

BENEFICIOS DE LA TERAPIA ACUÁTICA EN LA RECUPERACIÓN TRAS LESIONES DEPORTIVAS: LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.

MARTÍN-GUTIÉRREZ, SERGIO ⁽¹⁾, Y VALLELADO, BEATRIZ ⁽²⁾

- ¹⁾ Graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y tutorando del Trabajo de Fin de Grado de Fisioterapia en la Universidad Europea Miguel de Cervantes, Valladolid, España.
- ²⁾ Profesora del Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad Europea Miguel de Cervantes, Valladolid, España.

RESUMEN

Objetivo: Conocer los beneficios de la terapia acuática y su aplicabilidad en la rehabilitación de una lesión de ligamento cruzado anterior. **Metodología:** Se ha realizado una revisión sistemática retrospectiva relacionada con la lesión de ligamento cruzado anterior y la rehabilitación en medio acuático tras intervención quirúrgica, combinada o no con la terapia tradicional. Se han buscado una serie de descriptores en varias webs científicas, y aplicado unos criterios de inclusión (población mayor de 16 años, reconstrucción por autoinjerto, rehabilitación fisioterápica tras cirugía, redacción en castellano o inglés, y clasificables según nivel y validez de la evidencia) y de exclusión (reconstrucciones de lesiones asociadas, y abordaje no quirúrgico). Finalmente, cuatro artículos han sido seleccionados –2 estudios controlados y aleatorizados, y 2 estudios de caso– para ser analizados, constituyendo una muestra de 37 sujetos (30 hombres y 7 mujeres). **Resultados:** Las investigaciones que comparan medio acuático con medio seco de manera independiente manifiestan mejoras en el rango articular, dolor, inflamación, fuerza –en menor medida– y funcionalidad, no significativas estadísticamente. En aquellas que se combinan ambas terapias, el medio acuático tiene efectos positivos en la reducción del dolor, y en el aumento de la confianza y la calidad de vida del paciente. **Conclusiones:** El medio acuático genera efectos beneficiosos en la rehabilitación de la ruptura de ligamento cruzado anterior de forma general, sobre todo en la inflamación y el edema, el rango articular y el dolor, aunque no es estadísticamente significativo. Además de los efectos fisiológicos expuestos anteriormente, también posee potentes efectos psicológicos.

PALABRAS CLAVE: rehabilitación, ligamento cruzado anterior, medio acuático, fútbol.

Fecha de recepción: 04/10/2017. Fecha de aceptación: 20/12/2017
Correspondencia: martingutierrezsergio@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) es una de las peores lesiones que puede sufrir un deportista, y más concretamente un futbolista (Teresa, 2003). La rehabilitación, fundamental para una buena recuperación, suele realizarse aunando la recuperación de la movilidad de la rodilla, fortaleciendo la musculatura periférica, y reeducando patrones de movimiento en clínicas de fisioterapia y salas de entrenamiento, es

decir, en seco (influencia total de la fuerza de la gravedad).

La terapia acuática existe desde hace muchos años, con cierta controversia a nivel científico en cuanto sus beneficios, sin embargo, comienzan a surgir investigaciones recientes con propuestas de desarrollo de dicha rehabilitación en el medio acuático, con la principal consecuencia de que se atenúa ese efecto de la gravedad además de otros muchos (Severin, Burkett, McKean, & Sayers, 2016).

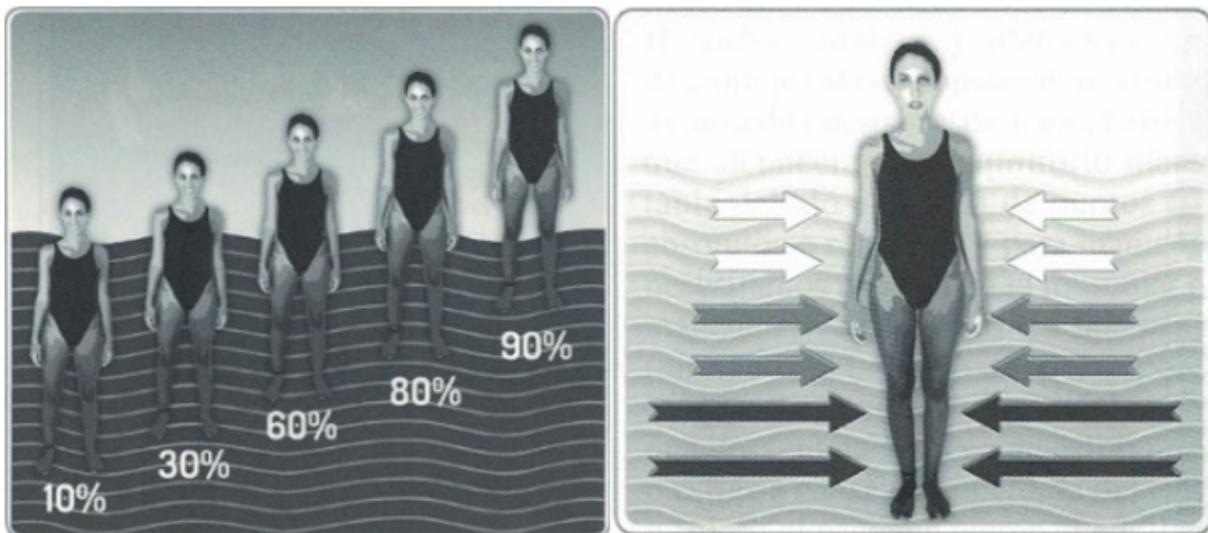
Gracias a sus características (densidad, flotabilidad, viscosidad, termodinámica y presión hidrostática), el medio acuático puede facilitar la rehabilitación de muchas patologías agudas y crónicas, siempre como tratamiento complementario, y más concretamente en este caso la ruptura del LCA en un futbolista.

Dichas propiedades generan modificaciones biomecánicas respecto al movimiento del cuerpo en seco, influyendo principalmente en el aumento del ROM de la cadera durante la marcha, por descarga sobre el cuerpo sumergido (flotabilidad); favoreciendo la reabsorción de edema (presión hidrostática) (Figura 1) y permitiendo la autogestión del dolor

controlando la resistencia a través de la velocidad de ejecución (viscosidad).

Es un medio recomendable para llevar a cabo ejercicios pliométricos por esa disminución del impacto, y porque las fuerzas que afectan al salto son significativamente diferentes. Las mejoras en equilibrio dinámico y estático son similares en ambos medios, aunque, en caso de caída es más seguro y reduce el riesgo de lesión el medio acuático. Por último, es útil como medio de recuperación a $10^{\circ} - 15^{\circ}\text{C}$, y $33,5^{\circ} - 35,5^{\circ}\text{C}$ para actividades de cierta duración (Becker, 2009; Güeita-Rodríguez, Alonso-Fraile, & Fernández-de-Las-Peñas, 2015; y Severin, et al., 2016).

Figura 1: Izquierda: peso corporal – inmersión. Derecha: PH sobre el cuerpo sumergido (Güeita-Rodríguez, et al, 2015)



Además de los beneficios fisiológicos, se ha demostrado que la

terapia acuática tiene numerosos efectos psicológicos, como el cambio de rutina

debido al nuevo entorno de trabajo, mejora de la autoestima y confianza gracias al estado de ingravidez y libertad a pesar de la lesión, y reducción del miedo a fallar y del rendimiento a través de juegos desarrollando las sesiones de predominio lúdico.

En caso de procesos infecciosos contagiosos o febriles, afecciones dérmicas contagiosas, y heridas abiertas o en proceso de cicatrización no se podría realizar actividad en medio acuático, siendo en este caso necesaria prescripción médica para comenzar la rehabilitación acuática (Güeita-Rodríguez, et al, 2015).

Por lo expuesto anteriormente, la finalidad de esta revisión sistemática de la bibliografía en relación con la lesión de LCA y la terapia acuática como tratamiento complementario, es la de conocer los beneficios de la terapia acuática y su aplicabilidad en la rehabilitación de una lesión de ligamento cruzado anterior.

MÉTODO

Diseño

El presente estudio es una revisión sistemática retrospectiva. Para llevar a cabo dicha revisión, el primer paso fue realizar una búsqueda en distintas webs científicas, sobre la temática a estudiar mediante unos descriptores determinados.

El intervalo de búsqueda se establece entre el año 1990 y el 02/04/2017, ya que es en los 90 cuando realmente la investigación sobre los efectos de la terapia acuática en diferentes lesiones se desarrolla con una cierta calidad metodológica.

Participantes

La muestra de participantes seleccionada debe ser población mayor de 16 años (masculina o femenina), cuyo LCA haya sido reconstruido por autoinjerto (semitendinoso o rotuliano), y que después de la cirugía se rehabiliten mediante terapia acuática independiente, o combinada con tratamiento en seco. Además de los criterios de inclusión anteriores, los estudios seleccionados deben ser en español o inglés, y clasificables según su validez y nivel de evidencia (Oxford Centre for Evidence-Based Medicine y escala PEDro).

Sin embargo, no serán seleccionados aquellos participantes que sufran reconstrucciones quirúrgicas múltiples de lesiones asociadas incluyendo LCA, y/o eligen un tratamiento puramente fisioterápico de la ruptura de LCA (no cirugía).

Instrumentos/Materiales

Las webs en las que se realizó la búsqueda fueron: Google Scholar, ResearchGate, Pubmed, PEDro, Cochrane,

y Dialnet; y los descriptores fueron iguales –en castellano para Dialnet– para todas ellas: Aquatic therapy rehabilitation athletic, Aquatic therapy rehabilitation

athletic ACL, Aquatic rehabilitation ACL, Rehabilitation ACL hydrotherapy, y ACL water rehabilitation (Tabla 1).

Tabla 1: Resultados de búsqueda de los diferentes descriptores en las webs científicas.

Descriptor Web	<i>Aquatic therapy rehabilitation athletic</i>	<i>Aquatic therapy rehabilitation athletic ACL</i>	<i>Aquatic rehabilitation ACL</i>	<i>Rehabilitation ACL hydrotherapy</i>	<i>ACL water rehabilitation</i>
Google Scholar	17700 resultados	7380 resultados	7340 resultados	492 resultados	7880 resultados
ResearchGate	320 resultados	560 resultados	5 resultados	4 resultados	11 resultados
Pubmed	174 resultados	2 resultados	4 resultados	40 resultados	16 resultados
PEDro	2 resultados	0 resultados	0 resultados	1 resultado	1 resultado
Cochrane	1 resultado	0 resultados	2 resultados	2 resultados	3 resultados
Dialnet	0 resultados	0 resultados	0 resultados	0 resultados	0 resultados

Procedimiento

A la hora de seleccionar las diferentes investigaciones, fue una única persona (S. M.) la que revisó en profundidad más de 40 estudios relacionados en mayor o menor medida con la temática en cuestión, obteniendo información relevante de aquellos que no cumplían los criterios de inclusión, y recopilando los que sí. Todos ellos fueron evaluados mediante la escala PEDro –si era posible– y categorizados por tipo de estudio, nivel de evidencia y grado de recomendación según la OCEBM. Tras la exhaustiva revisión, finalmente se seleccionaron 4:

- Tovin, B. J., Wolf, S. L., Greenfield, B. H., Crouse, J., & Woodfin, B. A. (1994). Comparison of the effects of

exercise in water and on land on the rehabilitation of patients with intra-articular anterior cruciate ligament reconstructions. *Physical Therapy*, 74(8), 710-719.

- Roi, G. S., Creta, D., Nanni, G., Marcacci, M., Zaffagnini, S., & Snyder-Mackler, L. (2005). Return to official Italian First Division soccer games within 90 days after anterior cruciate ligament reconstruction: a case report. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35(2), 52-66.

- Zamarioli, A., Pezolato, A., Mieli, E., & Shimano, A. (2008). The significance of water rehabilitation in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Physiotherapy*, 16(2), 3-6.

- Momberg, B. L., Louw, Q., & Crous, L. (2008). Accelerated hydrotherapy and land-based rehabilitation in soccer players after anterior cruciate ligament reconstruction: a series of three single subject case studies. *South African Journal of Sports Medicine*, 20(4), 109-114.

Es necesario conocer, que al ser sólo un evaluador quien ha revisado los artículos existe la posibilidad de que otros lectores discrepen con la valoración del evaluador, debido a que en algunos casos la escala PEDro y la categorización según la OCEBM pueden tornarse subjetivas.

RESULTADOS

Para poder evaluar el efecto de las distintas terapias llevadas a cabo, en primer lugar, es necesario tener en cuenta una serie de ítems sobre los sujetos. En los cuatro artículos se valora el dolor, la inflamación, el ROM (activo y/o pasivo), la fuerza (isométrica y/o isocinética), y la funcionalidad [con las excepciones de Zamarioli (2008) en esta última, Tovin et al. (1994) en dolor, y Momberg (2008) en inflamación y fuerza], para lo que se realizan entre 4 y 10 evaluaciones periódicas desde el comienzo al final de la rehabilitación (Tabla 2) (Momberg, Louw, & Crous, 2008; Roi, Creta, Nanni,

Marcacci, Zaffagnini, & Snyder-Mackler, 2005; Tovin, Wolf, Greenfield, Crouse, & Woodfin, 1994; y Zamarioli, Pezolato, Mieli, & Shimano, 2008).

Medio acuático vs medio seco: Tovin et al. (1994), publicó su estudio con una muestra de 20 sujetos (14 hombres, 6 mujeres), de 16 a 44 años, y lesionados de LCA. La muestra de Zamarioli (2008), fue menor y menos homogénea (12 hombres, 1 mujer) de 18 a 55 años (Tabla 2).

Zamarioli (2008) no establece un protocolo de ejercicios concretos para ninguno de los dos medios –aunque se manifiesta que son los mismos–, en 2 sesiones/semana de 50 minutos (presuponiendo calentamiento) a lo largo de 9 semanas, mientras que Tovin et al. (1994) compara el mismo protocolo en ambos grupos, en medio seco y en medio acuático, 3 días/semana durante 7 semanas, detallado en series y repeticiones, con calentamiento idéntico en medio seco y acuático. En la primera semana de rehabilitación ambos grupos realizan un protocolo de ejercicios 2 veces/día, junto con 3 – 4 días de tratamiento de fisioterapia, sin embargo, Zamarioli (2008) proporciona diclofenaco de 50 mg a toda su muestra durante 10 días (Tabla 3).

En la comparativa entre la rehabilitación en medio acuático o en seco,

ambos estudios muestran mejoras en todas las variables reevaluadas –menores en la fuerza– al final de la rehabilitación en medio acuático, aunque no son estadísticamente significativas respecto al medio seco (Tovin, et al, 1994; y Zamarioli, et al, 2008).

Medio acuático + medio seco: Roi (2005) y Momberg (2008), emplean un tratamiento en medio acuático complementario al medio seco. Las edades varían desde 26 a 44 años, todos son hombres y futbolistas de cierto nivel, aunque tan sólo se manifiesta explícitamente que uno es de élite (1ª división italiana) (Tabla 2).

Ambos autores poseen protocolos de rehabilitación bien definidos. Roi (2005) propone 2 sesiones/día, 5 días/semana más 1 sesión los sábados, realizando trabajo en gimnasio (día 8 al 90) y en campo (día 43 al 90), complementándolo en piscina (día 18 al 42) con movilidad analítica de rodilla y cadera, marcha, carrera, natación, ejercicios con aletas y saltos, variando flotabilidad. Frente a ello, el protocolo de Momberg (2008) incluye 6 semanas de rehabilitación preoperatoria en seco (movilidad y ejercicios circulatorios) seguido de 10 días de postoperatorio, y 12 semanas de rehabilitación: 6 semanas en

medio seco al comienzo y final de la rehabilitación (en casa), y 6 semanas intermedias en medio acuático (2 sesiones/semana de 30 minutos cada una) combinados con medio seco (en casa), iniciados en diferentes momentos en cada paciente (2ª, 3ª y 4ª semana) (Tabla 3).

En los dos casos anteriores se concluye que el medio acuático tiene efectos positivos en la reducción del dolor, y en el aumento de la confianza y la calidad de vida del paciente, como complemento a una rehabilitación en sala individualizada y progresiva (Momberg, et al, 2008; Roi, et al, 2005).

DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática muestra el estado de la evidencia científica acerca de la rehabilitación acuática de LCA de forma independiente y/o combinado con terapia en medio seco, en relación con distintas variables como el dolor, la inflamación y el edema, el ROM, la fuerza, y la funcionalidad. Con ello también se pretende agrupar todos aquellos artículos que cumplen los requisitos mínimos y con el objetivo.

Los cuatro artículos incluyen el medio acuático como terapia, ya sea complementaria o como tratamiento principal, alcanzando la misma conclusión:

el medio acuático es efectivo y positivo, aunque no de forma significativa estadísticamente hablando. ¿Por qué?

En cuanto al medio acuático, las investigaciones exponen que sus propiedades podrían facilitar la rehabilitación de la lesión de LCA (Becker, 2009; Güeita-Rodríguez, et al, 2015; y Severin, et al, 2016), afirmando que el medio acuático permitiría rehabilitar lesiones que necesiten descarga corporal, posibilitando así una rehabilitación más progresiva, pudiendo llegar a ser más eficaces que programas de ejercicios en CCC y/o CCA (Becker, 2009), junto con beneficios en la carga articular, percepción del dolor y circulación sanguínea (Severin, et al, 2016).

En busca de respuestas acerca del medio acuático, un estudio compara un mismo protocolo de rehabilitación en seco y en agua para miembros inferiores, resultando que en el medio acuático la rehabilitación sería más rápida y se recomienda en fases iniciales (Kim, E., Kim, T., Kang, Lee, Childers, 2010). En lo que intervendría en gran parte la seguridad que proporciona dicho medio (Biscarini, Cerulli, 2007; y Bartolomei, 2016) y la posibilidad de utilizar el medio acuático sin riesgo para las heridas tras la cirugía (Villalta & Peiris, 2013).

A la hora de establecer un protocolo, además de los ejercicios vistos con anterioridad, se pueden incluir trabajos de pliometría en medio acuático, ya que la fuerza de impacto sería menor, la fuerza concéntrica –y el ratio de fuerza– mayor en medio acuático, y la capacidad de generar la máxima fuerza no variaría entre medio seco y acuático, por lo que sería tan eficaz como el medio seco e incluso podría ser un medio para mejorar el rendimiento en salto monopodal (Triplett et al., 2009).

Los resultados obtenidos del análisis de los cuatro artículos manifiestan efectos positivos y beneficiosos de la terapia acuática, en la rehabilitación de LCA, aunque sin significación estadística (Bartolomei, 2016; Boozer, 2016; Lobb, Tumilty, & Claydon, 2012; Martin, Noertjojo, 2004; Risberg, Lewek, & Snyder-Mackler, 2004; Schonewill, Rogers, Spear, Weinberg, & Pitt, 2015; Trees, Howe, Dixon, White, 2005; y Wright et al., 2008a y b).

Por último, las variables a evaluar en los artículos analizados en esta revisión, son todas diferentes. Los elementos a valorar para la vuelta a la práctica deportiva pueden ser el dolor y la inflamación, la laxitud (KT-1000), el ROM, la fuerza en isquiotibiales y cuádriceps, y la realización de test

funcionales (Micheo, Hernández, & Seda, 2010), a los que podría añadirse la circunferencia de la pierna (Codorean, Codorean, & Cojocar, 2016). Sin embargo, en este caso ninguno de los autores completa esa valoración: Tovin et al. (1994) quizá lleva a cabo la más completa pero no tiene en cuenta el dolor; Roi (2005) obvia el perímetro de la pierna y la laxitud se mide sólo al final; Zamarioli (2008) no evalúa la laxitud ni la funcionalidad, y la fuerza mediante resistencia manual es cuestionable; y Momberg (2008) apenas valora dolor, inflamación y funcionalidad mediante la escala KOOS, y el ROM (Momberg et al., 2008; Roi et al., 2005; Tovin, et al., 1994; y Zamarioli et al., 2008).

CONCLUSIONES Y APLICACIONES PRÁCTICAS

Las conclusiones principales, específicas del medio acuático, que se pueden obtener después de la revisión de los diferentes artículos son las siguientes:

- El medio acuático genera efectos beneficiosos en la rehabilitación de la ruptura de LCA de manera general, sobre todo en la inflamación y el edema, el ROM y el dolor, aunque no es estadísticamente significativo.

- Las variaciones entre las propiedades del agua en los distintos protocolos son significativas, o ni se especifican (factor muy relevante en los posibles efectos).

Una vez establecidas las conclusiones, las aplicaciones prácticas del medio acuático son:

- La rehabilitación acuática genera mayor confianza en el paciente a la hora de realizar ejercicios, sobre todo de impacto, tolerando mejor la rehabilitación y los ejercicios más agresivos.

- El medio acuático facilita el desarrollo de ejercicios en CCC y CCA, que en seco quizá no serían posibles en un mismo momento temporal.

- La reeducación de la marcha se adelanta en el tiempo si se comienza en medio acuático.

Serían recomendables futuras investigaciones sobre dicha temática, tanto medio acuático y seco por separado como en combinación, y de buena calidad metodológica, además de comprobar si se puede progresar en ejercicios respecto al medio seco, gracias a la descarga y mayor facilidad de movimiento que produce el medio acuático, y comprobar los efectos sobre el paciente lesionado de LCA.

Tabla 2: Resumen de las variables de valoración al inicio y al final de los estudios de cada artículo incluido en la revisión.

VALORACIÓN	Tovín, 1994	Roi, 2005	Zamarioli, 2008	Momberg, 2008
Dolor	-	EVA	EVA	Escala KOOS
Inflamación	Sí	Sí	Sí	Escala KOOS
Laxitud	KT-1000	KT-1000 (al final)	-	-
ROM	Flexoextensión pasiva, goniómetro	Flexoextensión, goniómetro	Flexoextensión, goniómetro	Flexoextensión activa, goniómetro
Fuerza	Isométrico e isocinético, dinamómetro	Isométrico e isocinético, dinamómetro	Manual, Daniels	-
Circunferencia	15,24 cm (6") sobre mitad de la rótula	-	5 cm sobre borde superior rotuliano	-
Funcionalidad	Lysholm (0-100)	Sí	-	Escala KOOS
Temporalización	Semanas 2, 4, 6 y 8	10 valoraciones en 90 días	Semanas 0, 3, 6, 9	3-6-3 medidas en fases respectivas

Tabla 3: Resumen de diferentes variables de cada artículo incluido en la revisión.

Artículo	Tovín, 1994	Roi, 2005	Zamarioli, 2008	Momberg, 2008
Diseño	Estudio controlado y aleatorizado	Estudio de caso	Estudio controlado y aleatorizado	Estudio de casos
Lesión	Sólo LCA (no LCA previo ni cirugía meniscal asociada)	Ruptura total LCA	LCA con lesión meniscal asociada	LCA con o sin lesión meniscal asociada
Sujetos	20	1	13	3
Edad	16 - 44 años	35 años	18 - 55 años	26, 28, y 44 años
Sexo	14 hombres y 6 mujeres	Hombre	12 hombres y 1 mujer	3 hombres
PEDro	4/10	3/10	3/10	4/10
Nivel evidencia	2b	4	2b	4
Grado recomendación	B	C	B	C