

MENTOR

Revista de Investigación Educativa y Deportiva

Volumen 2

Número 5

2023

Director: Ph.D. Richar Posso Pacheco

Email: rjposso@revistamentor.ec

Web: <https://revistamentor.ec/>

Subdirectora: Ph.D. (c) Patricia León Quinapallo

Editora en Jefe: Ph.D.(c) Susana Paz Viteri

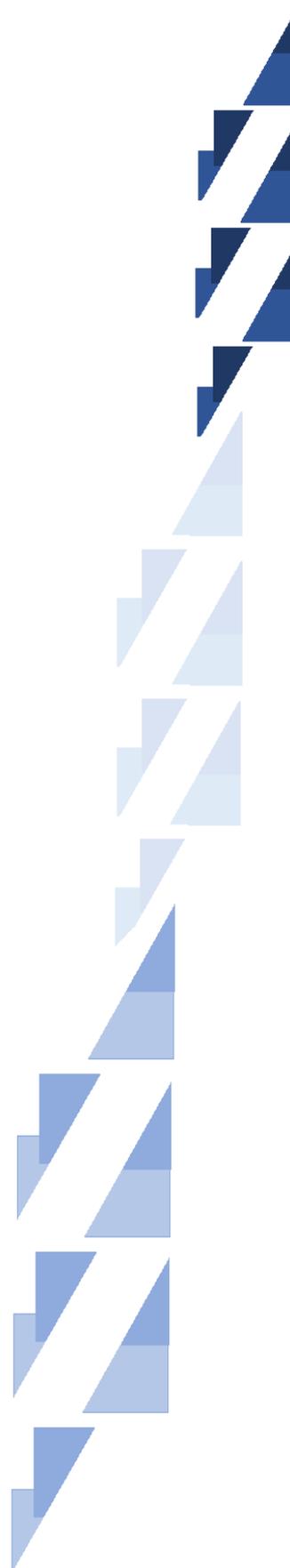
Coordinador Editores Asociados: Msc. Luis Noroña Casa

Coordinador Editorial: Ph.D. (c) Josue Marcillo Ñacato

Coordinadora Comité Científico: Ph.D. Laura Barba Miranda

Coordinadora Comité de Editores: Msc. María Gladys Córdor Chicaiza

Coordinador del Consejo de Revisores: Msc. José Julio Lara Reimundo



Original

Efectos del ejercicio y terapia con agua para tratar un esguince de tobillo en el tercer trimestre de embarazo

Effects of exercise and water therapy for treating an ankle sprain in the third trimester of pregnancy

* Alex Esaú Chacón Sevilla
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9331-2983>

* Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras

Contacto:
* esaualex88@yahoo.com

Recibido: 18-02-2023

Aceptado: 02-05-2023



Resumen

El objetivo del presente trabajo fue determinar la efectividad de un paquete combinado de ejercicio físico y baños de contraste (crioterapia y termoterapia) sobre la calidad de vida, capacidad funcional y la condición física en una embarazada tras esguince de grado I en tobillo izquierdo. La participante de este estudio es una mujer de 18 años, embarazada (primeriza) de 30 semanas, casada, con estudios secundarios y sedentaria. El plan de intervención, de 5 semanas de duración, consistió en la aplicación de una variedad de ejercicios de fuerza, resistencia, propiocepción y reeducación de la marcha más terapia con agua destinado a la reducción de la inflamación, dolor y la movilidad articular. Los resultados muestran reducción en la inflamación del tobillo lesionado (18 %), asimismo, disminución del dolor localizado (78%) y el dolor irradiado (87 %), al mismo tiempo, mejoras en dimensiones de la calidad de vida, capacidad funcional y la condición física (aumento del 180 % en la fuerza de piernas y 59 % en la movilidad), consecuentemente, se observó diferencias positivas en las actividades de la vida diaria. Se puede concluir, por tanto, que este plan combinado, basado en ejercicio y terapia con agua, generó efectos importantes sobre la capacidad funcional, condición física y calidad de vida de la participante en este estudio.

Palabras clave: Ejercicio físico, crioterapia, embarazo, lesión, calidad de vida, condición física.

Abstract

The aim of this study was to determine the effectiveness of a combined package of physical exercise and contrast baths (cryotherapy and thermotherapy) on quality of life and physical



condition in a pregnant woman after a grade I sprain of the left ankle. The participant in this study is an 18-year-old woman, 30 weeks pregnant (first-time), married, with secondary education and sedentary. The 5-week intervention plan consisted of a variety of strength, endurance, proprioception and gait re-education exercises plus water therapy aimed at reducing swelling, pain and joint mobility. The results show reduction in swelling of the injured ankle (18%), decrease in localized pain (78%) and radiated pain (87%), at the same time, improvements in dimensions of quality of life, functional capacity and physical condition (180% increase in leg strength and 59% increase in mobility), consequently, positive differences in activities of daily living were observed. It can be concluded, therefore, that this combined plan, based on exercise and water therapy, generated important effects on the functional capacity, physical condition and quality of life of the participant in this study.

Keywords: Physical exercise, cryotherapy, pregnancy, sprain, quality of life, physical condition.

Introducción

De acuerdo con Aguado et al. (2018) el embarazo es un periodo que transcurre desde la implantación en el útero del ovulo fecundado hasta el día del parto, este proceso tiene una duración aproximada de 40-42 (9 meses) semanas donde la mujer tiene que adaptarse a una serie de cambios fisiológicos y spicoemocionales. Durante el embarazo los movimientos son más restringidos debido al aumento de masa en el área del abdomen, brazos y piernas, esto conlleva a que el cuerpo de la mujer sea más vulnerable a accidentes. Asimismo, el embarazo se relaciona con disminución del arco del pie (la tendencia apunta un mayor porcentaje en las



embarazadas primerizas), estas alteraciones favorecen a la aparición de trastornos articulares y musculares.

Se estima que la mayoría de las embarazadas desarrollaran algún tipo de molestia musculoesquelética, y, el 25 % tiene síntomas incapacitantes temporales (Borg et al., 2005). También, el aumento de peso (tercer trimestre) puede asociarse con el aplanamiento del arco del pie; en muchas ocasiones puede desestabilizar la marcha, alterar el balanceo y la estabilidad dinámica, en consecuencia, sufrir caídas (Segal et al., 2013; McCrory et al., 2010; Masloń et al., 2022).

El riesgo de caídas aumenta en un 27 % a medida que avanza el embarazo (las mujeres de entre 20 a 24 años tienen mayor riesgo de caídas), estos datos se comparan con la tasa de caídas en mujeres mayores de 70 años, según el estudio de Dunning et al. (2010) las embarazadas suelen caerse en interiores (56 %), en escaleras (39 %) y en alturas de 1 metro (9 %). Por último, el estudio de Hrvatin & Rugelj (2021) reportó que las caídas accidentales suelen ser provocadas por el suelo resbaladizo, el área irregular, calzado inadecuado, subir escaleras, mala iluminación o visión y hábitos de vida sedentario.

Estos problemas pueden inducir a fracturas o esguinces; en tal sentido, el método inicial para tratar el esguince consiste en la aplicación de vendaje, hielo, reposo, y elevación del tobillo (Gogate et al., 2020). Así mismo, la terapia se debe enfocar en ejercicios neuromusculares y propioceptivos (para mejorar el equilibrio y la coordinación), al mismo tiempo, movilidad articular para el manejo del dolor y aumento del ángulo articular (Doherty et al., 2014).

Por tanto, la actividad física (AF) es recomendable para mejorar la estabilidad, la condición física y calidad de vida en las embarazadas después de un esguince, igualmente, el ejercicio de resistencia favorece a la mejora del bienestar, un mejor estado de ánimo, mayor calidad de sueño y mejora el momento del parto (Batrak et al., 2014; Rodríguez et al., 2020;



Rodríguez et al., 2017). Un ensayo controlado aleatorizado de 8 semanas y ejercicio aeróbico moderado encontró que el ejercicio físico supervisado puede mejorar el Índice de Masa Corporal (IMC) y controlar el peso en las gestantes (Barakat et al., 2019).

Otro estudio demostró que el Pilates es positivo y seguro para favorecer la estabilidad, reducir el dolor, mejorar la calidad de vida y la movilidad en mujeres embarazadas con dolor pélvico (Sonmezer et al., 2021). En la investigación de Huifen et al. (2022) mostraron que el ejercicio de fuerza controla el peso y la glucosa de mujeres embarazadas con diabetes gestacional. Concretamente se ha demostrado que el ejercicio físico se vincula con una mejor condición física y reducción de las dolencias en las mujeres embarazadas (Rodríguez et al., 2020; Rodríguez-Torres et al., 2021; Rodríguez-Torres et al., 2020; Walasik et al. 2020).

Por otro lado, combinar ejercicio y terapia con agua tiene mayores beneficios para tratar las lesiones, un programa combinado de ejercicio y crioterapia mostró mejoras sobre la condición física (fuerza, equilibrio) y calidad de vida de un futbolista tras rehabilitación de fractura de tibia distal (Chacón, 2023), otros estudios informaron que la crioterapia y termoterapia es efectiva para tratar lesiones e inflamaciones inducidas por el ejercicio (Sellwood et al., 2007; King & Duffield, 2009). Un ensayo controlado aleatorizado encontró que la terapia con agua fría (durante 10 min) es beneficiosa para tratar el síndrome de piernas inquietas durante el embarazo (Jafarimanesh et al., 2020).

En la investigación de Benchahong et al. (2021) hallaron que las compresas frías es un método terapéutico para mujeres embarazadas que se sometieron a una amniocentesis. Así, el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG) (2020) y el Colegio Americano de Medicina del Deporte (2014) sugieren que las mujeres embarazadas deberían de realizar actividad física (caminar, bicicleta estática, aeróbicos, baile, hidroterapia (aquagym), ejercicios con bandas elásticas) a intensidad moderada entre 20 a 30 min diario y 150-180 a la semana,



no obstante, la mayoría de las mujeres gestantes no siguen las pautas recomendadas por el ACOG.

De igual forma, aconsejan que las mujeres gestantes y sedentarias antes de iniciar un programa deben ser evaluadas. Por lo tanto, El objetivo del presente estudio es determinar la efectividad de un paquete combinado de ejercicio físico y baños de contraste (crioterapia y termoterapia) sobre la calidad de vida, capacidad funcional y la condición física en una embarazada tras esguince de tobillo izquierdo grado I.

Metodología

El estudio tiene un diseño cuantitativo con enfoque experimental (Rodríguez et al., 2016). Tuvo la participación de una participante, intervenida 2 días después de lesión de tobillo. Por otra parte, y de forma genérica, el plan, después del pre y post test, se basó en una serie de ejercicios para la mejora del equilibrio, fuerza muscular (propiocepción), movilidad activa y pasiva, resistencia (caminatas), actividades para la reeducación de la marcha, además, se aplicó termoterapia y crioterapia localizada. Después de 5 semanas, se realizó la evaluación final, respetando las mismas condiciones del pre test. La investigación se llevó a cabo en enero de 2023, utilizando en primer lugar el domicilio de la participante, y en segundo lugar los entornos naturales y áreas deportivas de la ciudad de Lizarra, Navarra.

La participante de este estudio es una mujer de 18 años, sana, casada, embarazada primeriza (tabla 1), la mayor parte de su tiempo lo utilizaba para realizar actividades de la vida diaria (cocinar, limpiar, hacer las compras). También, sus momentos libres los dedicaba a ver videos y/o publicaciones en redes sociales. A principios de enero de 2023 acudió al centro de salud dado que sufrió una caída (semana 30 de embarazo) en las escaleras de su vivienda.



El médico de urgencias tras evaluar a la paciente determinó que tenía un esguince de primer grado, por tanto, efectuado el diagnóstico, procedieron con la aplicación de vendaje, reposo y recetaron paracetamol para el dolor, recibiendo el alta médica el mismo día de la lesión. La presente investigación se desarrolló bajo los principios declarados en Helsinki (1964), así, la participante fue informada sobre el objetivo del estudio y de todas las actividades vinculadas al mismo, también, se tuvo en cuenta la confidencialidad, una vez leído el consentimiento se procedió a firmarlo.

Mediciones

Datos sociodemográficos maternos y evaluación de peso y talla

La información sociodemográfica (edad, estado civil, nivel educativo, enfermedades previas y situación laboral) se examinó mediante un cuestionario autoadministrado, el investigador estuvo presente para explicar y aclarar dudas. Después de rellenar el cuestionario se procedió a medir el peso y la talla de la participante, así, el índice de masa corporal se basó en el cálculo del peso (kg) y talla (m²).

Condición física, calidad de vida y capacidad funcional

La intensidad de dolor del tobillo se midió a través de la escala análoga visual (Hawker et al., 2011), por otro lado, la condición física se evaluó con el test sit to stand y el timed and go (TUG) (Jones & Rikli, 2002; Kvale & Braekken, 2014; López, 2019; Podsiadlo & Richardson, 1991). Así, para la calidad de vida se utilizó el test SF 36 (disponible online: <https://www.mdapp.co/sf-36-score-short-form-health-survey-calculator-521/>) y la escala funcional de las extremidades inferiores (LEFS) (Vilagut et al., 2005; Palacios et al., 2022). La capacidad funcional fue determinada por el índice de Katz (disponible online: <https://www.samiuc.es/indice-katz-valoracion-actividades-vida-diaria/>) y la escala funcional específica del paciente (PSFS) (Mimenza, 2019).



Control y monitoreo de los ejercicios

Para controlar la intensidad de los ejercicios, en cada sesión se calculó la frecuencia cardiaca de reserva (formula de Karvonen, FCr). Por otro lado, se aplicó la escala de borg modificada (1-10) para valorar la sensación subjetiva percibida. Los ejercicios para la fuerza se efectuaban 2 veces y los de resistencia 4 sesiones semanal (20 sesiones), a una intensidad del 40-50 %. El volumen inicial para la resistencia fue de 05 min, aumentando 5 min semanal, hasta lograr los 30 min recomendados por el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología y el Colegio Americano de Medicina del Deporte sobre ejercicio para embarazadas.

Es importante mencionar que se evitaron ejercicios de alta intensidad (mayor del 85 % de la frecuencia cardiaca) que pudieran generar descensos de la frecuencia cardiaca fetal, reducción de sangre uterina o inducir el parto (Perez, 2022; Valladares Fuente y Posso Pacheco, 2022) a su vez, se vigilaron los siguientes signos y síntomas: sangrado vaginal, disnea, mareos, dolor de cabeza, debilidad muscular, inflamación significativa, descenso del movimiento fetal y fuga de líquido amniótico (ACOG, 2020). Al mismo tiempo y por motivos de seguridad, se controló la temperatura del agua (el agua caliente debía de estar entre 300 y 320 por su parte el agua fría entre 100 y 150). La terapia con agua se realizaba en todo momento sobre el tobillo lesionado.

Programa de ejercicio y terapia con agua (5 semanas)

Durante la primera y segunda semana se realizó movilidad activa y pasiva, además, se aplicó compresas frías (primeras 3 sesiones), de igual modo, sumersión del pie en agua a una temperatura de 30-320. Después de las 2 semanas se procedió a realizar ejercicios para la fuerza y caminatas a ritmo suave. En la quinta semana se hizo actividades para la reeducación de la marcha y ejercicios de propiocepción (prevención riesgo de caída).

Ejercicios de movilidad, fuerza y resistencia



Los ejercicios destinados a la mejora de la fuerza y equilibrio tuvieron una frecuencia de 2 sesiones semanal de 3 series y 8 repeticiones, utilizando ejercicios de movilidad activa (flexión y extensión plantar, movimientos circulares, abducción, ejercicios de amplitud articular sobre plato de Bolher) y pasiva (estiramiento de dedos, flexión y extensión de pies y rodillas). Por otra parte, en la semana 4 de entrenamiento se organizaron a razón de 6 series y 10 repeticiones, incluyéndose, ejercicios con bandas elásticas, reeducación de la marcha y de propiocepción (apoyo de ambos pies en colchoneta, apoyo monopodal (descalzo) sostenido de la pared, ejercicios con pelotas en cadena semiabierta y marcha en puntillas) (Cerdeño & Yuste, 2012), se aseguró el desarrollo armónico de la fuerza de ambas piernas. Finalmente, a partir de la semana 2 se combinó ejercicios de fuerza con caminatas de 10-30 minutos (40-50 % de intensidad). El investigador estuvo supervisando en todo momento los ejercicios, en especial aquellos que pudiera producir una caída.

Terapia de contraste (frio y calor)

La terapia se realizó durante 3 semanas, las primeras 3 sesiones se aplicó solo compresas frías (Sellwood et al., 2007), a partir de la segunda semana se sumergió la pierna a la altura de la rodilla en un cubo de agua fría: y en la semana 5 se aplicó baños de contraste, es decir, se combinó frío y calor sobre el tobillo (King & Duffield, 2009) para reducir la inflamación asociada al esguince, acelerar la recuperación y aliviar el dolor (Breakley et al., 2012; Valladares Fuente y Posso Pacheco, 2022). Todas las sesiones se realizaban a intervalos de 5 series de 6 repeticiones, descansando 3 min por serie. Es necesario indicar que la crioterapia se efectuaba posterior a los ejercicios físicos, también, se empleó la escala de borg. Finalmente, al tratarse de un estudio de caso los datos obtenidos se analizaron contrastando el pre y post test, cuantificando los cambios en porcentajes (cambios absolutos y relativos).

Resultados

Variables sociodemográficas

Como se mencionó con anterioridad, la participante de este estudio (tabla 1) es una mujer de 18 años, casada, desempleada y estudios secundarios, además, con un peso de 64 kg (índice de masa corporal de 26 Kg/m²) y una altura de 1.56 metros (m), asimismo, se reporta un esguince de grado I en el tobillo izquierdo y embarazo de 30 semanas.

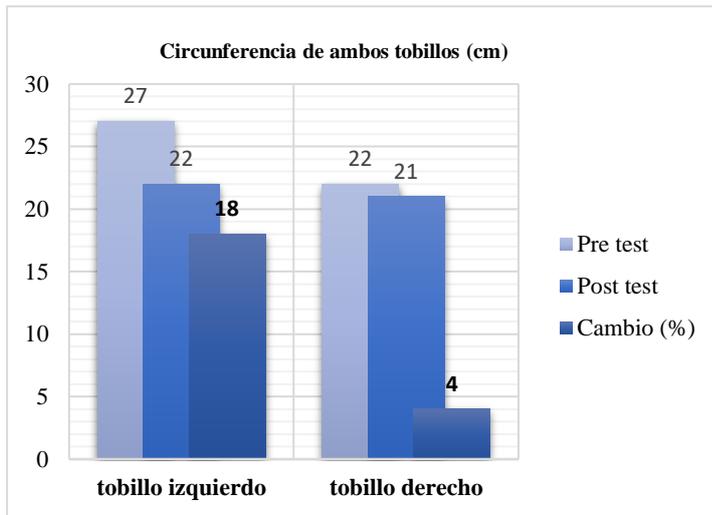
Tabla 1.

características sociodemográficas y datos antropométricos

Características de la participante	
Edad	18 años
Estado civil	Casada
Género	Mujer
Situación laboral	Desempleo
Nivel de estudios	Secundaria
País de residencia	España
Peso	64 Kg
Altura	1.56 m
IMC (índice de masa corporal)	26 Kg/m ²
Enfermedades previas	No
Estado actual	Esguince grado I y embarazo

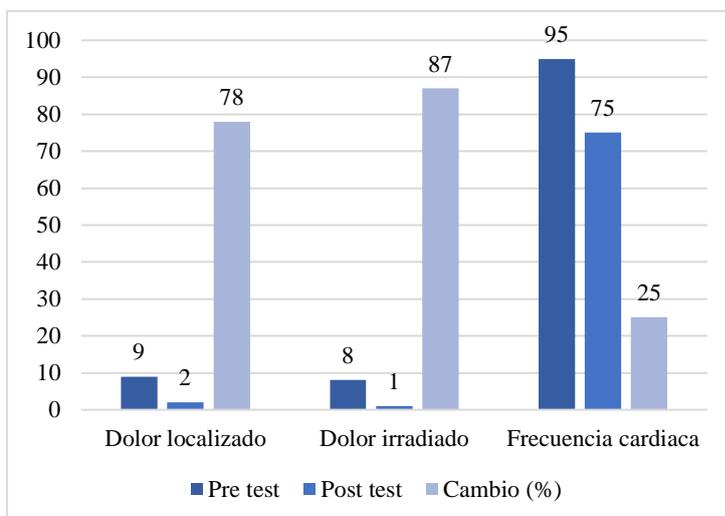
El programa de intervención provocó una clarísima mejora en la reducción de la circunferencia (figura 1) del tobillo lesionado (izquierdo), pues la participante redujo un 18 % (5 centímetros) la inflamación con relación al pre test y 4 % (1 centímetro) el tobillo (derecho) sin lesión.

Figura 1.
Circunferencia del tobillo (centímetros)



La figura 2 muestra los resultados obtenidos en la prueba para evaluar el dolor percibido. Tomando como referencia el pre test, se observó una mejora significativa en el dolor localizado (78 %) y el dolor irradiado (87 %), la frecuencia cardiaca sufrió un leve descenso en el post test (20 pulsaciones menos).

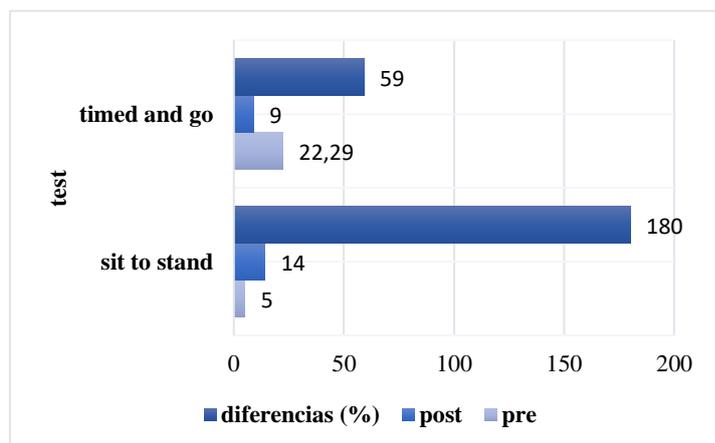
Figura 2.
Intensidad del dolor percibido (escala análoga visual)



Condición física

En el test de sentarse y pararse (sit to stand) se contempló un aumento de la fuerza en los extensores de la pierna, (figura 3), pues la participante realizó 14 sentadillas en el post test (mejora del 180 %). De igual modo, se puede observar un mejor desempeño en la prueba timed and go, logrando reducir el tiempo durante el test (22,29 pre y 09 segundos en el post test), disminuyendo 13, 29 segundos (59 %) una vez finalizado el plan de entrenamiento.

Figura 3.
Condición física antes y después de la intervención



Nota: La puntuación en el timed and go quedaría de la siguiente manera: menos de 10 segundos (bajo riesgo de caída) 10-20 segundos (fragilidad y riesgo de caída), y, mayor de 20 segundos (elevado riesgo de caída)

Capacidad Funcional

En relación con la capacidad funcional (PSFS e índice de Katz), es relevante destacar que, se produjeron cambios notorios (tabla 2) en los resultados relativos a la capacidad de caminar (6 puntos), subir escaleras (9 puntos), correr (4 puntos) y apoyar el pie (8 puntos), consecuentemente, el índice de Katz se observó mejora en la dependencia funcional (actividades de la vida diaria), pues la participante logro disminuir la puntuación (índice de Katz) una vez finalizada la intervención.

Tabla 2

resultados de la escala funcional específica del paciente (PSFS) y el índice de Katz

Test de PSFS	Pre test (P)	Post test (P)	Diferencias (P)
Caminar	3	9	6
Saltar	0	7	7
Subir escaleras	1	10	9
Correr	1	5	5
Apoyar el pie	2	10	8
Índice de Katz	índice D	índice B	

Nota: el puntaje del PSFS entre más se acerque al 0, indica mayor pérdida funcional, cuanto mayor el puntaje mejor independencia. (P) puntos. Índice D: Independiente para todas las actividades, excepto vestirse, utilización del baño, y otra función adicional. Índice B: independiente en todas las funciones, excepto una (continencia) (Mimenza, 2019).

Calidad de vida

Los datos de la tabla 3 corresponden a los resultados obtenidos en la escala funcional de las extremidades inferiores (LEFS) y el SF-36. Como se puede observar, el plan de intervención provocó un importante incremento en las dimensiones funcionamiento físico (55 puntos), limitaciones de roles debido a la salud física (50 puntos), y funcionamiento social (38 puntos). Por el contrario, no hubo cambios en las limitaciones de roles debido a problemas emocionales (0 puntos), disminuyendo también su nivel de energía (10 puntos) y aumentando la dimensión de dolor (10 puntos). Por otro lado, tomando como referencia Wang et al. (2009) que establecieron que un cambio superior a 7 puntos representa índices significativos en el LEFS, por tanto, se puede observar un incremento de 41 puntos en la escala funcional de las extremidades inferiores.

Tabla 3.
Resultados de la calidad de vida (SF 36) y escala funcional de las extremidades inferiores (LEFS).

Test SF 36	Pre (P)	Post (P)	Diferencias (P)
Funcionamiento físico	25	80	55
Limitaciones de roles debido a la salud física	25	75	50
Limitaciones de roles debido a problemas emocionales	33,33	33,33	0
Energía/Fatiga	55	45	< 10
Bienestar emocional	44	60	16
Funcionamiento social	50	88	38
Dolor	67,5	57,5	< 10
Salud general	65	75	10
Test de LEFS	20	61	41

Nota: la puntuación máxima en el LEFS es de 80 puntos; entre menor sea la puntuación mayor será el deterioro de la extremidad inferior inducido por la lesión, por tanto, menor calidad de vida. (<): menos, (P): puntos

Discusión

El presente estudio, destinado a determinar la efectividad de un paquete combinado de ejercicio físico y baños de contraste (crioterapia y termoterapia) de 5 semanas, ha generado, en términos genéricos, efectos positivos sobre la capacidad funcional, calidad de vida relacionada con la salud y la condición física de una embarazada tras esguince grado I de tobillo izquierdo.

Atendiendo a las características de la participante en cuestión, especialmente su condición de embarazo y sedentarismo era de esperar que el plan de intervención condujera a efectos importantes sobre su condición física. Así, tomando como referencia el estudio de Jones & Rikli (2002) quienes indicaron que 12-17 sentadillas en la prueba sit to stand suponen una mínima mejora en la fuerza muscular de piernas en mujeres mayores, se puede deducir que el aumento de 180 % (09 sentadillas más) indica un efecto positivo del plan de investigación en esta fracción, al mismo tiempo, estos resultados coincide con el de Chacón (2023) donde reportó



mejoras en la fuerza muscular después de un programa de ejercicio de resistencia, propiocepción y terapia con agua para tratar una fractura de tobillo.

Asimismo, estos hallazgos se alinean con los de Stanghelle et al. (2020) tras un entrenamiento de resistencia y equilibrio mostraron mejoras significativas en la fuerza de piernas (sit to stand) y velocidad de la marcha (timed and go) en mujeres con fractura vertebral. Esto resulta de importancia, dado que, tal y como han demostrado Dunning et al. (2020) existe un riesgo de caídas (27 %) en mujeres embarazadas entre 20-24 años, en la misma línea, Christensen et al. (2019) reportaron que las mujeres embarazadas con dolor de cintura pélvica suelen tardar más tiempo (6,5 segundos) en realizar la prueba timed and go en comparación con embarazadas sanas.

Como se ha mencionado en la introducción, la calidad de vida puede verse claramente comprometida en las mujeres durante las últimas semanas de embarazo, debido al aplanamiento del arco del pie, inestabilidad de la marcha, alteraciones del balanceo y las caídas. Los resultados en este estudio muestran efectos importantes sobre las dimensiones funcionamiento físico, limitaciones de roles debido a la salud física y funcionamiento social. Por el contrario, el rol debido a problemas emocionales y el nivel de energía disminuyeron en la participante, no obstante, se observa mejoras en la función de las extremidades inferiores, tomando como referencia Wang et al. (2009) que establecieron que un cambio superior a 7 puntos representa índices significativos en el LEFS.

En cualquier caso, los resultados aquí observados parecen rectificar los hallazgos de Olsson & Wikmar (2009), quienes argumentan que las mujeres embarazadas con dolor de espalda presentan mayor afectación de su calidad de vida, en consecuencia, las gestantes suelen tener mayores índices de dolor, limitaciones y disminución de la condición física vinculado con



el tercer trimestre (Coban et al., 2011; Valladares Fuente y Posso Pacheco, 2022). Finalmente, en cuanto a la función de las extremidades inferiores, se aprecian mejoras significativas después del plan de intervención. Estos resultados pueden considerarse de gran repercusión, pues, tal y como se ha fundamentado en estudios previos, las mujeres embarazadas con lesiones musculoesqueléticas presentan una disminución en el rendimiento en test orientados a evaluar la marcha y capacidad funcional de las piernas.

En cuanto a las limitaciones de este estudio, es preciso indicar, que, en primer lugar, que tratarse de un estudio de caso, los resultados obtenidos, están condicionados, debiendo ser cuidadosos al momento de exponer conclusiones hacia mujeres embarazadas con lesiones similares al de este estudio. En segundo lugar, la falta de materiales y el estado de gestación, también ha limitado significativamente el procedimiento del estudio, dado que una evaluación más profunda (pruebas hematológicas, RX o ecografía del tobillo), hubiera favorecido mucho más el valor de esta investigación. Sin embargo, se contó con la participación de un médico para determinación del esguince y un especialista en ciencias del deporte, que facilitaron el proceso de rehabilitación. Por último, cabe señalar que la falta de estudios hubiera permitido resultados más rigurosos que los aquí encontrados.

Conclusiones

Se puede concluir, a la vista de los resultados obtenidos, que el plan de ejercicio combinado con crioterapia y termoterapia realizado durante 5 semanas: disminuyó la inflamación (circunferencia) del tobillo, además, tuvo efectos significativos sobre la musculatura del tren inferior en consecuencia aumentó la fuerza muscular, así como el equilibrio y la movilidad, traduciéndose en una disminución del riesgo de caída.



Por otro lado, consiguió un impacto positivo sobre la calidad de vida relacionada con la salud, a su vez, mejoró la percepción del dolor de la participante, abriendo una línea para la inclusión de terapias basadas en ejercicio y terapia con agua para el restablecimiento de la función del tobillo de mujeres embarazadas con esguince de primer grado.

Bajo estas consideraciones, se puede asegurar, por tanto, que el plan de ejercicio y terapia con agua es eficaz sobre la movilidad, fuerza muscular y la calidad de vida en una embarazada con esguince de tobillo tras su alta hospitalaria. A tenor de los resultados obtenidos en la presente investigación, pese a sus limitaciones, otros estudios deberían abordar y verificar, bajo diseños experimentales y con un mayor número de participantes, la eficacia de este tipo de programas en embarazadas y sin patologías previas, a la par de intervenciones sobre factores psicoemocionales determinantes de las lesiones inducidas por caídas.

Referencias

- American Collage of Obstetricians and Gynecologist, ACOG (2020). *Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period: committee opinion summary, number 804*. <https://doi.org/10.1097/aog.0000000000003773>
- Aguado, A, S., Días, I, B., Martínez, M, A, (2018). *Embarazo y Parto*. Hospital Clínic de Barcelona. <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/embarazo-y-parto>
- Barakat, R., Refoyo, I., Coteron, J., Franco, E, (2019). Exercise during pregnancy has a preventative effect on excessive maternal weight gain and gestational diabetes. A randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther*. doi: 10.1016/j.bjpt.2018.11.005.



- Batrak, A, S. Khodasevich, L, S., Poliakova A, V, (2014). The application of aquaerobic as a form of therapeutic exercises for the prenatal preparation of the pregnant women. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* (2), 58-63. Russian. PMID: 24864491.
- Benchahong, S., Pongrojpraw, D., Chanthasenanont, A., Limpivest, U., Nanthakomon, T., Lertvutivivat, S., Prasitpaisan, N., Pattaraarchachai, J, (2021). Cold therapy for pain relief during and after amniocentesis procedure: A randomized controlled trial. *J Obstet Gynaecol Res.* doi: 10.1111/jog.14832. 24. PMID: 34028130.
- Binkley, J, M., Stratford, P, W., Lott, S, A., Riddle, D, L., (1999). The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network. *Phys Ther.*79(4), 371-83. PMID: 10201543.
- Borg-Stein, Joanne MD; Dugan, Sheila A. MD; Gruber, Jane, DPT, MS, OCS. (2005). Aspectos musculoesqueléticos del embarazo. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 84(3), 180-192. DOI: 10.1097/01.PHM.0000156970.96219.48
- Coban A, Arslan, GG, Colakfakioglu A, Sirlan A. (2011). Impact on quality of life and physical ability of pregnancy-related back pain in the third trimester of pregnancy. *J Pak Med Assoc.* 61(11):1122-4. PMID: 22125993.
- Chacón Sevilla, A, E, (2023). Ejercicio terapéutico y crioterapia sobre el rendimiento físico y psicológico de un futbolista amateur tras fractura. *Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física*, 2(4), 1-9: <https://vocero.uach.mx/index.php/rmccf/article/view/1104>
- Cerdeño, J., D., y Yuste, V, V. (2012). *Protocolo ejercicios de tobillo.* eFisioterapia. <https://www.efisioterapia.net/articulos/protocolo-ejercicios-tobillo>



- Christensen L, Vøllestad NK, Veierød MB, Stuge B, Cabri J, Robinson HS. (2019). The Timed Up & Go test in pregnant women with pelvic girdle pain compared to asymptomatic pregnant and non-pregnant women. *Musculoskelet Sci Pract.* 10.1016/j.msksp.2019.03.006.
- Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. (2014). The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. *Sports Med.* 10.1007/s40279-013-0102-5. PMID: 24105612.
- Dunning K, LeMasters G, Bhattacharya A. (2010) *A major public health issue: the high incidence of falls during pregnancy.* *Matern Child Health J.* doi: 10.1007/s10995-009-0511-0. PMID: 19672702.
- Evensen NM, Kvåle A, Braekken IH. (2015). Reliability of the Timed Up and Go test and Ten-Metre Timed Walk Test in Pregnant Women with Pelvic Girdle Pain. *Physiotherapy Research International*, 20(3), 158-165. doi: 10.1002/pri.1609.
- Evensen, N. M., Kvåle, A., & Brækken, I. H. (2015). Reliability of the timed up and go test and ten-metre timed walk test in pregnant women with pelvic girdle pain. *Physiotherapy Research International*, 20(3), 158-165. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pri.1609>
- Google Sites (s/f). Chair stand test: <https://sites.google.com/site/grupo2 analisis/como-evaluar/test-clasificados/miembro-inferior/chair-stand-test?overridemobile=true>
- Gogate N, Satpute K, Hall T. (2021). The effectiveness of mobilization with movement on pain, balance and function following acute and sub acute inversion ankle sprain - A randomized, placebo controlled trial. *Physical Therapy in Sport*, 48, 91-100. 10.1016/j.ptsp.2020.12.016. PMID: 33401232.



- Gemma Vilagut, Montse Ferrer, Luis Rajmil, Pablo Rebollo, Gaietà Permanyer-Miralda, José M. Quintana, Rosalía Santed, José M. Valderas, Aida Ribera, Antonia Domingo-Salvany, Jordi Alonso. (2005). El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos, *Gaceta Sanitaria*, 19(2), 135-150, <https://doi.org/10.1157/13074369>.
- Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (Hoboken)*. Suppl 11:S240-52. 10.1002/acr.20543. PMID: 22588748.
- Huifen Z, Yaping X, Meijing Z, Huibin H, Chunhong L, Fengfeng H, Yaping Z., (2022). Effects of moderate-intensity resistance exercise on blood glucose and pregnancy outcome in patients with gestational diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *Journal of Diabetes and its Complications*, 36(5), 1-22. 10.1016/j.jdiacomp.2022.108186. PMID: 35379538.
- Ivana Hrvatin & Darja Rugelj (2021). Risk factors for accidental falls during pregnancy – a systematic literature review. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 35(25), 7015-7024. DOI: [10.1080/14767058.2021.1935849](https://doi.org/10.1080/14767058.2021.1935849)
- Jafarimanesh H, Vakilian K, Mobasseri S. (2020). Thermo-therapy and cryotherapy to decrease the symptoms of restless leg syndrome during the pregnancy: A randomized clinical trial. *Complementary therapies in medicine*, 50, 102409. doi: 10.1016/j.ctim.2020.102409. PMID: 32444058.



- J. L. McCrory, A. J. Chambers, A. Daftary, M. S. Redfern, (2010). Dynamic postural stability during advancing pregnancy, *Journal of Biomechanics*, 43(12), 2434-2439. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2009.09.058>.
- King M, Duffield R.(2009). The effects of recovery interventions on consecutive days of intermittent sprint exercise. *J Strength Cond Res*; 23(6):1795-802. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b3f81f. PMID: 19675481.
- Laucis NC, Hays RD, Bhattacharyya T (2015). Scoring the SF-36 in Orthopaedics: A Brief Guide. *J Bone Joint Surg Am.*; 97(19), 28-34. doi: 10.2106/JBJS.O.00030. PMID:
- López, M. (2019). *Timed Up and Go: Valoración del riesgo de caída en personas mayores. Blog de Fisioterapia.* <https://tufisio.net/timed-up-and-go-riesgo-caida.html>
- Mimenza, O. C. (2019). *Índice de Katz: un test que evalúa las actividades diarias.* Psicologiaymente.com. <https://psicologiaymente.com/clinica/indice-katz>
- Masłoń A, Suder A, Curyło M, Frączek B, Salamaga M, Ivanenko Y, Forczek-Karkosz W., (2022) Influence of pregnancy related anthropometric changes on plantar pressure distribution during gait-A follow-up study. *PLoS One*;17(3), 1-23. doi: 10.1371/journal.pone.0264939.
- Olsson C, Nilsson-Wikmar L. (2004). Health-related quality of life and physical ability among pregnant women with and without back pain in late pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 83(4):351-7. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/j.0001-6349.2004.00384.x>
- Palacios Zumba, E. M., Posso Pacheco, R. J., Barba Miranda, L. C. y Paz Viter, B. S. (2022). Educación en salud, prevención y manejo del dolor de espalda bajo el enfoque" integración escuela comunidad desde el área de Educación Física". *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 17(2), 758-779.



http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1996-24522022000200758&script=sci_abstract&tIng=pt

Podsiadlo D, Richardson S, (1991) The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 39(2):142-164. doi: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x.

Pérez, I. (2022). *¿Es seguro hacer ejercicio de alta intensidad durante el embarazo? Esto es lo que dicen los expertos.* Business Insider <https://www.businessinsider.es/ejercicio-fisico-durante-embarazo-no-dicen-expertos-1037427>

Rodríguez, Á., García, J. y Luje, D. (2020). Los beneficios de la actividad física en la calidad de vida de los adultos mayores. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 11(63), 22-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7279808>

Rodríguez, Á., Idrobo, C., y Quiña, F. (2020). El sedentarismo en el adulto mayor: Revisión sistemática. *Revista Científica Caminos de Investigación*, 2(1), 57-67. <https://caminosdeinvestigacion.tecnologicopichincha.edu.ec/ojs/index.php/ci/article/view/21>

Rodríguez-Torres, Á., Rodríguez-Alvear, J., Guerrero-Gallardo, H., Arias-Moreno, E., Paredes-Alvear, A., & Chávez-Vaca, V. (2020). Beneficios de la actividad física para niños y adolescentes en el contexto escolar. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 36(2), 1-12. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252020000200010

Rodríguez, Á., Páez, R., Altamirano, E., Paguay, F., Rodríguez, J. y Calero, S. (2017). Nuevas perspectivas educativas orientadas a la promoción de la salud. *Educación Médica*



- Superior*, 31(4), 1-12. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412017000400025
- Rodríguez, Á., Gómez, M., Granda, V., y Naranjo, J. (2016). Paradigmas de investigación: tres visiones diferentes de ver y comprender a la Educación Física. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. 21(222), 1-12. <https://doi.org/10.46642/efd.v26i275.2819>
- Rodríguez-Torres, Á., Arias-Moreno, E., Espinosa-Quishpe, A., & Yanchapaxi-Iza, K. (2021). Método HITT: Una herramienta para el fortalecimiento de la condición física en adolescentes. *Revista Científica "Conecta Libertad"*, 5(1), 65-84. <https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/226>
- Stanghelle B, Bentzen H, Giangregorio L, Pripp AH, Skelton DA, Bergland A., (2020). Physical fitness in older women with osteoporosis and vertebral fracture after a resistance and balance exercise programme: 3-month post-intervention follow-up of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.*, 21(1):471. doi: 10.1186/s12891-020-03495-9.
- Segal, Neil A. MD, MS, CSCS; Boyer, Elizabeth R. MS; Teran-Yengle, Patricia PT, MA; Vidrio, Natalie A. MA; Hillstrom, Howard J. PhD; Yack, H. John PT, (2013). El embarazo conduce a cambios duraderos en la estructura del pie. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 92(3), 232-240. DOI: 10.1097/PHM.0b013e31827443a9
- Sellwood KL, Brukner P, Williams D, Nicol A, Hinman R, (2007). Ice-water immersion and delayed-onset muscle soreness: a randomised controlled trial. *British journal of sports medicine*, 41(6), 392-397. 10.1136/bjism.2006.033985.
- Sonmezer E, Özköslü MA, Yosmaoğlu HB, (2021). The effects of clinical pilates exercises on functional disability, pain, quality of life and lumbopelvic stabilization in pregnant



women with low back pain: A randomized controlled study. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 34(1), 69-76. 10.3233/BMR-191810.

Valladares, E. y Posso, R. (2022). Metodología para fortalecer la dimensión salud en la clase de educación física. Una perspectiva desde ecuador. *FIEP BULLETIN*, 92(especial), 332-344.

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/25779/1/22%20POSSO%20METODO%20LOGIA%20PARA%20FORTALECER.pdf>

Valladares Fuente, F. y Posso Pacheco, R. J. (2022). A brief reference about fresh and salt water worldwide and in Cuba. *International Journal for research in Climatic Change & Earth Science*, 1(9), 1-7.

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/27952/1/22%20POSSO%20A%20BRIEF%20REFERENCE%20ABOUT.pdf>

Valladares Fuente, F. E. y Posso Pacheco, R. J. (2022). Indicadores de la educación ambiental para el profesional del deporte. *Ciencia y Deporte*, 7(1), 45-59.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-17732022000100045

Wang YC, Hart DL, Stratford PW, Mioduski JE, (2009). Clinical interpretation of a lower-extremity functional scale-derived computerized adaptive test. *Phys Ther.* 89(9), 957-68. 10.2522/ptj.20080359.

Westaway MD, Stratford PW, Binkley JM, (1998). The patient-specific functional scale: validation of its use in persons with neck dysfunction. *J Orthop Sports Phys Ther.* 27(5), 331-338. 10.2519/jospt.1998.27.5.331.



Walasik I, Kwiatkowska K, Kosińska Kaczyńska K, Szymusik I, (2020). Physical Activity Patterns among 9000 Pregnant Women in Poland: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 9;17(5), 1-24. 1771. 10.3390/ijerph17051771.