematic review.

Revisiones que responden a la búsqueda: 3 revisiones sistemáticas.

Revisiones que parecen responder la pregunta: 2 revisiones sistemáticas.

Fuente de búsqueda: Embase.

Frase final de búsqueda:

((("heart failure" OR "cardiac failure" OR "cardiac incompetence" OR "cardiac insufficiency" OR "cardiac decompensation" OR "chronic heart failure" OR "chronic heart insufficiency" OR "heart decompensation" OR "heart insufficiency" OR "myocardial failure" OR "myocardial insufficiency") AND (hydrotherapy OR "immersion therapy" OR "whirlpool baths" OR "aquatic exercises"))).

Filtros :

- Tipos de estudios: Meta-analysis, Systematic review.

Resultado de búsqueda

Revisiones que responden a la búsqueda: 8 revisiones sistemáticas.

Revisiones que parecen responder la pregunta: 2 revisiones sistemáticas duplicadas de pubmed.

Fuente de búsqueda: SPORTDiscus.

Frase final de búsqueda:

((("heart failure" OR "cardiac failure" OR "cardiac incompetence" OR "cardiac insufficiency" OR "cardiac decompensation" OR "chronic heart failure" OR "chronic heart insufficiency" OR "heart decompensation" OR "heart insufficiency" OR "myocardial failure" OR "myocardial

insufficiency") AND (hydrotherapy OR "immersion therapy" OR "whirlpool baths" OR "aquatic exercises"))

Filtros :

- Sin filtro.

Resultado de búsqueda

Revisiones que responden a la búsqueda: 0 revisiones sistemáticas.

Revisiones que parecen responder la pregunta: 0 revisiones sistemáticas.

Resultado de búsqueda total

Al realizar la búsqueda en distintas bases de datos logramos obtener como resultado sólo 2 revisiones sistemáticas que responden a nuestra pregunta de búsqueda, las cuales se repitieron en dos bases de datos y las cuales se mostrarán a continuación:

- Aquatic exercise training and stable heart failure: A systematic review and meta-analysis
(36)

Autores: Julie A Adsett, Alison M Mudge, Norman Morris, Suzanne Kuys, Jennifer D Paratz.

Año: 1 de mayo del 2015

Revista: International journal of cardiology.

- Hydrotherapy on exercise capacity, muscle, strength and quality of life in patients with heart failure: A meta-analysis (37).

Autores: Mansueto Gomes Neto, Cristiano Sena Conceição, Fabio Luciano Arcanjo de
Jesús, Vitor Oliveira Carvalho.

Año: 1 de noviembre del 2015

Revista: International journal of cardiology.

Análisis de la literatura

El análisis crítico de la literatura es un proceso evaluativo que permite al lector formar una idea del potencial de error en los resultados de un estudio, ya sea por sesgo o por confusión.

Esta es una herramienta fundamental para los profesionales del área de la salud que deben tomar decisiones en su práctica clínica basada en la evidencia.

Para el análisis de las Revisiones Sistemáticas de la Literatura actualmente disponibles sobre los temas de IC e Hidroterapia, se utilizaron dos herramientas, la “Guía CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica para Revisiones Sistemáticas” y la “guía ROBIS para evaluar el riesgo de sesgo en revisiones sistemáticas”.

Entrenamiento con ejercicios acuáticos e insuficiencia cardíaca estable: una revisión sistemática y un metaanálisis (36).

Aquatic exercise training and stable heart failure: A systematic review and meta-analysis.

Julie A Adsett, Alison M Mudge, Norman Morris, Suzanne Kuys, Jennifer D Paratz.

Se realizó una revisión de la evidencia y un metaanálisis para determinar la eficacia del entrenamiento con ejercicios acuáticos para personas con insuficiencia cardíaca en comparación con los programas tradicionales en tierra. Se realizó una búsqueda sistemática de estudios publicados antes de marzo del 2014, utilizando las bases de datos MEDLINE, PUBMED, Cochrane Library, CINAHL Y PEDro. Empleando palabras claves y sinónimos relacionados con ejercicio acuático e insuficiencia cardíaca. Las intervenciones incluyeron la atención habitual, ningún ejercicio o solo entrenamiento terrestre.

El resultado principal era el rendimiento en el ejercicio, pero aun así se revisaron estudios que daban resultados sobre la fuerza muscular, calidad de vida y parámetros hemodinámicos.

Al realizar la selección, sólo 8 estudios cumplieron con los criterios, reuniendo 156 participantes. El metaanálisis determinó que los estudios que incluían el ejercicio acuático eran mayores a los otros protocolos de intervención en la prueba de caminata de 6 minutos y en la potencia máxima, también el ejercicio acuático proporcionó beneficios similares en comparación al terrestre sobre el VO₂, fuerza muscular y calidad de vida. Finalmente se concluyó que el ejercicio acuático puede ser beneficioso para los usuarios con insuficiencia cardíaca ya que puede mejorar la capacidad de ejercicio, la fuerza muscular y la calidad de vida de manera similar a los programas de entrenamiento en tierra, entregando una manera alternativa de rehabilitación, segura y eficaz para quienes no puedan participar en los programas de ejercicios estandarizados.

Análisis crítico: Esta revisión fue aceptada en marzo del 2015, y publicada por la Revista International Journal of Cardiology.

El tema a tratar estaba claramente definido por los autores, ya que el estudio buscó determinar los beneficios funcionales del ejercicio acuático en comparación con la actividad habitual y / o el ejercicio en tierra en personas con insuficiencia cardíaca.

Es poco probable que en la búsqueda realizada se hayan dejado fuera estudios importantes, ya que se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura con diferentes bases de datos: MEDLINE, PUBMED, Cochrane Library, CINAHL y PEDro, además se efectúa la lectura de referencia bibliográfica de los estudios.

Los criterios de inclusión de los estudios realizados por los autores fue medianamente apropiado ya que utilizaron estudios controlados aleatorizados (ECAs) para poder responder a la pregunta de investigación, sin embargo, utilizaron otros estudios que potencialmente tienen más riesgo de sesgos, como estudios con un solo grupo (no había grupo de comparación), estudios controlados

pseudo aleatorizados y estudios de controles históricos, todos los estudios fueron evaluados en cuanto a características, métodos y resultados. También mencionar que dentro de sus estudios excluidos se encontraron estudios que no estaban en inglés, los cuales podrían haber entregado información relevante a la revisión.

Este artículo analiza características clínicamente importantes como son VO_2 peak, metros caminados en el Test de Marcha de los 6 minutos (6MWT), potencia, fuerza muscular, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (LVEF) y dimensiones cardíacas, parámetros hemodinámicos, ritmo cardíaco y calidad de vida.

El estudio presentó meta-análisis en las variables de VO_2 máx, 6MWT y potencia máxima. En la variable de VO_2 máx incluye 3 artículos, demostrando homogeneidad de los estudios. El meta-análisis de 6MWT incluye 2 artículos, resultado a favor del ejercicio en tierra. El último metaanálisis de potencia máxima incorporó 3 estudios. La realización de meta-análisis no fueron los adecuados, se agregaron estudios que no incluían grupo de control, además se debió agregar otros estudios que si cumplían con los criterios para el meta-análisis.

La calidad de los estudios incluidos fue evaluada de forma independiente por dos revisores utilizando la escala PEDro, puntuando los estudios en 11 criterios.

Al analizar los parámetros a evaluar y los resultados obtenidos se concluye de esta revisión que los hallazgos indican que el entrenamiento con ejercicios acuáticos es beneficioso para las personas con IC estable, ya que mejora la capacidad de ejercicio, la fuerza muscular y la calidad de vida de manera similar al entrenamiento físico en tierra. Además, en parámetros hemodinámicos como la presión arterial, frecuencia cardíaca y resistencia vascular sistémica también pueden mejorar con esta intervención. Asimismo, se concluye que el ejercicio acuático combinado con ejercicios en tierra puede ayudar al rendimiento en la 6MWT y en la potencia del paciente.

Hidroterapia sobre la capacidad de ejercicio, la fuerza muscular y la calidad de vida en pacientes con insuficiencia cardíaca: un metaanálisis (37)

Hydrotherapy on exercise capacity, muscle, strength and quality of life in patients with heart failure: A meta-analysis.

Mansueto Gomes Neto, Cristiano Sena Conceição, Fabio Luciano Arcanjo de Jesus, Vitor Oliveira Carvalho

Se realizó un metaanálisis con el fin de analizar los ensayos controlados aleatorios (ECA) publicados que investigaron los efectos de la hidroterapia sobre la capacidad de ejercicio y la calidad de vida relacionada a la salud (CVRS) en pacientes con IC. Se buscaron en diferentes bases de datos como MEDLINE, EMBASE, CINAHL, PEDro y la Biblioteca Cochrane hasta mayo de 2014, sin restricciones de idioma. Esta revisión sistemática incluyó todos los ECA que estudiaron los efectos de la hidroterapia en la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y/o la CVRS de los pacientes con IC.

Dos autores evaluaron y extrajeron de forma independiente los datos al igual que la calidad metodológica utilizando la escala de PEDro.

Se consideraron dos comparaciones: hidroterapia versus grupo de control (sin ejercicio) e hidroterapia versus grupo de ejercicios aeróbicos. 6 artículos cumplieron con los criterios de elegibilidad ya que todos los estudios analizados en esta revisión incluyeron pacientes ambulatorios con insuficiencia cardíaca documentada y clases II-III de la New York Heart Association (NYHA). Cuatro estudios evaluaron el VO₂ máx. como resultado, 2 estudios compararon hidroterapia versus ningún ejercicio en donde el metaanálisis mostró una mejoría significativa y 2 estudios compararon hidroterapia versus ejercicio aeróbico convencional en tierra en donde no hubo un cambio

significativo. Tres estudios evaluaron la distancia (6WMT) como resultado, 2 compararon hidroterapia versus ningún ejercicio en donde se encontró una mejoría significativa y 1 hidroterapia versus ejercicios aeróbicos en tierra. Tres estudios evaluaron la fuerza muscular como resultado, en la cual se encontraron mejoras significativas al comparar la hidroterapia con controles sin ejercicio y finalmente dos estudios midieron la CVRS en donde no mostraron una mejoría significativa.

El metaanálisis mostró que la hidroterapia fue eficaz para mejorar el VO_2 máx, la distancia en la 6 WMT, fuerza muscular y la presión arterial diastólica en pacientes con IC.

Análisis crítico: Revisión aceptada el 21 de octubre de 2014 y publicada por la Revista International Journal of Cardiology.

Se aborda un tema claramente definido ya que se determina la población de estudio que son pacientes con IC y al poder realizar dos comparaciones de intervención; hidroterapia v/s grupo de control (sin ejercicio) e hidroterapia v/s grupo de ejercicio aeróbico.

Se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos como MEDLINE, EMBASE, CINAHL, PEDro y Cochrane Library hasta mayo de 2014 sin restricciones de idioma, pero sin incluir otros métodos de búsqueda (revistas, literatura gris). Se incluyeron todos los ECA que estudiaron los efectos de la hidroterapia en la capacidad aeróbica, fuerza muscular y/o la CVRS y esto en sí era lo único que tomamos como criterio de inclusión ya que en la revisión no se especifican cuáles son. A pesar de realizar la búsqueda en bases de datos adecuadas no se mostró información sobre su estrategia de búsqueda.

Se encontraron 68 artículos, de los cuales solo 6 de ellos cumplían con los criterios de inclusión. Se valora de forma positiva que se haya utilizado una escala validada (PEDro) para evaluar la calidad metodológica de los estudios.

Los resultados fueron homogéneos según resultado a evaluar en los estudios, ya que se relata la realización de la prueba de heterogeneidad, donde se obtuvo un 0%. Los resultados globales obtenidos mostraron una diferencia significativa en el peak de VO₂, 6MWT, fuerza muscular y presión arterial diastólica entre pacientes con insuficiencia cardíaca en hidroterapia y controles. El meta-análisis fue eficiente para mejorar la capacidad de ejercicios (a favor de la hidroterapia) en pacientes con insuficiencia cardíaca.

En conclusión, a pesar de encontrar cierta información, no se logró responder el objetivo de la revisión que se necesitan más ECAS bien controlados para comprender los beneficios de la hidroterapia en pacientes con IC.

Conclusión análisis crítico

Se realizó una búsqueda sistemática de la información que respondía a nuestra pregunta de búsqueda previamente planteada en distintas bases de datos, PUBMED, EMBASE y SPORTDiscus, obteniendo un número de 2 Revisiones Sistemáticas de la literatura.

Al realizar el análisis crítico correspondiente, se concluye que ninguna de estas revisiones presenta evidencia de calidad que responda a la pregunta de búsqueda.

El tipo de estudio apropiado para responder nuestra pregunta de investigación son los ensayos clínicos aleatorizados (ECAs). Una de las revisiones incluyó, además de ECAs, ensayos controlados pseudo aleatorizados, ensayos con controles históricos y estudios de sólo un grupo.

Una de las revisiones incluyó poca cantidad de estudios, los resultados no fueron presentados con claridad y también no había información con respecto a los sesgos.

En una de las revisiones sólo se utilizó un método de búsqueda de información, que fue la búsqueda en bases de datos electrónicas. No se utilizaron otros métodos búsqueda de literatura gris, tampoco contacto con expertos o seguimiento de referencias. Cabe destacar que en una de las revisiones se excluyeron artículos que no estaban en inglés, y se realizó un pobre análisis de resultados con una gran variabilidad de estudios.

Finalmente, se concluye que a pesar de que hay evidencia existente sobre este tema, aún es necesario que se realice una revisión sistemática de la literatura que considere estudios de la mejor calidad metodológica posible, que pueda responder la pregunta sobre la efectividad de la hidroterapia en pacientes con IC según clase funcional II-III de la NYHA, y que considere y concentre en una sola revisión el análisis de variables tales como capacidad funcional, calidad de

vida, parámetros hemodinámicos, VO_2 máx y la posible existencia de efectos adversos que no fue reportada en estas revisiones.

CAPITULO IV: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Es efectiva de acuerdo a la evidencia actualmente disponible, la hidroterapia en pacientes adultos con insuficiencia cardíaca clase II y III según la New York Heart Association (NYHA) para mejorar la capacidad funcional, calidad de vida y parámetros hemodinámicos?

Justificación (Análisis FINER)

Factibilidad: Contamos con disponibilidad de estudios (Ensayos clínicos aleatorizados), y acceso al texto completo de una gran cantidad de estos en distintas bases de datos, además de poder traducir artículos de diversos idiomas. El diseño metodológico seleccionado (revisión sistemática), es un diseño que no produce importantes gastos económicos. Además de poseer un equipo de investigación con las herramientas y conocimientos para discriminar la información, realizar el análisis crítico y poder responder a la pregunta, y cuando esté no esté el equipo cuenta con las habilidades para resolver problemas y buscar la asesoría necesaria.

Interesante: Es interesante para los pacientes afectados por la IC y a sus familiares, ya que puede ser una alternativa de tratamiento para mejorar su capacidad funcional ya deteriorada, mejorar la calidad de vida y poder mantener en un nivel estable y adecuado sus parámetros hemodinámicos. Para los profesionales del área de salud, especialmente kinesiólogos, es interesante, ya que podría ser una alternativa o un complemento para el tratamiento de pacientes con IC clase II-III de la NYHA. Además de poder acceder a una información actualizada para basar su toma de decisiones al aplicar la terapia.

Novedosa: Es novedoso porque es una terapia emergente en el área cardiovascular, por esto se explicaría que en la búsqueda realizada hay pocos resultados, tanto de estudios como de revisiones sistemáticas las cuales son de calidad insuficiente por poseer variabilidad de estudios incluidos, además de no llegar a un consenso en la efectividad de esta para aplicarlo en pacientes. Nuestro grupo de investigación propone una revisión sistemática novedosa en relación a los criterios de inclusión y exclusión, así mismo mejorada y actualizada.

Ética: Esta revisión sistemática, no pretende realizar una intervención de forma directa sobre pacientes que cursen IC, es por esto que no supondría ningún tipo de riesgo cardíaco, ni tampoco invasión a la privacidad.

Relevante: La IC es reconocida como una problemática en salud pública, y es reconocida como una epidemia de tipo emergente dentro de la categoría de enfermedades cardiovasculares, debido a su alta incidencia en la población y también a los costos asociados en su tratamiento, que repercuten sobre el sistema de salud. Por esto, es de suma relevancia poder realizar una investigación que permita obtener información de una buena calidad metodológica para aplicar en un futuro esta terapia, de forma efectiva, para aumentar la capacidad funcional, calidad de vida y parámetros hemodinámicos.

Objetivo general

Determinar la efectividad de la hidroterapia en pacientes adultos con insuficiencia cardíaca de clase NYHA II-III en términos de capacidad funcional, calidad de vida y parámetros hemodinámicos.

Objetivos específicos

Primarios:

- Determinar la efectividad de la hidroterapia en la capacidad funcional definida según la NYHA.
- Determinar la efectividad de la hidroterapia en términos de la calidad de vida.
- Determinar la efectividad de la hidroterapia en parámetros hemodinámicos.

Secundarios:

- Determinar la efectividad de la hidroterapia en pacientes adultos con insuficiencia cardíaca de clase NYHA II-III en el VO_2 máx.
- Identificar si hay presencia de efectos adversos de la hidroterapia en pacientes con insuficiencia cardíaca de clase NYHA II-III.

CAPITULO V: METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Se realizó una revisión sistemática, la cual se entiende como un tipo de investigación científica en la cual se analiza toda la evidencia presente en forma de estudios originales primarios con el fin de responder a una pregunta específica de investigación. Es una herramienta para sintetizar toda la información científica del tema a investigar, también para incrementar el nivel de validez de la conclusión de estudios individuales primarios, así como identificar ciertas áreas de incertidumbre en donde sea pertinente realizar una investigación. Se consideran como una fuente fiable para realizar la toma de decisiones médicas.

A pesar de que existe evidencia sobre el tema de nuestra investigación, aún es necesario que se realiza una revisión sistemática. Nuestra intención es realizar una búsqueda más extensa e incluir más estudios, con criterios de inclusión y exclusión descritos de forma clara, más amplios y completos, y que concentre el análisis de las variables tales como, capacidad funcional, calidad de vida, parámetros hemodinámicos, VO₂ máx. y la posible existencia de efectos adversos.

Criterios de inclusión de los estudios

Tipos de estudios: Se considerarán ensayos controlados aleatorizados, los cuales son métodos de evaluación de la seguridad y eficacia de tratamientos para generar beneficio a la población. Se comparan los resultados entre grupos de experimentación y de control los que se distribuyen de manera aleatoria. Estos ECAs serán sin restricción de idiomas y de tiempo (38).

Tipos de población: Los ECAs debieron haber incluido pacientes adultos, de ambos sexos que padezcan de IC de clase II-III según la clasificación según la capacidad funcional, propuesta por la NYHA.

Se considera la IC de clase II-III de la NYHA, porque en la IC tipo I, no presentan limitaciones al momento de realizar actividad física, es decir, no causaría síntomas en el paciente, además de no demostrar mejoría en los parámetros a evaluar. Al contrario de la IC tipo IV, donde el paciente no es capaz de realizar actividad física ya que presentaría síntomas en un estado en reposo, asimismo estos pacientes presentan un riesgo en su salud si realizan ejercicios de gran esfuerzo.

Tipos de intervención: Hidroterapia, siendo este el tipo de terapia en donde se aplica el agua de forma externa y por inmersión, para tratar alguna disfunción física o psicológica. Consideraremos estudios con grupo experimental y control, considerando la hidroterapia, en todas sus formas de aplicación, con cualquier tipo de intervención asociada a esta.

Tipos de desenlace:

Primarios:

- Capacidad funcional, entendida como una valoración de los síntomas y capacidad de esfuerzo presentada por el paciente que sufre de IC, determinada por el test de consumo de oxígeno, ya que diversos estudios han demostrado una asociación entre las clases funcionales de la NYHA y la capacidad funcional determinada por pruebas de consumo de oxígeno (39)
- Calidad de vida, entendida como la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro de su propio contexto cultural y su sistema de valores en el que vive, también incluyendo sus metas, expectativas, normas y preocupaciones. Medida con cuestionarios según cada estudio (40)
- Parámetros hemodinámicos, entendidos como, presión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, volumen sistólico, gasto cardíaco, resistencia vascular periférica y fracción de eyección.

Secundarios:

- Efectos adversos, se entiende como cualquier problema médico inesperado que ocurre durante la implementación de medicamentos o de una terapia (41).
- Volumen de oxígeno máximo (VO_2 máx): Cantidad de oxígeno que el organismo es capaz de consumir por unidad de tiempo, esto refleja el nivel metabólico de nuestro organismo. En reposo es de 250 L/min. Tiene una relación lineal con la intensidad del ejercicio, siendo el VO_2 máx, un parámetro que informa sobre la tolerancia al esfuerzo (42).

Criterios de exclusión de los estudios

Se van a excluir los estudios cuyo diseño sean ensayos de tipo cruzados, ya que son estudios en donde cada sujeto se usa como su propio control, se pide generalmente un menor número de sujetos a comparación de otros diseños (38).

Estrategia de búsqueda para la selección de estudios

Se realizaron búsquedas a 30 de junio de 2021, en las siguientes bases de datos: Cochrane Register Of Controlled Trials (CENTRAL), MEDLINE, Embase y CINALH. También se verifican las referencias de las revisiones sistemáticas. Los términos de búsqueda se encuentran en el **Anexo 1**.

Se aplicaron a la búsqueda filtros acorde a nuestros criterios de inclusión de estudios, los filtros utilizados fueron: Randomized controlled, controlled clinical trial y randomized. Además, se realizó la lectura de la lista de referencias de las revisiones sistemáticas antes analizadas.

Selección de los estudios

Para realizar la selección de los estudios incluidos en la revisión, primero se efectuó una búsqueda sistemática en las bases de datos de PUBMED, CINAHL, CENTRAL y EMBASE. Los registros obtenidos de la búsqueda fueron ingresados a la plataforma de Rayyan[®] (43), herramienta que tiene utilidad en la selección inicial de resúmenes y títulos de los estudios ingresados.

Una vez incluidos los artículos a Rayyan[®] (43), se utilizó la herramienta disponible en el programa para eliminar los artículos duplicados

Luego dos revisores de forma independiente y cegada (MB y SB), realizaron la inclusión y exclusión de los estudios según el título y el abstract, clasificando los estudios en tres grupos: incluido, excluido y quizás.

Posteriormente, se realizó la lectura del texto completo de los estudios seleccionados en los grupos incluidos y quizás para poder analizar los criterios de elegibilidad que tiene el estudio (tipo de estudio, población/participante, intervención y resultado).

En caso de desacuerdo/dudas entre los revisores a la interpretación de algunos estudios en cualquier etapa de la selección se recurrió a un tercer revisor PS.

Extracción de los datos.

La extracción de datos se realizó por dos revisores primarios (MB y SB) mediante el uso de una planilla Excel previamente elaborada (Anexo 1), con diferentes ítems relacionados características generales de los estudios, características demográficas de la población/pacientes y las características de los resultados evaluados en el estudio.

Dentro de la extracción de datos en el ítem de la población/paciente, se consideraron la descripción de los pacientes, inclusión y exclusión, el número de pacientes aleatorizados, edad promedio y el sexo de los participantes.

En la extracción de datos en el ítem de intervención se consideraron los grupos experimental y de control, el número de sujetos randomizados en cada grupo, descripción de la intervención y el cumplimiento de los sujetos.

Con respecto a la extracción de los resultados del estudio, se examinó el nombre de la variable de desenlace, la descripción según el estudio, instrumento de medición, tiempo/momento de la medición (antes y después de la intervención), personal que realiza la medición, valores máximos y mínimos del instrumento de medición, los resultados propiamente tales (promedios y desviación estándar para variables continuas y número de eventos para variables dicotómicas), otros resultados, número de pérdida y las razones.

En este proceso un revisor secundario resolvió las dudas surgidas durante este proceso de extracción de datos.

Evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos

Para evaluar la calidad metodológica de los estudios, se utilizó la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database), que ayuda a los usuarios a identificar si los ensayos clínicos aleatorizados pueden tener suficiente validez interna (Criterio 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterio 10-11), además de evaluar la validez externa (criterio 1).

La escala presenta los siguientes criterios (44):

Criterio 1 **Los criterios de elección fueron especificados**

Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente donde se obtiene y si presenta una lista de criterios que se tiene que cumplir para ser incluidos.

Criterio 2 **Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)**

Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.

Criterio 3 **La asignación fue oculta.**

La asignación oculta (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a qué grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no

se aporta que la asignación fue ocultada, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.

Criterio 4 **Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes**

Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si sólo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio

Criterio 5 **Todos los sujetos fueron cegados.**

Cegado significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran “cegados” si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.

Criterio 6 **Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.**

Criterio 7 **Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados**

Criterio 8 **Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.**

Este criterio sólo se cumple si el artículo aporta explícitamente tanto el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos como el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.

Criterio 9 **Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.**

El análisis por intención de tratar significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieron el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.

Criterio 10 **Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.**

Una comparación estadística entre grupos implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición

de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.

Criterio 11 **El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.**

Una estimación puntual es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las medidas de la variabilidad incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rangos intercuartílicos (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos,

este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo

El grado de cumplimiento de los aspectos metodológicos se categoriza con un:

- Si = 1 punto
- No = 0 puntos

Al igual que en la selección de estudios y en la extracción de datos, la evaluación de la calidad metodológica fue realizada por dos revisores primarios (MB y SB) y los desacuerdos evaluados por un tercer revisor.

Análisis de datos

- Análisis cualitativo de los estudios

Se realizó un análisis descriptivo de los estudios (Hagglund, 2017; Caminiti, 2011; Teffaha, 2011), con sus intervenciones y variables de resultados. Todos los hallazgos de efectividad fueron analizados cualitativamente al ser comparada la hidroterapia con yoga, ejercicios de resistencia o ejercicio aeróbico más calistenia.

- Análisis cuantitativo o meta-análisis

Se realizará un meta-análisis con dos estudios incorporados, que presentan la misma duración de tratamiento y unidad de medida en variable de resultado.

Cuando fue posible se realizó una síntesis cuantitativa, es decir, meta-análisis. Para esto para cada comparación y desenlace se consideró un tiempo de seguimiento similar. El análisis y resumen de los datos fue realizado con el software Review Manager versión 5.0[®], disponible en “The Cochrane Library” (<http://www.bibliotecacochrane.com>).

Como la totalidad de las variables son continuas, se calcularon diferencia de medias con sus respectivos intervalos de confianza del 95%.

- **Evaluación de la Heterogeneidad**

Al combinar nuestras variables de resultado de los estudios meta-analizados, se realizó una evaluación de la heterogeneidad con el fin de encontrar alguna diferencia significativa entre los resultados.

Se evaluó la heterogeneidad estadística de manera visual, a través de la presentación gráfica de las variables de resultados meta-analizadas en Review Manager. Si los intervalos de confianza no se superponen, esto no da a entender que probablemente no haya diferencias significativas.

CAPITULO VI: RESULTADOS

Resultado de la estrategia de búsqueda

Se obtuvo un total de 295 estudios, se incluyó un artículo tras la revisión de referencias de las revisiones sistemáticas analizadas en el estado del arte, obteniendo como resultado 296 artículos en total, en donde tras la eliminación de estudios duplicados quedaron 245 estudios. Posteriormente se aplicaron los criterios de inclusión al título y abstract de los 245 estudios, de los que quedaron seleccionados 13 estudios, luego se realizó la lectura de texto completo, en donde 8 estudios fueron excluidos. Finalmente se incluyeron 5 estudios.

El proceso de selección se puede observar en el flujograma PRISMA (**Anexo 2**)

Resultado de la inclusión de estudios

Al término del proceso de búsqueda de estudios, se inició el proceso de selección de aquellos que podrían ingresar posteriormente al meta-análisis. Este proceso de inclusión y exclusión fue realizado de forma independiente por dos revisoras.

La inclusión o exclusión de los estudios encontrados se estableció por una serie de criterios de inclusión y exclusión establecidos por las evaluadoras. Estos criterios se aplicaron a los textos completos y se determinó si se incluía o excluía el artículo.

De los 12 textos completos encontrados, uno de éstos no pudo ser analizado, debido a que pertenecía a un resumen de la presentación de una conferencia

Se incluyeron 5 que cumplían de forma satisfactoria con los criterios de inclusión.

1. *Características de estudios incluidos:*

Las características principales de los artículos que fueron incluidos, respecto a la identificación del estudio, participantes, intervención y resultados, se presentan en la **Anexo 3**.

2. *Características de estudios excluidos*

Las causas de exclusión fueron principalmente asociados a la intervención y a la poca claridad que había con respecto a los grupos control y experimental, y como estos realizaban la intervención.

Las causas de exclusión se detallan en la **Tabla 7**.

Tabla 7: Características de exclusión de estudios.

Estudios	Razones de exclusión
Oyama, 2013	No cumple con criterios de inclusión de resultado.
Carvalho V.O, 2009	No hubo una evaluación luego de un periodo de intervención, fue una medición del efecto agudo.
Alpert, J.S; 2008	No es un ECA, es un comentario de editorial.
Cider, A; 2006	Los grupos experimental y de control realizaron ejercicio en agua y la terapia alternativa asociada.
Meyer, 2004	Grupo de control son sujetos sanos.
Cider, A; 2005	Grupo de control son sujetos sanos.
Michalsen, A; 2003	Cumple con el criterio de exclusión ya que es un estudio cruzado.

Resultado de extracción de datos

Se realizó la extracción de datos de los 5 estudios incluidos a través de una ficha estándar de extracción previamente confeccionada por las autoras.

En relación a las características de los estudios, los años de publicación van desde el año 2003 hasta el 2017, y los países de origen de los estudios son de Italia, Francia y Suecia.

La sumatoria total de sujetos incluidos fue de 126 (64 grupo experimental y 62 grupo control) aproximadamente el 20% de ellos correspondía al sexo femenino y el 80% al sexo masculino. Las características de la población de cada estudio se describen en la **Tabla 8**:

Tabla 8: Resumen características de la población

Estudio	Muestra		Edad promedio		NYHA	
	Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo Experimental	Grupo control	Grupo experimental
Hägglund, 2017	20	20	64,1 años	65,7 años	I = 5 II = 8 III = 7	I = 7 II = 6 III = 7
Caminiti, 2011	10	11	69 años	67 años	II = 6 III = 4	II = 7 III = 4
Cider, 2003	10	10	70 años	70,2 años	II = 3 III = 7	II = 5 III = 5
Taffaha, 2011	12	12	53,3 años	51,7 años	II = 2 III = 10	II = 1 III = 11
Cider, 2011	10	11	69 años	65,8 años	II = 6 III = 4	II = 7 III = 4

Al extraer los datos de la intervención, los estudios reportaban diferentes intervenciones de grupo control que iban desde ejercicio de resistencia, la realización de actividad de la vida habitual, yoga y rehabilitación terrestre. Mientras que las intervenciones para el grupo experimental realizaban diferentes estrategias de ejercicio dentro del agua, como entrenamiento combinado donde se deberá realizar ejercicio en tierra durante 30 minutos y luego hacer ejercicio en el medio acuático. Al referir la duración de la intervención se dice que era de 30 a 45 minutos, con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana. El detalle de las características de la intervención se resume en la **Anexo 3**.

Resultado de evaluación de la calidad metodológica

En los cinco artículos incluidos: se evidencia el cumplimiento de los dos primeros criterios de la escala de PEDro, es decir, sus criterios de elegibilidad y el proceso de aleatorización están descritos. No cumplen con el cegamiento tanto del paciente, el terapeuta y todos los asesores que midieron al menos un resultado clave y finalmente se reportaron los resultados estadísticos entre ambos grupos.

Sólo un estudio presenta una asignación oculta o enmascarada.

Cuatro estudios presentaban características similares al comienzo del estudio. Otros cuatro estudios obtuvieron más del 85% de los resultados claves descritos al comienzo del estudio en los pacientes con IC. Mientras que otros cuatro, recibieron su intervención tal como se les asignó.

Tres estudios presentan datos estadísticos y mediciones de variabilidad en sus resultados (**Tabla 9**).

Tabla 9: Resumen de evaluación de la calidad metodológica con criterios PEDro.

Estudios	Criterios PEDro											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hägglund, 2017	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	7
Cider, 2003	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Caminiti, 2011	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Teffaha, 2011	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	5
Cider, 2012	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	5

Hallazgos de efectividad

A continuación, se describen los resultados sobre la efectividad de la hidroterapia en paciente con IC, presentándose estos por comparación y dentro de cada comparación, por desenlace.

Comparación 1: Hidroterapia v/s voga

Solo uno estudio de los incluidos (Hagglund E, 2017), reportó este tipo de comparación obteniendo variables de resultado; calidad de vida, capacidad funcional, saturación periférica de oxígeno y parámetros hemodinámicos (pulso, presión arterial diastólica y sistólica) (45).

Resultados primarios

A. Desenlace de capacidad funcional.

Evaluado con 6MWT, en el grupo experimental los pacientes, al inicio de la intervención, manifestaban un promedio de 455,8 metros, y al final de la intervención, presentaban un

promedio de 488 metros produciéndose un incremento de 32,2 metros en promedio aproximadamente. Por otra parte, el grupo control al comienzo se obtuvo un valor de 456,6 metros de promedio, y luego de 12 semanas de intervención, se obtuvo un valor de 486 metros de promedio, observándose un aumento de 32,4 metros de promedio.

No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos (experimental y control) presentando un mismo impacto positivo sobre la capacidad de ejercicio.

B. Desenlace de calidad de vida.

Evaluada con The Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ) se obtuvo en los pacientes del grupo experimental al inicio un promedio de 65,8 puntos y luego de 12 semanas de intervención, presentaron 72,2 de promedio obteniendo un aumento de 6,4 aproximadamente. En el grupo de control comenzó el estudio con un promedio de 61,7 y finalizó con un 73,1 obteniendo un aumento de 11

C. Desenlace de parámetros hemodinámicos.

a. Pulso

En cuanto al pulso, el grupo experimental, al inicio de la intervención presentó un promedio de 74,8 latidos por minuto (lpm), y al final, 79 lpm de promedio, reportando un aumento de 4,2 lpm en promedio. En el grupo control, al inicio el promedio fue de 63,7 lpm y al finalizar fue de 70 latidos lpm, observándose un aumento de 6,3 lpm en promedio.

b. PA sistólica

Con respecto a la PA sistólica, al comienzo de la intervención el grupo experimental presentó una media de 124,8 mmHg, y al finalizar la intervención fue de 124 mmHg, por lo tanto, no hubo cambios en este parámetro. En el grupo control, al inicio los

pacientes tenían un promedio de 119,8 mmHg, mientras que al finalizar 122 mmHg, obteniendo un aumento de 2,2 mmHg en promedio.

c. PA diastólica

En cuanto a la PA diastólica, en el grupo experimental al inicio de la intervención los pacientes presentaban un promedio de 77,1 mmHg, y luego de 12 semanas, 80 mmHg, reportando un aumento de 2,9 mmHg en promedio. Mientras que en el grupo control, al comienzo presentaban un promedio de 71,3 mmHg, y posterior a las 12 semanas, 77 mmHg en promedio, generando un aumento de 5,7 mmHg en promedio.

Al comparar ambos resultados de estos parámetros hemodinámicos, no se encontraron diferencias significativas, ya que ambas intervenciones muestran ser eficaces en pacientes con IC.

Resultados secundarios

D. Desenlace VO₂ máx.

La variable de VO₂ máx no fue descrita en este estudio, sólo fue descrita la saturación periférica de oxígeno, medida con el instrumento Nellcor OxiMax N-65P en la unidad de porcentaje. Antes de comenzar con la intervención, los pacientes con IC del grupo experimental, tenían una saturación de 97%, y luego de la intervención, está siguió con el mismo valor, mientras que, en el grupo control, los pacientes antes de someterse a la intervención, presentaron una saturación de 98%, y luego de esta, presentaron el mismo porcentaje.

Con esto podemos concluir que la hidroterapia, en esta variable en particular, es intrascendente y no se comprueba su efectividad.

E. Desenlace de efectos adversos.

No fueron reportados en este estudio efectos adversos asociados a la hidroterapia.

Comparación 2: Hidroterapia más ejercicio de resistencia v/s ejercicios de resistencia

Para este tipo de comparación, solo se registró un estudio (Caminiti, 2011) el cual evaluaba las variables de: Tolerancia al ejercicio (6MWT), Parámetros hemodinámicos (diferencia de frecuencia cardíaca, diferencia de presión arterial sistólica y diastólica) y VO₂ máx (46).

Resultados primarios

A. Desenlace de tolerancia al ejercicio (capacidad funcional)

Evaluado con 6MWT, en el inicio de la intervención, los pacientes en el grupo experimental presentaron un resultado de 221 metros recorridos, y tras las 24 semanas de intervención con hidroterapia y ejercicio de resistencia, los pacientes aumentaron la distancia recorrida promedio a 327 metros, obteniendo un incremento de 106 metros en promedio aproximadamente. Por otra parte, los resultados basales del grupo de control fueron 214 metros recorridos, y tras la realización de ejercicios de resistencia en un tiempo de 24 semanas, los resultados aumentaron a 364 metros recorridos, alcanzando un crecimiento de 150 metros recorridos promedio aproximadamente.

Se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos (experimental y control) presentando un impacto positivo más en el grupo de control que realizaban ejercicios de

resistencia, comparado con el grupo experimental que ejecutaban hidroterapia y ejercicio de resistencia.

B. Desenlace de calidad de vida

No fueron reportados el desenlace de calidad de vida.

C. Desenlace de parámetros hemodinámicos

a. Diferencia de pulso

El grupo experimental, al inicio de la intervención, mostró un resultado basal de 63 latidos/min, y al término de la intervención, tras las 24 semanas, se registró un descenso a 51 latidos/min, obteniendo una bajada de 12 latidos/min. Mientras que, el grupo control con un resultado basal de 61 latidos/minuto promedio, alcanzó un incremento a 66 latidos/minutos, logrando un aumento de 3 latidos/min.

Al comparar ambos resultados, se observó una diferencia entre el grupo de control y experimental, demostrando que la hidroterapia más el ejercicio de resistencia puede ayudar a disminuir los latidos/minutos, en comparación con el ejercicio de resistencia.

b. Diferencia de PA diastólica

Con respecto a la PA diastólica, al inicio de la intervención, los resultados arrojaron un promedio de 88 mmHg en el grupo experimental, y tras la intervención de 24 semanas, se obtuvo un descenso de la PA diastólica a 77 mmHg, alcanzando una disminución de 11 mmHg promedio aproximadamente. En comparación, con el grupo de control, que sus resultados basales promedio fueron de 87 mmHg, y luego de la intervención de 24 semanas, logró un descenso de PA diastólica a 83 mmHg, logrando disminuir 4 mmHg. Entre estos dos grupos, los resultados obtenidos demostraron una diferencia a favor del grupo experimental, hidroterapia y ejercicios de resistencia.

c. Diferencia de PA sistólica

Con respecto a la PA sistólica, el grupo experimental tuvo un resultado basal de 126 mmHg, y tras la intervención, se obtuvo un descenso promedio a 117,6 mmHg, teniendo una disminución promedio de 8.4 mmHg. En comparación con el grupo de control que tuvo resultados basales de 128 mmHg, que, tras la intervención de 24 semanas, tuvo un descenso promedio a 118.8 mmHg, obteniendo una disminución promedio de 9.2 mmHg.

Al comparar ambos resultados, no se encontraron diferencias significativas, ya que ambas intervenciones muestran ser eficaces en pacientes con IC.

Resultados secundarios

D. Desenlace VO₂ máx

Antes de comenzar con la intervención, los pacientes con IC del grupo experimental, presentaban 3.1 ml/kg/min, y tras la intervención, obtuvieron un aumento a 3.5 ml/kg/min, mostrando un incremento promedio de 0.4 ml/kg/min. Por otro lado, el grupo de control inició con un promedio de 3.3 ml/kg/min, terminando con un promedio de 3.6 ml/kg/min, obteniendo un incremento de 0.3 ml/kg/min.

Al comparar ambos resultados no se encontraron diferencias significativas en los grupos experimental y control.

E. Desenlace de efectos adversos

No fueron reportados en este estudio efectos adversos asociados a la hidroterapia.

Comparación 3: Hidroterapia v/s ejercicio aeróbico más calistenia

En cuanto a este tipo de comparación se presentó solo un estudio (Teffaha, 2011), reportando las siguientes variables de resultados; Capacidad funcional, Parámetros hemodinámicos (frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y diastólica) y VO₂ máx (47).

Resultados primarios

A. Desenlace de capacidad funcional.

La variable utilizada en esta revisión para medir la capacidad funcional (6MWT), no fue descrita en este estudio.

B. Desenlace de calidad de vida

No fueron reportados el desenlace de calidad de vida.

C. Desenlace de parámetros hemodinámicos

a. Frecuencia cardíaca

En los pacientes con IC los cambios en la frecuencia cardíaca peak, fueron significativamente más altos luego del período de rehabilitación que incluyó ejercicios de gimnasia acuática, que en los pacientes con IC en el grupo control que siguieron la rehabilitación terrestre ($P < 0.05$).

b. PA sistólica

No se menciona esta variable en el apartado de resultados.

c. PA diastólica

En pacientes con IC, la presión diastólica al descanso fue significativamente más baja luego de completar las 3 semanas de rehabilitación. ($P < 0.05$).

Resultados secundarios

D. Desenlace de VO₂ máx

Evaluado con V máx. Spectra System (sensor Medics Corporation, Yorba Linda, CA). Los pacientes del grupo experimental presentaban un promedio basal de 20 ml/kg/min, luego de 3 semanas de intervención presentaron un promedio de 21,8 ml/kg/min generando un aumento de 1.8 ml/kg/min. Para el grupo de control se obtuvo un promedio basal de 18,2 ml/kg/min y posterior a la intervención un promedio de 20,2 ml/kg/min mostrando un aumento de 2 ml/kg/min.

Al comparar ambos resultados, se ve favorecido levemente el grupo control mostrando un mayor aumento en esta variable. La diferencia entre esos resultados no es significativa.

E. Desenlace de efectos adversos

No se presentaron efectos adversos ya que el programa de hidroterapia fue bien tolerado por los pacientes con IC.

Comparación 4: Hidroterapia v/s Cuidado Usual

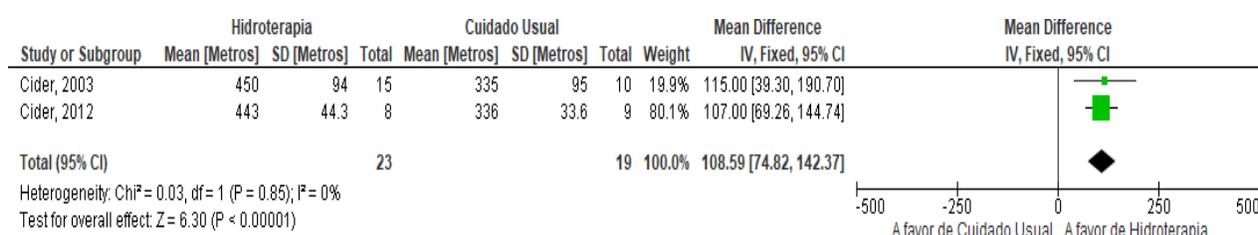
Solo se lograron meta-analizar sólo 2 estudios: Cider 2003 y Cider 2012, ya que ambos tenían una similitud en su comparación, intervenciones y resultados, ambos presentaban un tiempo de intervención de 8 semanas, y expresaban los mismos resultados, los cuales eran: capacidad funcional, calidad de vida, VO₂ máx y tasa de trabajo, todos fueron medidos de forma independiente con sus respectivos instrumentos y unidades de medida (48)(49).

Resultados primarios

A. Desenlace capacidad funcional

Se realizó un meta análisis considerando los resultados reportados en 2 estudios; Cider 2003 y Cider 2012 para la capacidad funcional, la cual fue medida con un test de caminata de 6 minutos en una muestra de 42 pacientes con IC. **Figura 1.**

Figura 1: Gráfico de bosque de capacidad funcional en pacientes con IC.

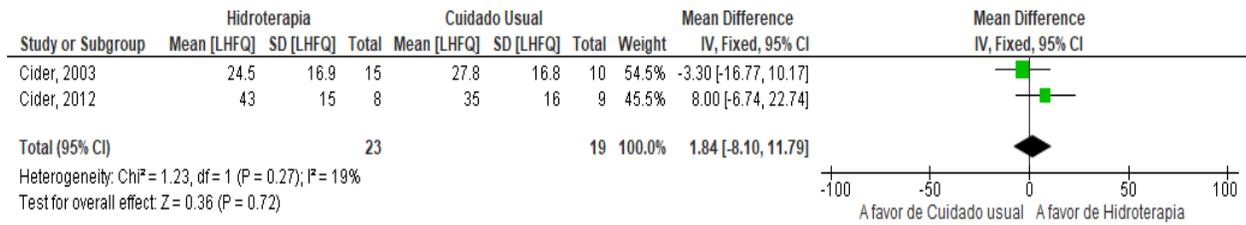


El meta análisis muestra que la hidroterapia tiene un efecto positivo en la mejoría de la capacidad funcional en los pacientes con IC con una diferencia de promedios de 108.59 metros [74. 82, 142.37] a favor del grupo de intervención con una heterogeneidad estadística observada a través del índice I^2 de 0%, ya que fueron resultados homogéneos entre los estudios.

B. Desenlace calidad de vida

En esta comparación se incluyó 2 estudios que reportaban los puntajes obtenidos del cuestionario “Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire”, con una muestra total meta analizada de 42 pacientes con IC. **Figura 2.**

Figura 2: Gráfico de bosque de calidad de vida.



Interpretándose de éste que la realización de hidroterapia tiene un efecto positivo en la calidad de vida de los pacientes con IC clase II-III de la NYHA con una diferencia de promedios de 1.84 [-8.100, 11.79] significativa a favor del grupo de hidroterapia.

En este caso la heterogeneidad estadística observada a través del índice I^2 nos indica el 19%, donde da a entender que no hay una diferencia significativa con los resultados analizados en los 2 estudios.

C. Desenlace de calidad de vida

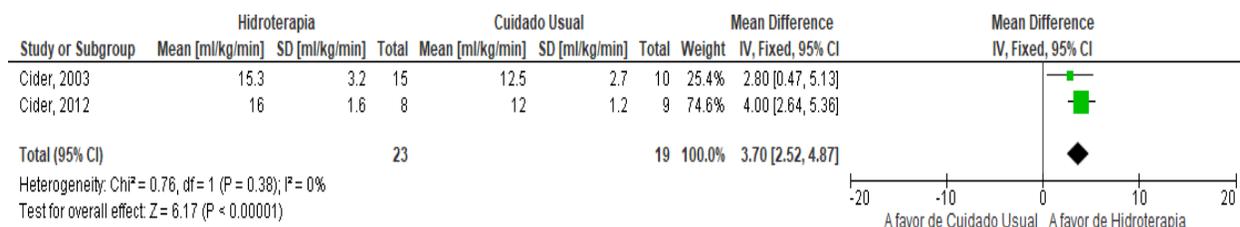
No fueron reportados el desenlace de calidad de vida.

Resultados secundarios

D. Desenlace VO₂ máx

Se realizó un meta análisis considerando los resultados reportados en 2 estudios; Cider 2003 y Cider 2012 para la VO₂ máx, la cual fue medida a través de un ergómetro con la unidad de medida ml / kg / min. Todo esto con una muestra total meta analizada de 42 pacientes. **Figura 3**

Figura 3: Gráfico de bosque de VO₂ máx



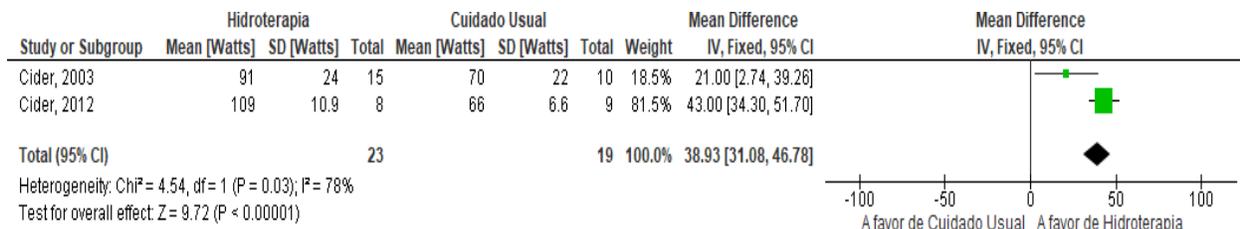
El metaanálisis demuestra que está a favor de la hidroterapia en los pacientes con IC clase II-III de la NYHA con una diferencia de promedios de 3.70 [2.52, 4.87], con una heterogeneidad, representada a través del índice *I*² que nos indica un 0% con resultados homogéneos entre los estudios.

E. Desenlace tasa de trabajo

De igual forma que para el VO₂, se realizó un meta-análisis de la tasa de trabajo, considerando los resultados obtenidos de 2 estudios; Cider 2003 y Cider 2012, medido a través de un ergómetro en Watts. Mencionar que esta variable fue medida junto con el VO₂, con el mismo instrumento por lo que nos pareció relevante incluirlo en el meta-análisis

Figura 4.

Figura 4: Gráfico de bosque de tasa de trabajo en pacientes con IC.



Al interpretar el meta-análisis nos da a saber que la hidroterapia tiene un efecto positivo en el aumento de la tasa de trabajo en pacientes con IC con una diferencia de promedios de 38.93 [31.08, 46.78] a favor del grupo de intervención (hidroterapia).

La heterogeneidad estadística observada a través del índice I^2 nos indica que el 78% de la variación total no es atribuible al azar, lo que representa una heterogeneidad sustancial.

CAPITULO VII: DISCUSIÓN

En esta revisión sistemática con metaanálisis, se analizó la efectividad de la hidroterapia en pacientes adultos con IC de clase NYHA II-III.

Se seleccionaron 5 estudios que cumplían los criterios de inclusión de esta revisión, de los cuales se pudo meta-analizar los resultados de solo 2 estudios que tienen características similares en términos de duración del tratamiento y de resultados evaluados con el mismo instrumento y médica. Meta-análisis anteriores han estudiado la relación entre la hidroterapia y pacientes con IC, no siendo concluyentes.

En los resultados de análisis de datos se mostró un aumento significativo en las variables de VO_2 máx/consumo de oxígeno, capacidad de ejercicio/capacidad de caminar, tasa de trabajo/capacidad de tolerancia, determinando que la hidroterapia es efectiva en paciente con IC. En la variable de calidad de vida, no existen mayores cambios ya que hay un beneficio similar en un programa de ejercicios terrestre e hidroterapia.

En revisiones anteriores, Adsett, 2015 no se reveló ninguna diferencia significativa entre los grupos de hidroterapia y los grupos de comparación en las variables VO_2 peak y 6MWT. En comparación a nuestros resultados estos no concuerdan ya que nuestra revisión demostró una mejoría en el grupo experimental en estas variables, al igual que Gomes, 2015 que evidencia una significativa diferencia a favor de la hidroterapia en las variables de VO_2 máx y 6MWT.

En Adsett, 2015 la calidad de vida se midió en tres estudios. Dos estudios mostraron una mejoría significativa de la calidad de vida a favor de la hidroterapia, mientras que en uno el ejercicio acuático no fue superior a la actividad habitual. Esto último concuerda con nuestros resultados.

El análisis de los efectos adversos de la hidroterapia sobre los pacientes con IC, se vio limitado por la nula cantidad de estudios que reportan estos resultados.

Respecto a la calidad global de los estudios incluidos, estos tenían descrito los criterios de elegibilidad y su proceso de aleatorización de los pacientes. Respecto a los otros criterios, no se cumple el cegamiento de los pacientes, terapeuta y asesores del estudio. En relación a los desenlaces expuestos, en la mayoría de los estudios presentaban resultados estadísticamente claros en ambos grupos.

Las fortalezas de nuestra revisión sistemática comparadas a las otras revisiones sistemáticas antes mencionada, es la utilización de amplias fuentes de búsqueda, juntos con diversos criterios de inclusión, con una estricta evaluación de la información publicada. Con respecto a nuestras limitaciones fue la utilización de una escala que evalúa parcialmente el riesgo de sesgo y además de contar con pocos estudios.

Se sugiere la realización de nuevos estudios que busquen determinar la eficacia de la hidroterapia para pacientes con IC, debido a la limitada cantidad y calidad de estudios encontrados.

CAPITULO VIII: CONCLUSIÓN

Con esta revisión sistemática y meta-análisis, se pudo determinar la efectividad de la hidroterapia comparada con otras modalidades terapéuticas o cuidado usual. La hidroterapia podría tener un efecto positivo sobre la calidad de vida, capacidad funcional, parámetros hemodinámicos, capacidad de ejercicio y VO₂ máx. Aunque algunos estudios demostraron cambios significativos estadísticamente, la magnitud de efecto observada no clínicamente relevante.

Al tomar en cuenta el alto costo de implementación de piscinas en salud pública para la aplicación de la intervención de hidroterapia, los resultados clínicos no son lo suficientemente favorables desde la perspectiva de costo-efectividad.

Tras el análisis de los cinco estudios incluidos en esta revisión, en lo que respecta a los resultados y el riesgo de sesgo, se necesita y se sugiere una investigación más a profundidad y con mayor calidad metodológica sobre este tipo de terapia en esta población, ya que no hay suficiente evidencia para decir que la hidroterapia es mejor que el yoga, el entrenamiento de resistencia y de calistenia, siendo potencialmente efectivo al compararse con el cuidado usual.

CAPITULO IX: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma de actividades se inició en Abril, y finalizó en Octubre del año 2021.

Tabla 10. Cronograma de Actividades.

	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Formulación de la pregunta	■						
Revisión de la literatura	■	■					
Justificación del estudio		■					
Formulación de objetivos y criterios			■				
Búsqueda en bases de datos.			■	■	■		
Selección de estudios				■	■		
Inclusión de los estudios					■	■	
Extracción de datos y evaluación de la calidad metodológica						■	■
Análisis de datos						■	■
Preparación del informe final							■

REFERENCIAS

1. M^a Montijano Cabrera, Antonio Castillo Caparrós. INSUFICIENCIA CARDIACA [Internet]. Málaga; [cited 2021 Jul 8]. Available from: [http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual de urgencias y Emergencias/insucar.pdf](http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/insucar.pdf)
2. Braunwald E, Colucci W, Grossman W. Aspectos clínicos de la insuficiencia cardiaca: insuficiencia cardiaca de alto gasto; edema pulmonar. 1999;479–506.
3. Packer M. Survival in patients with chronic heart failure and its potential modification by drug therapy. 1988;273.
4. Piña I. Cardiac rehabilitation in patients with heart failure - UpToDate [Internet]. [cited 2021 Jul 8]. Available from: [https://ezproxy.ufro.cl:2269/contents/cardiac-rehabilitation-in-patients-with-heart-failure?search=insuficiencia cardiaca rehabilitación&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1](https://ezproxy.ufro.cl:2269/contents/cardiac-rehabilitation-in-patients-with-heart-failure?search=insuficiencia%20cardiaca%20rehabilitaci%C3%B3n&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
5. Cameron M. Agentes físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica. Masson E, editor. Barcelona; 2014.
6. Kenneth Dickstein, Alain Cohen-Solal, Gerasimos Filippatos, John J.V. McMurray, Piotr Ponikowski, Philip Alexander Poole-Wilson, et al. Guía de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) para el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica . 2008 [cited 2021 Jul 8]; Available from: <https://secardiologia.es/images/stories/documentos/guia-icc.pdf>
7. Sociedad Chile de Cardiología y Cirugía Cardiovascular y Ministerio de Salud. Guía Clínica Insuficiencia Cardíaca. 2015 [cited 2021 Jul 8]; Available from:

https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/11/GUIA-CLINICA-INSUFICIENCIA-CARDIACA_web.pdf

8. LÜTTECKE : MARÍA ELENA FLORES. EFECTIVIDAD DE LAS INTERVENCIONES EDUCATIVAS CON ENFOQUE MULTIFACTORIAL Y SEGUIMIENTO VÍA TELEFÓNICA SOBRE LA REHOSPITALIZACIÓN EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA. Universidad de la Frontera; 2017.
9. Bolaños C, Antonio M, Selaivee S, Rocha L, Andruske L, Campos G. Artículo Original Capacidad funcional de adultos mayores según cambios estacionales Functional capacity of older adults according to seasonal changes. *Nutr clín diet hosp.* 2017;37(2):83–8.
10. Kociol RD, Hammill BG, Fonarow GC, Klaskala W, Mills RM, Hernandez AF, et al. Generalizability and longitudinal outcomes of a national heart failure clinical registry: Comparison of Acute Decompensated Heart Failure National Registry (ADHERE) and non-ADHERE Medicare beneficiaries. *Am Heart J [Internet]*. 2010 Nov [cited 2021 Jun 21];160(5):885–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21095276/>
11. Gheorghide M, Zannad F, Sopko G, Klein L, Piña IL, Konstam MA, et al. Acute heart failure syndromes: Current state and framework for future research. In: *Circulation [Internet]*. *Circulation*; 2005 [cited 2021 Jun 21]. p. 3958–68. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16365214/>
12. Nieminen MS, Böhm M, Cowie MR, Drexler H, Filippatos GS, Jondeau G, et al. Executive summary of the guidelines on the diagnosis and treatment of acute heart failure: The Task Force on Acute Heart Failure of the European Society of Cardiology [Internet]. Vol. 26, *European Heart Journal. Eur Heart J*; 2005 [cited 2021 Jun 21]. p. 384–416. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15681577/>

13. Fonarow GC, Adams KF, Abraham WT, Yancy CW, Boscardin WJ. Risk stratification for in-hospital mortality in acutely decompensated heart failure: Classification and regression tree analysis. *J Am Med Assoc* [Internet]. 2005 Feb 2 [cited 2021 Jun 21];293(5):572–80. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15687312/>
14. Castro G P, Vukasovic R JL, Garcés S E, Sepúlveda M L, Ferrada K M, Alvarado O S. Insuficiencia cardíaca en hospitales chilenos: Resultados del Registro Nacional de Insuficiencia Cardíaca, Grupo ICARO. *Rev Med Chil* [Internet]. 2004 Jun [cited 2021 Jun 21];132(6):655–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15332366/>
15. Stevenson LW, Massie BM, Francis GS. Optimizing therapy for complex or refractory heart failure: A management algorithm. Vol. 135, *American Heart Journal*. Mosby Inc.; 1998. p. S293–309.
16. JJ M, S A, SD A, A A, M B, K D, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail* [Internet]. 2012 Aug [cited 2021 Jul 8];14(8):803–69. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22828712/>
17. M M, C T-P, JG C, A DL, M K, WJ R, et al. Should beta-blocker therapy be reduced or withdrawn after an episode of decompensated heart failure? Results from COMET. *Eur J Heart Fail* [Internet]. 2007 Sep [cited 2021 Jul 8];9(9):901–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17581778/>
18. Ramachandran S Vasan, Petter WF Wilson. Epidemiology and causes of heart failure - UpToDate [Internet]. [cited 2021 Jul 8]. Available from: <https://ezproxy.ufro.cl:2269/contents/epidemiology-and-causes-of-heart->

failure?search=heart

failure&source=search_result&selectedTitle=4~150&usage_type=default&display_rank=3

19. M^a Montijano Cabrera Especialista en Cardiología Antonio Castillo Caparrós Especialista en Anestesiología Reanimación A, M^a Montijano Cabrera A. INSUFICIENCIA CARDIACA Autores.
20. Arturo Méndez Ortiz. Fisiopatología de la insuficiencia cardíaca. Arch Cardiol Mex [Internet]. 2006 Apr [cited 2021 Jul 8];76:182–7. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/archi/ac-2006/acs062y.pdf>
21. Vélez Peláez S, Navarrete Hurtado S, Gómez López EA, Bermúdez Echeverry JJ, Gómez Echeverri CA, Restrepo Jaramillo CA, et al. CAPÍTULO VIII INSUFICIENCIA CARDÍACA Fisiopatología de la insuficiencia cardíaca Clasificación y diagnóstico de la insuficiencia cardíaca Tratamiento farmacológico de la insuficiencia cardíaca Insuficiencia cardíaca aguda Terapia de resincronización cardíaca Dispositivos de asistencia mecánica circulatoria Tratamiento quirúrgico de la insuficiencia cardiaca Trasplante celular en insuficiencia cardíaca.
22. Hammer G, McPhee S. Insuficiencia Cardiaca. In: Fisiología de la Enfermedad - Una Introducción a la Medicina Clínica. 7 ed. 2015. p. 259–62.
23. Wilson S Colucci, Shannon M Dunlay. Clinical manifestations and diagnosis of advanced heart failure - UpToDate [Internet]. [cited 2021 Jul 8]. Available from: [https://ezproxy.ufro.cl:2269/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-advanced-heart-failure?search=insuficiencia cardiaca&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1](https://ezproxy.ufro.cl:2269/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-advanced-heart-failure?search=insuficiencia%20cardiaca&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
24. Gilabert M. Tendencias en la Incidencia y en la Mortalidad a Corto y Largo Plazo de los

- Pacientes con Insuficiencia Cardíaca Complicativa del Infarto Agudo de Miocardio [Internet]. [Murcia]: UNIVERSIDAD DE MURCIA; 2016 [cited 2021 Jul 8]. Available from: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/396366/TMVG.pdf?sequence=2.txt>
25. Fistera. Insuficiencia cardiaca: tratamiento y seguimiento [Internet]. 2019. Available from: <https://www.fistera.com/guias-clinicas/insuficiencia-cardiaca/>
 26. Ricca R, Silvera G. Insuficiencia Cardíaca: Tratamiento Farmacológico [Internet]. 2009 [cited 2021 Jul 8]. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-423X2009000100005
 27. Maroto Montero JM. Rehabilitación cardíaca [Internet]. Sociedad Española de Cardiología . 2009 [cited 2021 Jul 8]. Available from: <https://secardiologia.es/images/publicaciones/libros/rehabilitacion-cardiaca.pdf>
 28. Acevedo M, Krämer V, José Bustamante M, Yáñez F, Guidi D, Corbalán R, et al. Rehabilitación cardiovascular y ejercicio en prevención secundaria. Rev Med Chile [Internet]. 2013 [cited 2021 Jul 8];141:1307–14. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v141n10/art10.pdf>
 29. Santibáñez C, Pérez-Terzic C, López-Jiménez F, Cortés-Bergoderi M, Araya MV, Burdiat G. Situación actual de la rehabilitación cardiaca en Chile Current status of cardiac rehabilitation in Chile. Rev Med Chile [Internet]. 2012 [cited 2021 Jul 8];140:561–8. Available from: <https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v140n5/art02.pdf>
 30. Jiménez López E. INSUFICIENCIA CARDIACA. In: Manual de Enfermería Prevención y Rehabilitación Cardíaca [Internet]. 2009 [cited 2021 Jul 8]. p. 233–43. Available from: https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/cap_05_sec_04.pdf
 31. Clínicoquirúrgico Docente H, Castillo Duany J, Del Río Caballero G, Turro Caro E, Lucía Mesa Valiente DD, Rita Mesa Valiente DM, et al. Protocolos y fases de la rehabilitación

- cardíaca. Orientaciones actuales ARTÍCULO DE REVISIÓN Protocolos y fases de la rehabilitación cardíaca. Orientaciones actuales. 2005 [cited 2021 Jul 8]; Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3684/368445007014.pdf>
32. CM H, Brody L. Ejercicio Terapéutico - Recuperación Funcional. Badalona, España; 2006.
 33. Pretice William. Técnica de Rehabilitación en la Medicina Deportiva. In: Técnica de Rehabilitación en la Medicina Deportiva. 2001. p. 216–24.
 34. Heart failure - MeSH - NCBI [Internet]. [cited 2021 Jul 8]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/?term=Heart+failure>
 35. Hydrotherapy - MeSH - NCBI [Internet]. [cited 2021 Jul 8]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/?term=Hydrotherapy>
 36. Adsett JA, Mudge AM, Morris N, Kuys S, Paratz JD. Aquatic exercise training and stable heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol* [Internet]. 2015;186:22–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.03.095>
 37. Neto MG, Conceição CS, De Jesus FLA, Carvalho VO. Hydrotherapy on exercise capacity, muscle strength and quality of life in patients with heart failure: A meta-analysis. *Int J Cardiol* [Internet]. 2015;198:216–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.10.132>
 38. Lazcano-Ponce E, Salazar-Martínez E, Gutiérrez-Castrellón P, Angeles-Llerenas A, Hernández-Garduño A, Viramontes JL. Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2004 [cited 2021 Jul 8];46(6):559–84. Available from: <https://www.scielosp.org/article/spm/2004.v46n6/559-584/>
 39. Bello RV. Escala NYHA (New York Heart Association) [Internet]. [cited 2021 Jul 8].

Available from: <https://meiga.info/escalas/NYHA.pdf>

40. Botero De Mejía BE, Eugenia M, Merchán P. CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD (CVRS) EN ADULTOS MAYORES DE 60 AÑOS: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA. 2007 [cited 2021 Jul 8];12:11–24. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v12n1/v12n1a01.pdf>
41. Definición de efecto adverso - Diccionario de cáncer del NCI - Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. [cited 2021 Jul 8]. Available from: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/efecto-adverso?redirect=true>
42. Zagolín B M. Ejercicio y pulmón: ¿Qué hemos aprendido en las jornadas de otoño 2012? Rev Chil enfermedades Respir [Internet]. 2012;28(2):87–93. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcher/v28n2/art01.pdf>
43. index @ www.rayyan.ai [Internet]. Available from: <https://www.rayyan.ai/>
44. PEDro org. Escala PEDro. Physiother Evid Database [Internet]. 2012;86(1):2. Available from: https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf
45. Hägglund E, Hagerman I, Dencker K, Strömberg A. Effects of yoga versus hydrotherapy training on health-related quality of life and exercise capacity in patients with heart failure: A randomized controlled study. Eur J Cardiovasc Nurs [Internet]. 2017;16(5):381–9. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L616623055&from=export>
46. Caminiti G, Volterrani M, Marazzi G, Cerrito A, Massaro R, Sposato B, et al. Hydrotherapy added to endurance training versus endurance training alone in elderly patients with chronic heart failure: A randomized pilot study. Int J Cardiol [Internet].

2011;148(2):199–203. Available from:

<https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L50715107&from=export>

47. Teffaha D, Mourot L, Vernochet P, Ounissi F, Regnard J, Monpère C, et al. Relevance of water gymnastics in rehabilitation programs in patients with chronic heart failure or coronary artery disease with normal left ventricular function. *J Card Fail.* 2011 Aug;17(8):676–83.
48. Åsa C, Maria S, Katharina SS, Bert A. Aquatic exercise is effective in improving exercise performance in patients with heart failure and type 2 diabetes mellitus. *Evidence-based Complement Altern Med.* 2012;2012.
49. Cider Å, Schaufelberger M, Sunnerhagen KS, Andersson B. Hydrotherapy - A new approach to improve function in the older patient with chronic heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2003;5(4):527–35.

ANEXOS

ANEXO 1: ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

Database	Search Terms	Strategies
Pubmed	<ol style="list-style-type: none"> 1. "Heart failure" [MeSH] 2. Heart failure 3. "heart failure" 4. "congestive heart failure"[All Fields]) 5. Congestive heart failure 6. Chronic* heart failure 7. Cardiac Failure 8. Cardiac Incompetence 9. Cardiac Insufficiency 10. Cardiac Decompensation 11. Chronic Heart Failure 	<p>((“Heart failure” [MeSH] OR “congestive heart failure” OR “chronic heart failure” OR “cardiac failure” OR “cardiac incompetence” OR “ cardiac insufficiency” OR “ cardiac decompensation” OR “ Chronic heart failure” OR “Chronic heart insufficiency” OR “Heart Decompensation” OR “Heart Insufficiency” OR “Myocardial Failure” OR “Myocardial Insufficiency” OR “Coronary Failure”))</p> <p>AND</p> <p>(“Hydrotherapy” [MeSH] OR “Balneotherapy” OR “Swimming” OR “Aquatic Exercise” OR “Aquatic sport” OR “Pool therapy” OR “Water aerobics” OR “Water exercise” OR “Water run*” OR “Water training” OR “Water gymnastics” OR “Water” OR “Aquatic” OR “Pool”))</p>

	<p>12. Chronic Heart Insufficiency</p> <p>13. Heart Decompensation</p> <p>14. Heart Insufficiency</p> <p>15. Myocardial Failure</p> <p>16. Myocardial Insufficiency</p> <p>17. Coronary Failure</p> <p>18. OR / 1-17.</p> <p>19. "Hydrotherapy" [MeSH]</p> <p>20. Balneotherapy.</p> <p>21. Swimming.</p> <p>22. Hydrotherapy.</p> <p>23. Aquatic exercise.</p> <p>24. Aquatic sport.</p> <p>25. Pool therapy.</p> <p>26. Water aerobics.</p> <p>27. Water exercise.</p> <p>28. Water run</p> <p>29. Water training.</p> <p>30. Water gymnastics.</p>	
--	---	--

	<p>31. "Water" [MeSH]</p> <p>32. Aquatic.</p> <p>33. Pool</p> <p>34. OR / 19-33.</p> <p>35. AND/18,34.</p> <p>36. Randomized controlled [pt]</p> <p>37. controlled clinical trial [pt]</p> <p>38. randomized [tiab]</p> <p>39. placebo [tiab]</p> <p>40. drug therapy [sh]</p> <p>41. randomly [tiab]</p> <p>42. trial [tiab]</p> <p>43. groups [tiab]</p> <p>44. 36 OR 37 OR 38 OR 39 OR 40 OR 41 OR 42 OR 43</p> <p>45. Animals [mh] NOT humans [mh]</p> <p>46. 44 NOT 45</p>	
--	---	--

CINAHL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Heart Failure 2. Heart Failure, Right-sided 3. Right-Sided heart failure 4. Coronary Failure 5. Congestive Heart Failure 6. Heart Failure, Congestive 7. Left-Sided Heart Failure 8. Cardiac insufficiency 9. Heart Failure, Diastolic 10. Heart Failure, Systolic 11. Heart forward failure 12. Heart left ventricle failure 13. Heart right ventricle failure 	<p>((Heart Failure OR Heart Failure, Right-sided OR Right-Sided heart failure OR Coronary Failure OR Congestive Heart Failure OR Heart Failure, Congestive OR Left-Sided Heart Failure OR Cardiac insufficiency OR Heart Failure, Diastolic OR Heart Failure, Systolic OR Heart forward failure OR Heart left ventricle failure OR Heart right ventricle failure OR Heart ventricle failure OR Heart Decompensation OR Heart Insufficiency OR Myocardial Failure OR Myocardial Insufficiency OR Cardiac Decompensation OR Chronic Heart Failure OR Chronic Heart Insufficiency))</p> <p>AND</p> <p>(Hydrotherapy OR Balneotherapy OR Swimming OR Aquatic exercise OR Aquatic sport OR Pool therapy OR Water aerobics OR Water exercise OR Water run* OR Water training OR Water gymnastics OR Water OR Aquatic OR Pool))</p>
--------	--	--

	<p>14. Heart ventricle failure</p> <p>15. Heart Decompensation</p> <p>16. Heart Insufficiency</p> <p>17. Myocardial Failure</p> <p>18. Myocardial Insufficiency</p> <p>19. Cardiac Decompensation</p> <p>20. Chronic Heart Failure</p> <p>21. Chronic Heart Insufficiency</p> <p>22. OR/1-21.</p> <p>23. Hydrotherapy</p> <p>24. Balneotherapy.</p> <p>25. Swimming.</p> <p>26. Aquatic exercise.</p> <p>27. Aquatic sport.</p> <p>28. Pool therapy.</p> <p>29. Water aerobics.</p> <p>30. Water exercise.</p>	
--	--	--

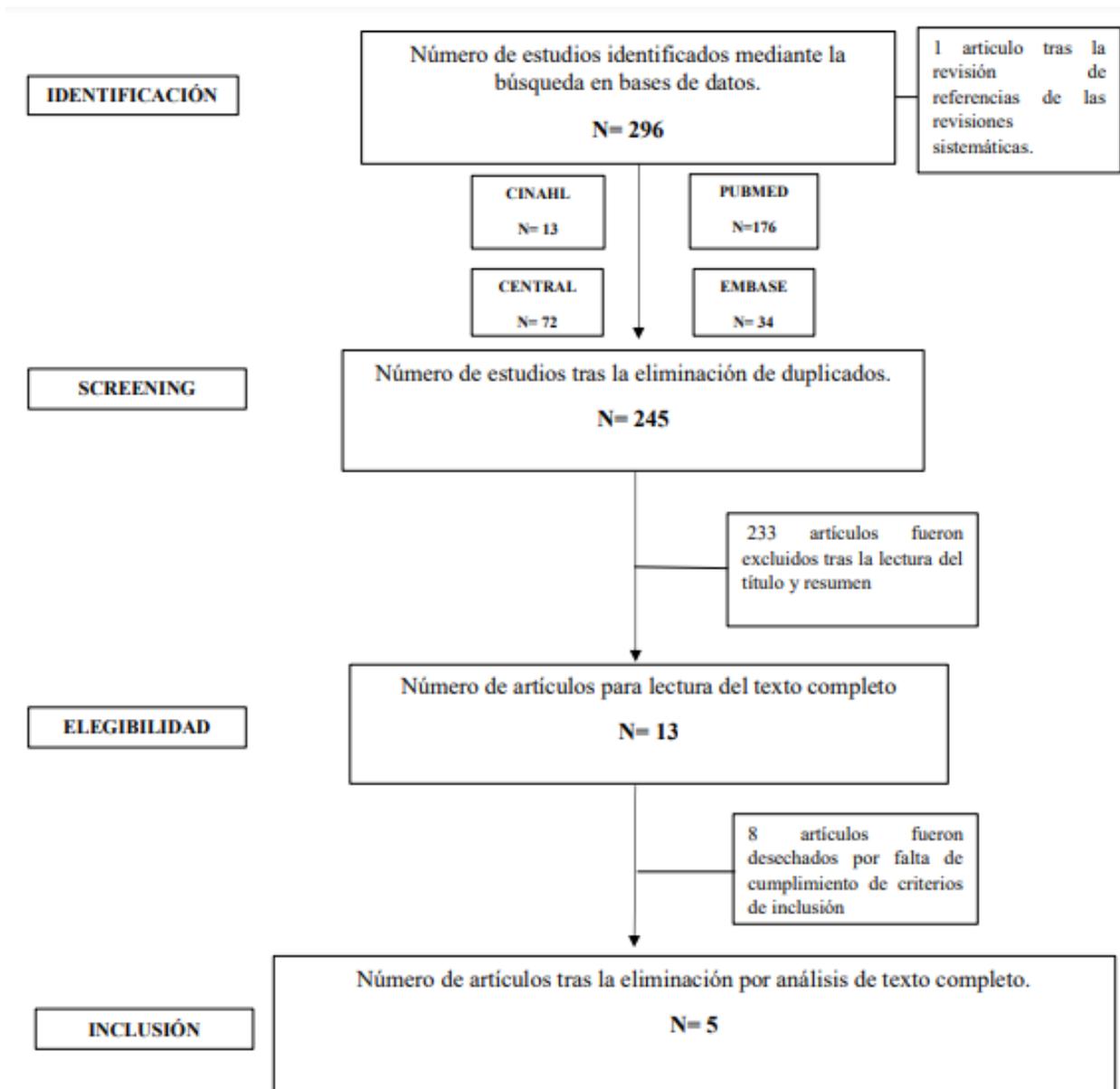
	<p>31. Water run*</p> <p>32. Water training.</p> <p>33. Water gymnastics.</p> <p>34. Water.</p> <p>35. Aquatic.</p> <p>36. Pool</p> <p>37. OR/23-36</p> <p>38. AND/22, 37</p>	
CENTRAL	<p>MeSH descriptor: [Heart Failure] explode all trees</p> <p>Heart Failure, Right-sided</p> <p>Right-Sided heart failure</p> <p>Coronary Failure</p> <p>Congestive Heart Failure</p> <p>Heart Failure, Congestive</p> <p>Left-Sided Heart Failure</p> <p>Cardiac insufficiency</p> <p>MeSH descriptor: [Heart Failure, Diastolic] explode all trees</p> <p>MeSH descriptor: [Heart Failure, Systolic</p> <p>OR/1-10.</p> <p>MeSH descriptor: [Hydrotherapy] this term only.</p> <p>Balneotherapy.</p>	<p>(#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 #10) AND (#11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24)</p>

	<p>Swimming.</p> <p>Aquatic exercise.</p> <p>Aquatic sport.</p> <p>Pool therapy.</p> <p>Water aerobics.</p> <p>Water exercise.</p> <p>Water run*</p> <p>Water training.</p> <p>Water gymnastics.</p> <p>MeSH descriptor: [Water] this term only.</p> <p>Aquatic.</p> <p>Pool</p> <p>OR/12-25</p> <p>AND/11, 26</p>	
Embase	<ol style="list-style-type: none"> 1. "Heart failure" 2. Congestive heart failure 3. Cardiac Failure 4. Cardiac Incompetence 5. Cardiac Insufficiency 6. Cardiac Decompensation 	<p>((Heart failure Emtree OR Heart Failure, Right-Sided OR Right-Sided Heart Failure OR "Coronary failure" OR "Congestive heart failure" OR "Heart Failure, Congestive" OR "Left-Sided Heart Failure" OR "Cardiac insufficiency" OR "Heart Failure, Diastolic" OR "Heart Failure, Systolic" OR "Heart forward failure" OR "Heart left ventricle failure" OR "Heart right ventricle failure" OR "Heart ventricle failure"))</p> <p>AND</p>

	<p>7. Chronic Heart Failure</p> <p>8. Chronic Heart Insufficiency</p> <p>9. Heart Decompensation</p> <p>10. Heart Insufficiency</p> <p>11. Myocardial Failure</p> <p>12. Myocardial Insufficiency</p> <p>13. Coronary Failure</p> <p>14. OR/1-13.</p> <p>15. Hydrotherapy EMTREE</p> <p>16. Kneipp therapy EMTREE</p> <p>17. Balneotherapy</p> <p>18. Swimming.</p> <p>19. Hydrotherapy.</p> <p>20. Aquatic exercise.</p> <p>21. Aquatic sport.</p> <p>22. Pool therapy.</p> <p>23. Water aerobics.</p>	<p>(Hydrotherapy EMTREE OR Balneotherapy OR Swimming OR Hydrotherapy OR “Aquatic exercise” OR “Aquatic sport” OR “Pool therapy” OR “Water aerobics” OR “Water exercise” OR “Water run” OR “Water training” OR “Water gymnastics” OR Water OR Aquatic OR Pool)</p>
--	---	---

	<p>24. Water exercise.</p> <p>25. Water run</p> <p>26. Water training.</p> <p>27. Water gymnastics.</p> <p>28. Water.</p> <p>29. Aquatic.</p> <p>30. Pool</p> <p>31. 'water sport'</p> <p>32. OR/ 15- 31.</p> <p>33. AND/ 14, 32.</p>	
--	---	--

ANEXO 2: Flujograma PRISMA del proceso de inclusión de los estudios.



ANEXO 3: Características de estudios incluidos

Autor	Protocolo de ejercicio	Comparador	Duración	Temperatura del agua y altura de inmersión	Resultados evaluados
Cider, 2012	Ejercicio acuático 45 min la sesión a 40-75% de la frecuencia cardiaca en reposo	Actividad usual	8 semanas, 3 veces por semana	33-34°C, inmersión hasta el cuello	VO2 máx 6MWT Calidad de Vida
Caminiti, 2011	Entrenamiento combinado (ejercicios en agua más entrenamiento en tierra 30 minutos diarios, con ejercicios realizados en diferentes	Solo entrenamiento en tierra solamente 2 x 30 minutos en días alternos con un 60-70% del VO2 máx	24 semanas, 3 veces por semana	31°C, inmersión hasta el proceso xifoideas	Ecocardiografía 6MWT Fuerza muscular VO2 máx Parámetros hemodinámicos
Teffaha, 2011	Ejercicios combinados, 50 minutos de ejercicios acuático más 30 minutos de ejercicios en ergómetro.	Solo ejercicios en tierra, sesión de 50 minutos de ejercicios caliténicos más 30 minutos en ergómetro	3 semanas, 5 veces	30-32°C, inmersión de 1,3 metros	VO2 máx Ecocardiografía Parámetros hemodinámicos

Cider, 2003	Ejercicios acuáticos, en sesiones de 45 minutos entre 40-70% de la frecuencia cardiaca en reposo	Actividad usual	8 semanas, 3 veces por semana.	33-34°C, inmersión hasta el cuello	VO2 máx 6MWT Fuerza muscular Calidad de vida
Hägglund I, 2017	Ejercicios de resistencia en el agua, involucrando diferentes grupos musculares. Sesión de 45 minutos	Sesión de yoga, cada sesión de 60 minutos. Tenía fase de calentamiento (ejercicios de respiración - 10 min), una fase de posturas de yoga (40 min) y fase de relajación (10 min)	12 semanas, 2 veces por semana.	31-32°C	Calidad de vida Capacidad de ejercicio (6MWT) Parámetros hemodinámicos