CAPÍTULO 5

Rehabilitación Deportiva: Proceso y Metodologías

Sports Rehabilitation: Process and Methodologies

Julián Andrés Lasprilla
Universidad del Valle
https://orcid.org/0000-0002-5758-1104
ftjulianlasprilla@gmail.com

Pedro Antonio Calero Saa
Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte
https://orcid.org/0000-0002-9978-7944
pcalero22@gmail.com

Resumen

El capítulo presenta un enfoque integral y metodológico para la rehabilitación deportiva, destacando la importancia de un proceso individualizado y coordinado, sustentado en la evidencia científica, que garantice una recuperación segura y eficaz del atleta tras una lesión. La metodología revisa y compara diferentes modelos de rehabilitación propuestos por autores como Houglum, Futrell, Ardern, Cools y Shrier (1–5), enfatizando la evaluación de las fases de curación del tejido y las programación de intervenciones específicas (inflamatoria, proliferativa, de maduración y retorno). Se aplican criterios objetivos y biopsicosociales mediante evaluación continua y ajuste del plan de rehabilitación. El enfoque colaborativo integra aspectos físicos, funcionales y psicológicos, asegurando que cada fase se adapte a las capacidades biológicas y a las demandas del atleta. Todos los modelos coinciden en la importancia de una progresión guiada y cuidadosa, desde la protección inicial hasta el retorno completo al deporte. La evolución del programa se basa en la evaluación individualizada que considera tanto la cicatrización biológica como la

Cita este capítulo / *Cite this chapter*

Lasprilla JA, Calero Saa PA. Rehabilitación deportiva: proceso y metodologías. En: Calero Saa PA, editor. *Elementos básicos de la rehabilitación deportiva: una mirada multidisciplinaria*. *Tomo III: rehabilitación y readaptación deportiva*. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali; 2026. p. 249-283. https://doi.org/10.35985/9786287914179.5

preparación funcional y mental del atleta. La colaboración interdisciplinaria y la toma de decisiones basada en criterios objetivos reducen el riesgo de recaídas y promueven una reincorporación segura. La rehabilitación deportiva es un proceso complejo que requiere planificación detallada, evaluación continua. La adaptación a las características particulares del tejido, la lesión y las necesidades del atleta, junto con una comunicación efectiva entre profesionales, son fundamentales para lograr un retorno seguro y sostenible a la actividad deportiva, minimizando riesgos y optimizando el máximo rendimiento funcional.

Palabras clave: Rehabilitación, Volver al Deporte, Lesiones en Deportes.

Abstract

This chapter presents a comprehensive and methodological approach to sports rehabilitation, highlighting the importance of an individualized and coordinated process, grounded in scientific evidence, to ensure the athlete's safe and effective recovery after injury. The methodology reviews and compares different rehabilitation models proposed by Houglum, Futrell, Ardern, Cools y Shrier (1–5), emphasizing the assessment of tissue healing phases and the scheduling of specific interventions (inflammatory, proliferative, maturation, and return). Objective and biopsychosocial criteria are applied through continuous evaluation and adjustment of the rehabilitation plan. The collaborative approach integrates physical, functional, and psychological aspects, ensuring that each phase is tailored to the athlete's biological capacities and sport-specific demands. All models agree on the importance of a guided and careful progression, from initial protection to full return to sport. Program development is based on individualized assessment that considers both biological healing and the athlete's functional and mental readiness. Interdisciplinary collaboration and decision-making based on objective criteria reduce the risk of relapse and promote a safe reintegration. Sports rehabilitation is a complex process that requires detailed planning and ongoing evaluation. Adaptation to the specific characteristics of the tissue, the injury, and the athlete's needs, along with effective communication among professionals, is essential to achieve a safe and sustainable return to sports, minimizing risks and optimizing peak functional performance.

Keywords: *Rehabilitation, Return to Sport, Injuries, Sports.*

Introducción

"Standing on the shoulders of giants.
[De pie sobre hombros de gigantes]"

— Chaomei Chen

La metáfora "*Standing on the shoulders of giants*" (6) refleja la importancia de construir sobre el conocimiento previo para avanzar en cualquier campo, incluida la rehabilitación deportiva. Reconocer las contribuciones de los expertos en la curación tisular es crucial para desarrollar métodos más efectivos y eficientes en la rehabilitación. Comprender la secuencia natural de la reparación permite establecer de la manera más sencilla pero coherente, el proceso de recuperación del atleta adaptándolo a su evolución individual del atleta y garantizando un retorno seguro al deporte basado en el entendimiento profundo de la biología de la curación.

Lesión y Rehabilitación Deportiva

En el ámbito deportivo, las lesiones y la rehabilitación constituyen un fenómeno complejo y multifacético que requiere la colaboración entre fisioterapeutas, médicos, entrenadores y atletas para una intervención exitosa. Una lesión puede definirse como un daño tisular o alteración en la función física derivada de la práctica deportiva, resultado de una transferencia rápida o repetitiva de energía cinética (7). Estas pueden clasificarse de tres maneras con implicaciones distintas para el proceso de rehabilitación:

1) Lesiones de contacto directo o indirecto; ocasionadas por un intercambio instantáneo de grandes cantidades de energía cinética (ej.: colisión entre atletas). Los mecanismos lesivos de contacto indirecto son producidos cuando la fuerza no se aplica directamente en la zona lesionada.

2) Lesiones sin contacto: ocasionadas de la acumulación gradual de transferencia de baja energía a lo largo del tiempo (ej.: lesiones por uso excesivo).

3) Lesiones mixtas; por la combinación de ambos mecanismos.

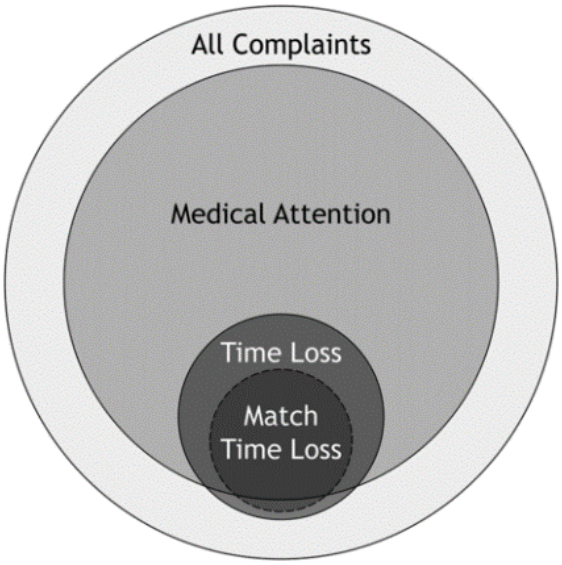
La clasificación de las lesiones es variada en el momento que ocurren, especialmente durante la competencia. Los consensos internacionales sugieren tres criterios para su registro: 1) cualquier molestia física resultante de la participación deportiva; 2) aquellas que requieren de atención medica; y

3) las que generan incapacidad de participar plenamente en el entrenamiento o competencia y por lo tal, una "pérdida de tiempo" y no requiere de un diagnóstico médico (7,8).

Concepto de Rehabilitación

La rehabilitación, definida por la OMS como "*un conjunto de intervenciones encaminadas a optimizar el funcionamiento y reducir la discapacidad en personas con afecciones de salud en la interacción con su entorno*" (9,10). Por su parte, la World Physiotherapy, la concibe como un conjunto de intervenciones necesarias cuando una persona presenta limitaciones funcionales ocasionadas por una condición de salud (11) o por la presencia de una lesión. La rehabilitación se caracteriza por complementar otras intervenciones de salud, como las médicas o quirúrgicas, y contribuye a facilitar la recuperación y a conseguir el mejor resultado posible (9).

Figura 1. *Distribución de los problemas de salud según sus consecuencia en el Deportista*



Fuente: tomado de Clarsen y Barh, 2014 (8)

Importancia en el Deporte

Una vez que aparece la lesión, la rehabilitación debe centrarse en el individuo y no únicamente en la lesión. Su objetivo general es restaurar las limitaciones funcionales transitorias o permanentes, mejorar la calidad de vida y permitir la participación en las actividades deportivas con independencia, seguridad y de manera funcional. En el contexto del deporte, la rehabilitación es un componente importante de la cobertura sanitaria y una estrategia fundamental para una recuperación eficiente y sostenible, previniendo las recidivas o la aparición de nuevas lesiones; contribuyendo a la longevidad de la carrera de los atletas y al envejecimiento saludable del mismo (*Objetivo de Desarrollo Sostenible 3:«Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades»*) (9).

Dimensión Social y Económica

El proceso de la rehabilitación debe considerarse una inversión con beneficios de costos tanto para las personas como para la sociedad y para el sistema; ya que previene, reduce o trata las complicaciones asociadas a las lesiones deportivas y limita los efectos sobre la funcionalidad (9). Sin embargo, este proceso está condicionado por barreras o facilitadores vinculados a los determinantes sociales de la salud (10). Por ejemplo, un estudio informa que la mayor probabilidad de acceso a fisioterapia se asocia al género femenino, la raza/etnia blanca no hispana, el aumento del nivel educativo, el entorno urbano, el acceso al transporte, el empleo, el alto nivel socioeconómico y el seguro privado (12).

Competencias del Fisioterapeuta Deportivo en la Rehabilitación

La rehabilitación deportiva es un proceso multi e interdisciplinar que inicia desde el momento que aparece la lesión durante la práctica del deporte o de la actividad física, y se extiende hasta que el atleta recupere la funcionalidad y retorne a su nivel óptimo de rendimiento de manera segura; disminuyendo las posibilidades de recidivas.

El fisioterapeuta deportivo, a partir del análisis o razonamiento clínico y de las habilidades terapéuticas especializadas, debe mostrar competencias en cuatro aspectos (11,13):

1. Evaluar la naturaleza y el alcance de la lesión: establecer un diagnóstico fisioterapéutico y comprender como la lesión afecta la funcionalidad del atleta.
2. Establecer objetivos funcionales, considerar lo que es más importante para el atleta, su contexto biopsicosocial y las demandas específicas del

deporte. Para ello se sugiere seguir el método "SMART Goals", un acrónimo cuya letras en ingles son: *specific*, *measurable*, *asignable*, *realistic* y *time-related* Doran (14).

3. Diseñar e implementar intervenciones individualizadas basadas en la evidencia; no siempre las estrategias con alta evidencia son las mejores para el atleta lesionado. Una intervención individualizada implica tener el criterio profesional para identificar las estrategias con la que el paciente responde hacia la recuperación optima; satisfaciendo las necesidades específicas del atleta, sus objetivos y expectativas del proceso de rehabilitación.
4. Evaluar regularmente el progreso, y modificar las intervenciones para alcanzar los objetivos funcionales que se han planteado.

Las Fases de Curación del Tejido: la "Brújula de la Rehabilitación"

Las fases de curación de los tejidos constituyen la referencia principal para plantear la evolución clínica del atleta y definir los objetivos del proceso de la rehabilitación. Se consideran la "*brújula de la rehabilitación*", ya que permiten determinar la dirección y la ubicación temporal del proceso de rehabilitación, es decir del momento oportuno de cada intervención terapéutica.

Patrón de Curación e los Tejidos

La curación de las lesiones agudas es un proceso complejo, constante y organizado que se desarrolla en tres fases predecibles que conduce a la cicatrización del tejido: a) fase inflamatoria, donde el cuerpo responde al daño; b) fase proliferativa, en la que se forma nuevo tejido para reemplazar el dañado; c) fase de maduración o remodelación, el tejido recién formado se fortalece y se adapta para recuperar la funcionalidad.

Aunque la duración de cada fase no es exacta, el proceso es similar en los tejidos blandos como el músculo, tendón y ligamento. Factores como el tamaño de la lesión y el método de curación (primaria o secundaria) pueden influir significativamente en la duración y el resultado de la curación. (1,15). La curación de los tejidos blandos debe entenderse como un "proceso continuo de actividad con tonos de gris superpuestos en el medio" (1), más que como etapas rígidamente separadas.

Implicaciones para la Rehabilitación

Los programas de rehabilitación deben diseñarse de manera que la evolución del paciente se base en la evaluación individual, considerando tanto la cicatrización biológica de los tejidos como el logro de los objetivos funcionales. De tal manera, el fisioterapeuta debe considerar los días y/o semanas posteriores a la lesión para comprender el estado funcional del atleta y plantear un pronóstico claro, formulando objetivos SMART (*específicos*, *medibles*, *alcanzables*, *relevantes y limitados en el tiempo*). Cada paso del tratamiento debe estar alineado con la capacidad biológica de curación del tejido.

Comprender los patrones de curación de los tejidos es esencial para diseñar planes de rehabilitación efectivos, evitando recaídas, recidivas o lesiones adicionales durante el proceso de curación. La reevaluación constante, el ajuste del tratamiento y la paciencia del atleta son esenciales para una progresión adecuada y para una recuperación optima.

Fases y Objetivos: una Estructura Básica del Proceso de Rehabilitación Deportiva

La rehabilitación deportiva es un proceso altamente individualizado en el que debe predominar la capacidad de análisis del fisioterapeuta para diseñar el tratamiento, considerando las particularidades del tejido afectado y los factores psicosociales del atleta. Pretender unificar o estandarizar las "fases de rehabilitación" no resulta pertinente, dado que múltiples factores influyen la recuperación optima. Por lo cual, a continuación se presenta las características generales de la ***estructura básica del proceso de rehabilitación deportiva*** integrando las fases de rehabilitación propuestas por diversos autores (1–5,16).

El enfoque de dos fases de Houglum (1) centrado en la curación tisular. Futrell y Rozzi (2) amplían a cuatro, incluyendo movilización y fuerza. El modelo más detallado de English (16), propone siete fases, aunque su nivel de detalle puede pudiera generar más confusión que claridad. Shrier (5) con el modelo StARRT enfatiza la evaluación del riesgo y la tolerancia al mismo para un retorno seguro al deporte. Las contribuciones de Ardern y Cools (3) sobre los momentos del retorno ofrecen una guía estructurada para la reincorporación segura de los atletas después de una lesión: 1) Retorno a la participación; 2) Retorno al deporte; y 3) Retorno al rendimiento. Este enfoque escalonado asegura que el retorno al deporte no solo sea físicamente posible, sino también estratégicamente prudente, minimizando el riesgo de relesión y maximizando las posibilidades de un rendimiento óptimo.

Pese a sus diferencias, todos los modelos coinciden en la necesidad de un retorno progresivo, cuidadoso y estratégico al deporte, que contemplen tanto la recuperación física como la recuperación mental del atleta. Es esencial que el deportista esté comprometido e informado durante todo el proceso, fortaleciendo no solo su capacidad funcional, sino también su confianza para regresar a la competición.

Figura 2. *Correlación entre las fases fisiológicas de la reparación tisular y los estadios de la rehabilitación deportiva*

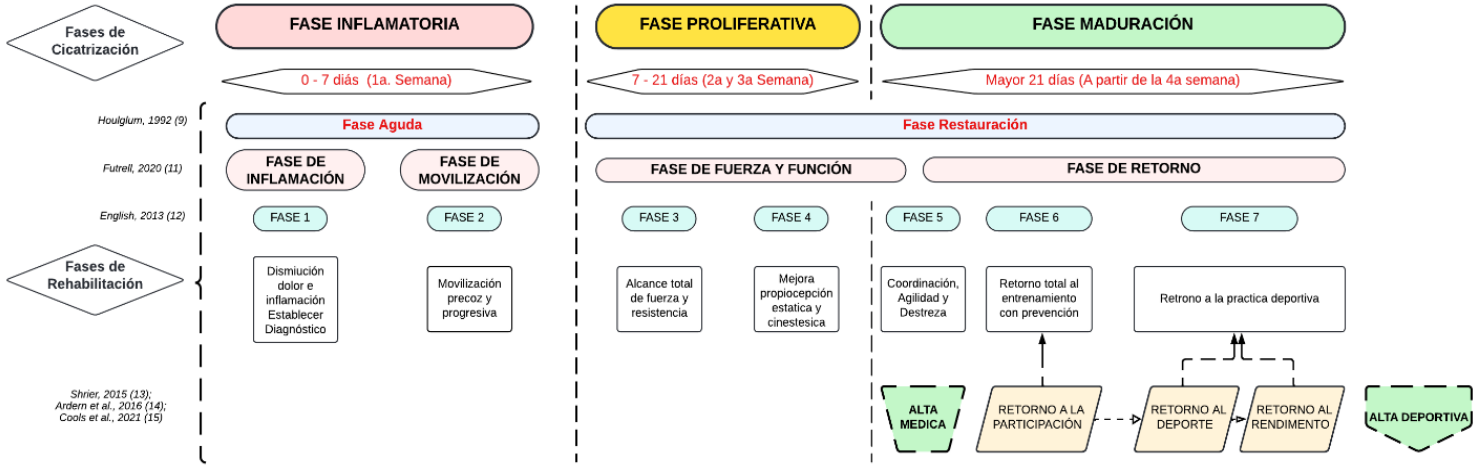


Tabla 1. *Acciones en el Proceso de Rehabilitación Integral*

Fase Biológica	Temporalidad / Fase de Rehabilitación	Acciones y Objetivos Clave	Profesional a Cargo	Hitos de Alta
Inflamatoria	Fase Aguda (0 – 7 días)	Control de dolor/edema e inicio de movilización precoz y funcional.	Médico (MD) / Fisioterapeuta (FT)	-
Proliferativa	Fase de Restauración (7 – 21 días)	Recuperación de fuerza, potencia, resistencia, propiocepción y coordinación.	Fisioterapeuta (FT)	ALTA MÉDICA
Maduración	Fase de Retorno (> 21 días)	Agilidad, destreza técnica y retorno progresivo a entrenamientos con prevención.	FT / Prep. Físico (PF) / Dir. Técnico (DT)	ALTA DEPORTIVA / COMPETICIÓN

Nota. Esta tabla integra diferentes modelos para una visión coordinada.

Fuentes: adaptado de Houglum (1999) (1), *Futrell* (2020) (2), *Barcelona* FC (2009) (17) *y el marco StARRT* (*Shrier*, 2015 (5); *Ardern et al.*, 2016 (3); *Cools et al.*, 2021 (4).

Estructura Básica del Proceso de Rehabilitación Deportiva

Fases de rehabilitación en la fase inflamatoria (1)

La inflamación no debe considerarse como un fenómeno perjudicial, sino como un proceso biológico esencial para la curación tisular. Aunque su duración es variable, suele abarcar entre 3 a 6 días y resulta crucial para permitir la transición hacia las fases posteriores de reparación y favorecer la reparación del tejido (1).

Durante esta esta se desencadenan eventos bioquímicos y celulares fundamentales: la vasoconstricción inicial seguida de vasodilatación, la migración de células inmunitarias hacia el área afectada y la formación de una red de fibrina. La acción de los macrófagos no solo detiene la hemorragia, sino que también limpia la zona lesionada, marcando la transición el inicio de la fase de fase proliferativa o fibroblástica.

Los signos y síntomas clínicos características de la inflamación (edema, calor, dolor y perdida de la función) se explican por los cambios químicos y celulares. El edema, el enrojecimiento y el aumento de la temperatura local derivan de la vasodilatación y la mayor permeabilidad vascular, que permiten el paso de exudado y células inmunitarias hacia el sitio afectado. El dolor se relaciona con la activación y sensibilización de los nociceptores por mediadores químicos como la histamina, bradicinina y las prostaglandinas. La pérdida de función puede ser consecuencia directa del daño tisular, por la inhibición neuromuscular

como respuesta al estímulo de dolor o al edema que restringe mecánicamente el movimiento; de tal manera que produce una respuesta protectora/inhibitoria del cuerpo para evitar el movimiento y facilitar la curación.

En el contexto de la rehabilitación, restaurar la capacidad neuromuscular en esta fase es importante para establecer una base sólida de la recuperación funcional. Esto implica mejorar las condiciones del sistema sensorial periférico (disminuir dolor e inflamación) y preservar las propiedades fisiológicas del músculo (excitabilidad, contractilidad, elasticidad y extensibilidad) y la capacidad funcional del atleta.

Figura 3. *Cascada fisiopatológica de la inflamación: Mecanismos bioquímicos y sus efectos sobre las propiedades funcionales del músculo de la rehabilitación deportiva*

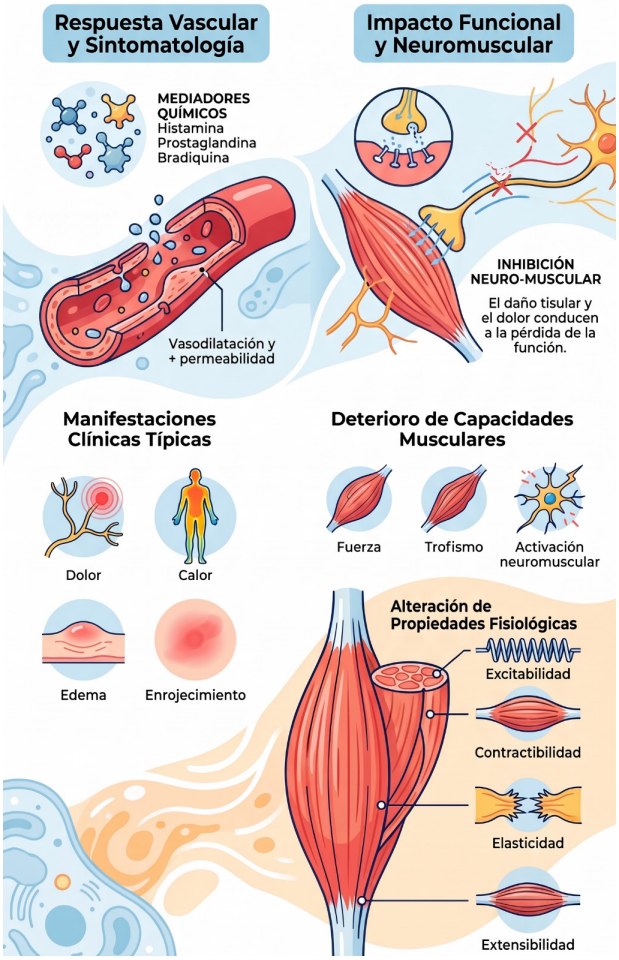


Imagen generada por IA a partir de ejemplo del autor utilizando [NotebooLM].

Fase de Rehabilitación: Aguda

Durante la fase inflamatoria, el tratamiento debe ser conservador respecto a la tensión o el estrés aplicado sobre los tejidos lesionados. En necesario otorgar al cuerpo el tiempo suficiente para que cumpla el curso natural de la inflamación y se inicie la restauración del daño tisular.

La inmovilización suele ser un componente necesario en esta etapa, ya que favorece la cicatrización de las estructuras. Sin embargo, no debe prolongarse más del tiempo estrictamente necesario, pues puede generar efectos adversos como perdida del movimiento, degeneración del cartílago articular, disminución de la fuerza muscular y alteraciones en la propiocepción. Cuando se utiliza para controlar el dolor o el edema, la inmovilización no debe superar los 10 días; posteriormente se recomienda iniciar un tratamiento funcional (18). El uso de soportes externos o funcionales durante 4 a 6 semanas ha mostrado mejor evidencia clínica (19).

La ***Fase Aguda*** de la rehabilitación corresponde a los primeros 7 días post-lesión (1ª semana) y puede subdividirse en 2 fases (1).

a) Fase Aguda, Fase Inflamatoria (72 horas, 0-3 días)

Los objetivos en esta fase son: promover la formación de coágulos, proteger los tejidos en cicatrización, modular el dolor y minimizar la acumulación de la inflamación o edema.

Indicaciones para el manejo:

- El primer paso del proceso de la rehabilitación debe enfocarse a minimizar y controlar los signos y síntomas de inflamación: edema, calor, dolor y perdida de la función; evitando un proceso inflamatorio excesivo. Cuanto más se controle la acumulación de líquido, más rápidamente se podrá restaurar el rango de movimiento y la función.
- Restaurar la capacidad neuromuscular mejorando las condiciones del sistema sensorial periférico (disminuyendo el dolor e inflamación).
- Priorizar el manejo del dolor e inflamación para establecer un diagnóstico y diseñar el plan de rehabilitación.
- El método RICE es un método de tratamiento conservador que pese a ser utilizado ampliamente, presenta evidencia cuestionable en la eficacia para la reducción de los síntomas asociados a las lesiones aguda (18).

- La crioterapia en fase aguda reduce significativamente el dolor en comparación con el uso de analgésicos (19).
- Los AINE pueden ser utilizados con el propósito principal de reducir el dolor y la inflamación (<14 días). Sin embargo, su uso prolongado puede retrasar la cicatrización (18, 20, 21).
- La evaluación inicial en el lugar de la lesión proporciona información clave sobre la naturaleza de la lesión y la condición patológica sospechada. El examen físico más preciso de las estructuras de los tejidos blandos y, en particular, de la laxitud de los ligamentos se produce antes del inicio de la inflamación (2).
- El control de la inflamación permite realizar estudios complementarios para establecer el diagnostico.
- A partir de las 12 horas post-lesión está indicado realizar estudios complementarios. En las lesiones musculares, se recomienda realizar resonancia magnética a las 24 horas; y ecografía a las 48 horas.

b) Fase de Movilización (3-7 días)

Los objetivos se centran en disminuir el impacto del proceso inflamatorio y proporcionar fuerzas controladas que proteja la cicatrización sin generar estrés o fuerzas excesivas que puedan alterar la curación del tejido o causar inflamación adicional. Se busca reducir el edema, recuperar la amplitud de movimiento e iniciar la reeducación muscular (2).

Indicaciones para el manejo:

- Favorecer el proceso de curación del tejido lesionado.
- He de considerar que entre el segundo al sexto día la resistencia a la tracción del tejido puede disminuir hasta un 50%.
- Iniciar movilización precoz y progresiva con cargas optimas, siempre a tolerancia del dolor o molestias.
- La movilización temprana mejora las condiciones viscoelásticas y reduce el riesgo de cicatrices fibrosas.
- Evitar el estrés indebido o excesivo sobre los tejidos lesionados.
- Combinar crioterapia con ejercicios, tiene un mayor efecto en la restauración de la funcionalidad, lo que permite aumentar la carga de peso en la extremidad (18).

- El ultrasonido pulsado (10 %, frecuencia de 1 MHz, 0,5 W/cm2, 120s) durante 14 días ha mostrado mejor respuesta antiinflamatoria, aunque con menor síntesis de colágeno I y III, lo que indica una menor reorganización tisular (22).
- Iniciar con ejercicios de activación muscular (isométricos); fortalecimiento del Core y estiramientos activos a tolerancia del dolor o molestia.
- Método de educación cruzada (cross-education):

Esta técnica de rehabilitación aprovecha la plasticidad del cerebro y la conexión neuromuscular entre las extremidades. Consiste en entrenar la extremidad contralateral (sana) para mejorar la fuerza de la extremidad involucrada (lesionada) sin causar efectos perjudiciales en el sitio lesionado. Este enfoque es especialmente útil en casos donde la extremidad lesionada no puede ser movilizada directamente debido a dolor o daño. Tambien es conocido como: *cross-transfer*, *cross-over*, *cross-effect*, *contralateral learning*, *contralateral training* or *inter-limb transfer* (23–25).

Este método de entrenamiento puede mantenerse durante todo el proceso de rehabilitación hasta el alta.

Estudios recomiendan (23–25):

- Incluir series excéntricas rápidas con volúmenes moderados e intervalos de descanso (3-5 series de 8-15 repeticiones, con tiempos de descanso de 1-2 minutos entre series).
- Programas de 4 a 9 semanas (6,3 ± 2,31), con una frecuencia de 3 a 4 sesiones semanal (3,5 ± 0,7).
- La transferencia de fuerza entre extremidades es más efectiva en ejercicios excéntricos de alta velocidad.
- El entrenamiento de resistencia muscular no es aconsejable para inducir adaptaciones contralaterales.
- El efecto del ejercicio cruzado puede depender más del volumen de entrenamiento que de la carga.
- Este entrenamiento sugiere mayores adaptaciones en la extremidad no dominante al entrenar la extremidad dominante.

- El efecto de transferencia de fuerza, generalmente no supera las mejoras observadas para el lado entrenado, pero contribuye a mantener fuerza y prevenir atrofia.

Consultorio Vs. Casa, ¿donde conviene más?

El manejo inicial en casa puede ofrecer un entorno menos estresante y más favorable para el proceso de rehabilitación. Sin embargo, la decisión debe considerar factores psicosociales, conductuales, biológicos y del contexto socioeconómico. El equipo médico, junto con el atleta, deben evaluar ventajas y desventajas de cada opción para garantizar un proceso de rehabilitación optimo y seguro.

Fases de Rehabilitación en la Fase Proliferativa (1)

Al concluir la fase inflamatoria, se inicia la migración y proliferación de células como fibroblastos, miofibroblastos y células endoteliales hacia la zona lesionada. La conexión de los nuevos capilares con los ya existentes favorece la alineación perpendicular de los fibroblastos y miofibroblastos a los capilares formando el tejido de granulación. En esta etapa, el sistema vascular de la cicatriz permanece inmaduro y débil, susceptible a desgarro y sangrado.

A medida que el tejido de granulación se desarrolla, el coágulo de fibrina inicial se degrada y es reemplazado por una matriz más estable. Se inicia la síntesis de la matriz extracelular y la producción del colágeno tipo III, cuyas fibras son delgadas y poco resistentes. Posteriormente, este colágeno inmaduro será sustituido por colágeno tipo I, más fuerte y organizado. Paralelamente, el tejido cicatricial comienza a madurar con relación al desarrollo de nuevas terminaciones nerviosas.

Este proceso es dinámico y simultaneo, con fenómenos de construcción/ destrucción estimulados por quimiotácticas. (1). Durante la primera semana post-lesion, la vascularización, la inervación y el colágeno de la cicatriz son aún inmaduros, lo que traduce en una resistencia mínima a la tracción. Por ello, el tejido está en su nivel más bajo y es fácilmente susceptible a daños si se aplica una fuerza o estímulos excesivos, como estiramiento, tracción y/o presión.

Aproximadamente al séptimo día, la cantidad de colágeno aumenta significativamente, mejorando la resistencia mecánica de la herida. Para el día 12, el colágeno inmaduro tipo III comienza a ser reemplazado por colágeno tipo I, más maduro y fuerte. En esta etapa, los miofibroblastos contribuyen a la contracción de la herida, la cicatriz se vuelve más densa a medida que disminuye

la vascularización y la matriz pierde parte líquido, lo que finalmente resulta en una reducción del tamaño de la lesión.

La fase proliferativa puede extenderse hasta el día 21 (3ª. Semana), periodo en el cual las fibras de colágeno continúan madurando y densificándose. La transición hacia la fase de maduración es gradual y no presenta limites claramente definidos, lo que exige una evaluación clínica constante para ajustar las intervenciones de rehabilitación.

Fases de Rehabilitación: Fuerza y Función

Terminada la primera semana post-lesión, y durante las siguientes dos semanas, se inicia progresivamente la ***Fase de Fuerza y Función*** con cargas optimas y controladas. El objetivo inicial es mejorar la resistencia del tejido cicatricial (colágeno), la fuerza muscular y recuperar la movilidad completa, para dar paso a actividades funcionales como coordinación, equilibrio, agilidad y potencia. A partir de estos parámetros se incorporan gradualmente ejercicios específicos del deporte, organizados por intensidad y dificultad, lo que permite recuperar la función neuromuscular y la funcionalidad global. Durante esta fase también se debe mantener la resistencia cardiorrespiratoria y la flexibilidad (2).

Duración: Entre el día 7 y el 21 post-lesión (segunda y tercera semana). La extensión puede variar según el tejido afectado, la localización y severidad de la lesión, la presencia de recidivas y las características individuales del atleta (edad, sexo, estado nutricional, entre otros).

a) Fase de Fuerza: de la Cicatrización y de la Capacidad Neuromuscular (a Partir de la 2.ª Semana)

Indicaciones para el manejo:

- Favorecer la calidad de la cicatrización optimizando la organización, vascularización e inervación del tejido.
- Iniciar programas de terapia con ejercicios que se inician temprano después de una lesión aguda han demostrado su eficacia, optimizando la recuperación de la funcionalidad articular, la restauración neuromuscular y propioceptiva, con lo que disminuye la prevalencia de lesiones recurrentes y de inestabilidad funcional (18).
- Se recomienda iniciar la terapia de ejercicio supervisada, ya que de esta manera puede conducir a mejores resultados en la fuerza, propiocepción, y aun retorno más rápido a la actividad deportiva (18).

- Aplicar ejercicios con cargas progresivas y controladas al tejido de cicatrización, respetando la tolerancia el estrés mecánico. Para ello es fundamental conocer el comportamiento biomecánico de la estructura lesionada, e identificar los movimientos que lo tensan.
- Evitar cargas excesivas que incrementen el dolor y/o inflamación de manera inmediata o hasta 12 horas después de la aplicación del estímulo.
- Aplicar tensión mecánica al colágeno para favorecer la alineación y organización de las fibras de colágeno, mejorar las condiciones viscoelásticas, y aumentar la resistencia de la cicatriz.
- El colágeno que no está estresado durante este tiempo generalmente tiene una formación desordenada y más débil que el colágeno que está estresado, y aumenta el riesgo de padecer cicatrices fibrosas.
- Incluir ejercicios para restaurar parámetros neuromusculares: rango de movimiento, flexibilidad, fuerza, resistencia muscular, propiocepción y control motor.
- La flexibilidad y la amplitud de movimiento deben lograrse lo antes posible de forma segura, utilizando estrategias o métodos de entrenamiento como liberación fascial, estiramientos estáticos y dinámicos.
- Iniciar con estiramientos pasivos y cortos y en las últimas etapas progresar a un estiramiento más prolongado para lograr cambios de deformación en el tejido cicatricial.
- La flexibilidad mejora las propiedades de elasticidad y extensibilidad del musculo, necesarias para la ejecución de gestos como: trotar, correr, agilidad, saltos, aceleración-desaceleración; entre otros.
- Para restaurar la función neuromuscular se sugiere:
    - Mejorar las condiciones del sistema sensorial periférico: continuar con la disminución del dolor e inflamación.
    - Estimular los receptores articulares, ligamentosos, tendinosos y musculares con ejercicios de descarga de peso, propioceptivos, estiramientos y contracciones musculares variadas.
- Evitar programas y cargas excéntricas aisladas. La combinación del excéntrico-concéntrico muestran un mejor resultado en el rendimiento neuromuscular.

- El método isotónico lento con cargas pesadas (Heavy Slow Resistance – HSR) favorece la síntesis y recambio de colágeno (26).

Características del Entrenamiento HSR (26) in Some Cases, up to 45 % of Patients May not Respond. Eccentric-concentric Progressing to Eccentric (Silbernagel Combined)

- Realizarlo 3 veces por semana con cargas altas (26,27)in some cases, up to 45 % of patients may not respond. Eccentric-concentric progressing to eccentric (Silbernagel combined.
- Ritmo lento: cada repetición implica un movimiento lento y controlado, que suele durar entre 3 y 6 segundos tanto para la fase excéntrica como para la concéntrica.
- Carga pesada: los ejercicios se realizan con una carga pesada para estimular la adaptación de los músculos y los tendones.
- Movimientos isotónicos: el músculo cambia de longitud durante el ejercicio, manteniendo una tensión constante.

Características del entrenamiento Combinado de Silbernagel (28)

- Fase excéntrica-concéntrica: con una carga que prepare al musculo-tendón para una carga más intensa (3 x 15 Rep.)
- Fase excéntrica: se enfatiza en la fase excéntrica con carga (3x15 repeticiones).
- Fase pliométrica: se finaliza con un gesto que implique ciclo estiramiento-acortamiento (3x20 repeticiones).

No es conveniente plantear un tratamiento estándar, el terapeuta debe identificar la evolución clínica del mismo para ajustar la intensidad y complejidad de los ejercicios.

b) Fase de Fuerza y Función Neuromuscular (Tercera Semana, 14-21 Días)

Indicaciones para el manejo:

- Alrededor del19-21 días después de la lesión (3ª. Semana), el tejido recupera en gran parte su resistencia a la tracción casi normal.
- En este momento el objetivo de la intervención es mejorar la capacidad de soportar las fuerzas de tensión y presión del tejido de cicatrización, de manera controlada y progresiva.

- Continuar con la restauración de los parámetros neuromusculares: rango de movimiento y flexibilidad, fuerza y resistencia muscular, propiocepción, control motor. Y se inicia ejercicios o actividades para restaurar el equilibrio, la velocidad, la coordinación y la agilidad.
- Iniciar con actividades de resistencia y progresar a actividades de fuerza para dar tiempo a que se produzca la adaptación celular sin sobrecargar el área; trabajado de manera combinada y simultanea para favorecer la adaptación tisular.
- La mayor parte del tiempo en el proceso de rehabilitación implica la restauración de la fuerza y la resistencia para alcanzar los niveles anteriores de estos parámetros.
- El fortalecimiento muscular se puede enfocar a los siguientes objetivos:

  a. Incrementar la fuerza o resistencia;

  b. Aumentar o mantener el trofismo muscular;

  c. Mejorar la capacidad contráctil y excitabilidad muscular;

  d. Mejorar la coordinación inter o intramuscular;

  e. Mejorar el control excéntrico;

  f. Favorecer la co-contracción y la estabilidad dinámica;

  g. Mejorar la transición de la contracción excéntrica a concéntrica;

  h. Estimular el ciclo estiramiento-acortamiento.
- Incluir ejercicios de acción excéntrica rápidos y controlados en posiciones de alargamiento muscular (por ejemplo: trabajar los isquiotibiales para el control dinámico de la tibia), dando prioridad al control dinámico del movimiento.
- Continuar con la progresión del entrenamiento excéntrico con el método combinado de Sildebernagel y/o HSR.
- Continuar con el entrenamiento de fuerza con el método “cross-education”.
- Progresar en propiocepción hacia entrenamiento cinestésico básico y avanzado: trote, carrera con variaciones de velocidad y dirección, cambios de ritmo y dirección, situaciones de aceleración-desaceleración, y actividades pliométricas. La propiocepción debe estar enfocada a la reeducación y aprendizaje motor, por lo cual se debe evitar trabajar

en superficies inestables y con actividades que implique situaciones repentinas. Acá es importante, trabajar con estímulos controlados y de "fácil" ejecución que promueva el aprendizaje motor.

- La pliometría en esta fase de la rehabilitación se utiliza para optimizar el ciclo estiramiento-acortamiento y como estrategia para mejorar la estabilidad dinámica.

Al finalizar esta fase de rehabilitación, el atleta debe:

- Presentar ausencia total de dolor e inflamación.
- Alcanzar amplitud de movimiento completos y libre de dolor.
- Ejecutar todas las contracciones musculares sin manifestar dolor.
- Recuperar el patrón de marcha y trote sin presencia de dolor.
- Controlar acciones excéntricas de manera unilateral con la extremidad afectada.
- Mostrar un adecuado ciclo estiramiento-acortamiento, sin necesidad de realizar impactos (salto).
- Realizar actividades funcionales con una adecuada coactivación y co-contracción muscular.
- Ejecutar ejercicios de agilidad con seguridad.
- Reanudar gestos deportivos básicos con recuperación estructural completa.

Fases de Rehabilitación en la Fase de Maduración

Fase de Maduración o Remodelación (1)

En esta fase, el colágeno se reorganiza y se vuelve más denso, predominando el tipo I, lo que otorga mayor capacidad de resistencia a la tracción de la cicatriz. Se observa una disminución progresiva en el número de fibroblastos, miofibroblastos, capilares y macrófagos, así como en el contenido de agua y la sensibilidad del tejido. Este proceso de remodelación puede extenderse hasta un año o más. culminando en la formación de un tejido nuevo con una estructura fuerte y permanente.

En la mayoría de los tejidos blandos, la curación ocurre mediante reparación, es decir, reemplazando la estructura original por tejido cicatricial, como sucede en lesiones musculares extensas. La regeneración completa es limitada

en humanos y se observa principalmente en tejidos con alta capacidad proliferativa, como el pulmonar y hepático. En el músculo esquelético, la regeneración parcial puede ocurrir en distensiones menores, y en estructuras como los meniscos se han descrito fenómenos de reparación localizada.

Resistencia a la Tracción (1)

La cicatrización implica la interacción de factores biológicos y mecánicos. Tras una lesión, la resistencia a la tracción disminuye de forma significativa durante la fase inflamatoria: hacia el segundo día puede reducirse hasta un 50 %, manteniéndose baja durante varios días (aproximadamente 6 en heridas cutáneas y hasta 16 en tendones). Posteriormente, la resistencia aumenta de manera gradual conforme avanza la proliferación y remodelación del colágeno.

Alrededor de las tres semanas post-lesión (19–21 días), el tejido recupera gran parte de su resistencia mecánica. Sin embargo, la restauración completa varía según el tipo de tejido:

- El músculo puede recuperar niveles casi normales en un periodo corto (7–11 días).
- Los ligamentos y tendones requieren más tiempo; se estima que al cuarto mes alcanzan entre el 85–95 % de la resistencia normal, aunque algunos estudios sugieren que el proceso puede prolongarse entre 40 y 50 semanas.

El aumento de la resistencia se correlaciona con la remodelación del colágeno y con cambios en la matriz extracelular, que contribuye a dispersar las tensiones evitando concentraciones de fuerza en puntos débiles. Por ello, la resistencia a la tracción es un indicador clave de la capacidad de recuperación y reparación del tejido.

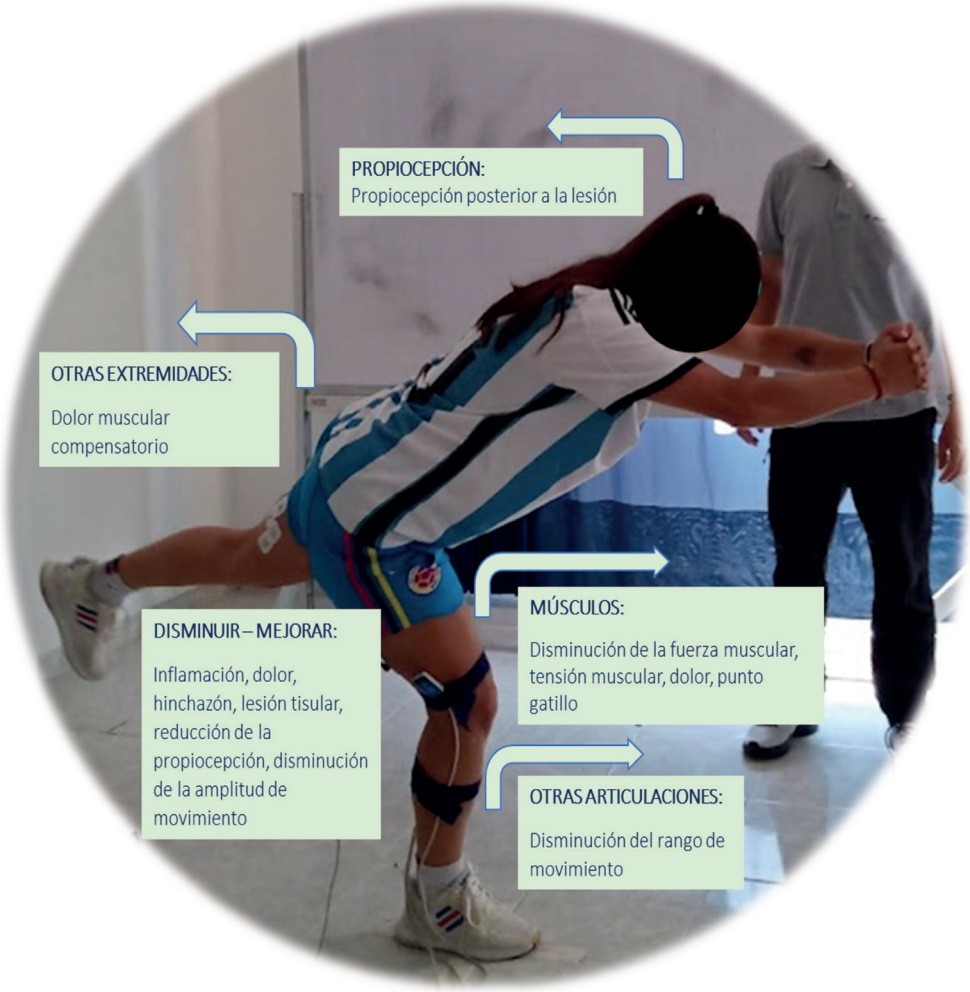
Implicaciones para la Rehabilitación Musculoesquelética

La rehabilitación en esta fase no solo busca aliviar el dolor y mejorar la función, sino también optimizar la neuroadaptación y el fortalecimiento muscular selectivo. Las intervenciones deben enfocarse en:

- Consolidar la resistencia mecánica del tejido cicatricial.
- Favorecer la organización del colágeno mediante cargas progresivas y controladas.
- Estimular la propiocepción y el control motor para prevenir recidivas.

- Implementar programas de fuerza y resistencia que integren ejercicios excéntricos, concéntricos y pliométricos, adaptados al deporte específico del atleta.

De esta manera, la fase de maduración constituye el puente hacia el retorno seguro y sostenible a la práctica deportiva, garantizando que el tejido lesionado alcance niveles óptimos de resistencia y funcionalidad.



Fases de Rehabilitación: Retorno (a Partir de la 4.ª Semana)

Finalizada la tercera semana post-lesión (21 días); se inicia la ***Fase de Retorno*** y la progresión de las cargas se planifican hacia la ejecución de los gestos deportivos específicos.

En esta etapa, la aplicación de tensión controlada al colágeno es fundamental para favorecer la alineación y organización de las fibras, aumentar la resistencia de la cicatriz y evaluar la capacidad funcional del atleta. La rehabilitación debe enfocarse en optimizar la función neuromuscular, las respuestas motoras ante estímulos sensoriales periféricos y garantizar la estabilidad dinámica y el control neuromuscular.

Duración: depende de la tolerancia del tejido de cicatrización a las fuerzas de tracción o y presión durante la ejecución de los gestos deportivos.

Indicaciones para el manejo:

- Utilizar la tracción y presión aplicadas al tejido de cicatrización como indicadores de la capacidad funcional del atleta.
- Considerar la resistencia a la tracción como un parámetro clave de la capacidad de recuperación y reparación.
- Mejorar la función neuromuscular, las respuestas motoras, la estabilidad dinámica y el control neuromuscular.
- Incluir progresión propioceptiva y excéntrica con ejercicios de pliometría, control excéntrico a velocidad rápida, agilidad-reacción, aceleración-desaceleración, cambios de dirección y amortiguación de saltos.

¿Cuándo puede Volver a Jugar?

La decisión sobre el retorno al deporte depende de múltiples factores: antecedentes de la lesión, hallazgos del examen físico, tipo y gravedad de la lesión, calidad del proceso de rehabilitación, características de la actividad deportiva, estado psicológico del atleta, nivel competitivo y capacidad para proteger la zona afectada.

El proceso de *Return to Play* (RTP) se basa en un modelo colaborativo que involucra médicos, fisioterapeutas y el equipo técnico (preparador físico, entrenador). Una comunicación efectiva y un enfoque integral reducen el tiempo de recuperación, minimizan el riesgo de re-lesiones y aseguran que el atleta recupere su nivel óptimo de rendimiento. Este modelo colaborativo

refleja las exigencias del deporte moderno, donde la salud y el rendimiento del atleta son prioritarios (29).

Criterios para el RTP: 3 tiempos, 3 etapas, 3 altas

El retorno seguro requiere una evaluación integral que contemple la recuperación biológica, la preparación funcional y la disposición psicológica del atleta. El marco progresivo incluye:

- Tres Etapas: retorno a la participación, readaptación al deporte y retorno al deporte.
- Tres Altas: médica, deportiva y de competición

Este enfoque estructurado minimiza el riesgo de recaídas y se complementa con listas de verificación basadas en criterios biológicos, funcionales, deportivos y psicológicos. Dichas herramientas apoyan la toma de decisiones informadas, adaptadas a cada atleta y a las características específicas de su lesión, garantizando un proceso de rehabilitación coherente y centrado en el deportista (29,30).

Al concluir el proceso de retorno al juego, es esencial asegurar la reparación o regeneración del tejido, la recuperación completa de los parámetros funcionales y la superación del miedo, la inseguridad o la aprehensión durante la ejecución de gestos deportivos. El objetivo último es que el atleta regrese con confianza, sin riesgo de recaídas y con una recuperación integral tanto física como mental. Por ello, la rehabilitación debe basarse en criterios objetivos de recuperación, más allá del simple transcurso del tiempo.

Figura 4. *Guía integral de rehabilitación deportiva*

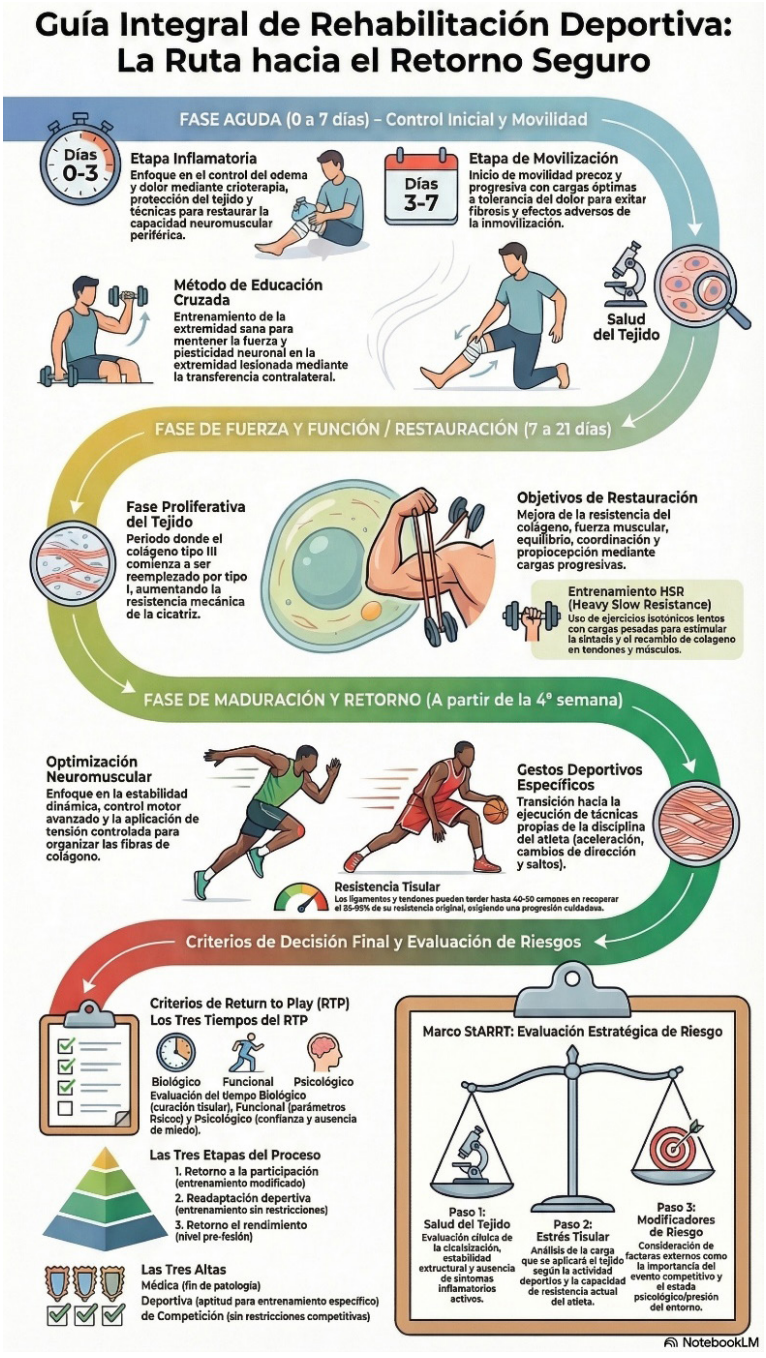


Imagen generada por IA a partir de ejemplo del autor utilizando [NotebookLM].

Tabla 2. *Criterios para el RTP*

Criterios del tiempo (30)	**Criterios de las Etapas** (3, 30)	**Criterios de las altas** (30)
Tiempo biológico:	*Retorno a la participación:*	*Alta médica:*
Reparación/regeneración del tejido	El atleta participa en deportes a un nivel inferior a sus objetivos de RTP.	Cuando el deportista deja de ser un enfermo y puede comenzar la preparación física.
Tiempo Funcional:	*Retorno la readaptación al deporte:*	*Alta Deportiva:*
Recuperación completa de todos los parámetros funcionales.	El atleta ha regresado a su deporte, pero no está rindiendo al nivel deseado.	Cuando ha terminado la preparación física general y está apto para los entrenamientos específicos de su deporte.
Tiempo Psicológico:	*Retorno al deporte y al rendimiento:*	*Alta de Competición:*
Superación del miedo, aprehensión o inseguridad durante la ejecución del gesto deportivo.	El atleta está rindiendo al nivel anterior a la lesión o por encima de él.	Cumplen con todos los criterios establecidos para RTP y el deportista puede competir sin ningún tipo de restricción.

Fuente: adaptado de Ardern et al. (2016), *Jaén & García* (2017)

Etapa 1: de Retorno a la Participación

En esta primera etapa, el atleta lesionado continúa con el proceso de rehabilitación clínica convencional y participa en entrenamientos modificados o con restricciones. El objetivo es restablecer la funcionalidad necesaria para realizar actividades de la vida diaria sin dolor ni limitaciones, manteniendo la condición física y reduciendo el riesgo de recaídas o nuevas lesiones. Para avanzar, el atleta debe cumplir criterios biológicos y funcionales claramente establecidos (30).

Etapa 2: de Retorno al Deporte / Readaptación Deportiva

La readaptación deportiva constituye un periodo de transición entre el retorno a la participación y el retorno al rendimiento competitivo. En esta fase, el atleta debe cumplir criterios funcionales, deportivos y psicológicos, garantizando que esté preparado no solo físicamente, sino también mental y emocionalmente para enfrentar las demandas de su disciplina.

La supervisión médica continua garantiza que la transición sea segura y adecuada, permitiendo al atleta volver a su máximo rendimiento con confianza

y sin riesgos para su salud. El proceso incluye una combinación de trabajo de campo y sesiones de gimnasio, enfocado a recuperar y mejorar fuerza, estabilidad, flexibilidad y resistencia, de acuerdo con los déficits específicos del atleta y el tipo de lesión. El entrenamiento modificado progresa hacia la ejecución asintomática de gestos deportivos propios de la disciplina, culminando con el alta médica y el inicio de la etapa de retorno a la competición

Etapa 3: de Retorno a la Máxima Competición

En esta etapa final, el atleta ha superado la lesión y cuenta con el alta médica, pero es esencial que alcance un estado físico, técnico y táctico óptimo que le permitan competir al máximo nivel con un menor riesgo de re-lesión. El equipo médico mantiene su participación para controlar la carga de entrenamiento y reducir el riesgo de recaídas.

El atleta retoma progresivamente su entrenamiento completo y participa en actividades competitivas de menor intensidad, lo que facilita una transición segura hacia la competencia plena. Este enfoque gradual garantiza que pueda alcanzar e incluso superar, su rendimiento previo a la lesión. El proceso culmina con el alta deportiva, que marca el éxito de la rehabilitación y el retorno seguro al máximo nivel competitivo.

Tabla 19. *Lista de chequeo para el RTP (29,30)*

Criterios Biológicos	**Cumple**
1. Tiempo transcurrido desde la producción de la lesión o del tratamiento quirúrgico.	☐
2. Proceso de curación del tejido lesionado concluido.	☐
3. Estudios de Imagen de seguimiento (no imprescindible).	☐
Exploración física asintomática:	
4. No dolor a la palpación en el sitio de la lesión.	☐
5.Estabilidad Articular estática o mecánica: pruebas semiológicas negativas.	☐
Criterios Funcionales	**Cumple**
Exploración física asintomática:	
1. Movilidad articular completa y sin dolor.	☐
2. Todo tipo de contracción sin dolor.	☐
3. Estiramientos sin dolor.	☐
4. Soporte a la carga sin dolor.	☐
5. No dolor postejercicio.	☐
6. No signos inflamatorios postejercicios.	☐

Criterios Funcionales	**Cumple**
Readaptación de la fuerza muscular:	
7. Fuerza muscular simétrica y sin dolor.	☐
8. Trofismo muscular simétrico (diferencia entre 1 – 2 cm, Asimetría mayor 2cms).	☐
9. Una diferencia de Fuerza muscular no mayor al 10%-15%, comparativa entre extremidad lesionada y la no lesionada.	☐
10. Movilizar una carga equivalente al 50% - 100% - 125% y al 200% del peso corporal de manera asintomática, en el ejercicio de prensa de pierna unilateral.	☐
11. Ejecución asintomática y correcta de sentadillas bipodal, y sus posibles variaciones de sentadillas (estocadas, búlgara, unipodal).	☐
12.Equilibrio muscular agonista / antagonista reestablecido.	☐
Restablecimiento del balance-propiocepción:	
13. Realización asintomática y cualitativamente correcta en pruebas de propiocepción estáticas y dinámicas.	☐
14. Marcha y Trote con patrones normales y asintomáticos:	
a. Integra el restablecimiento de fuerza, trofismo, propiocepción.	☐
15 Realizar al menos 10 minutos con un patrón mecánico normal y sin dolor; y progresar a 20 minutos.	☐
Criterios Deportivos	**Cumple**
Readaptación de la fuerza muscular:	
1. Mejorar la activación muscular, los desequilibrios musculares, restablecer la rigidez muscular y los déficits de la fuerza del Core.	☐
2. Mejorar la capacidad la resistencia y el trofismo muscular.	☐
3. Readaptación del salto y del gesto pliométrico:	☐
4. No dolor a los movimientos básicos, en acciones excéntricas como correr, frenar, cambiar de dirección, amortiguar el salto.	☐
5. Gesto pliométrico cualitativamente correcto y con rendimiento en pruebas funcionales de salto.	☐
6. Simetrías en pruebas funcionales de salto unipodal horizontal, vertical y/o en pruebas de saltos sucesivos, del 90% comparativa entre extremidad lesionada y no lesionada.	☐
Readaptación del gesto motor de la carrera:	
7. Realizar carrera lineal y multidireccional a máxima velocidad de forma asintomática.	☐
8. Test de agilidad asintomáticos y con buena calidad.	☐
Readaptación del gesto deportivo:	
9. No dolor a los movimientos específicos y gesto técnico deportivo.	☐
10. Ejecución técnica correcta y asintomática del gesto deportivo.	☐
11. Realizar movimientos a mayor velocidad, complejos, multidireccionales y de carácter reactivo, que incluya implementos deportivos y situaciones o desafíos relacionados al contexto deportivo.	☐
12. Rendimiento deportivo adecuado.	☐
Criterios Psicológicos	**Cumple**
No signos ni síntomas negativos (miedo, aprehensión, angustia…)	.

Fuente: Adaptado de Loeza-Magaña et al., Jaén & García (2017)

Consideraciones para el Retorno (2)

La implementación de un modelo de regreso al juego basado en decisiones es fundamental para garantizar la seguridad y el bienestar del atleta tras una lesión. Este enfoque sistemático permite evaluar de manera integral el estado de salud y los riesgos asociados con el retorno deportivo. Factores como el proceso de curación, la fuerza muscular, el control neuromuscular, la aptitud cardiorrespiratoria y la preparación psicológica del atleta deben ser considerados cuidadosamente para asegurar una reincorporación exitosa y sostenible. La confianza y disposición mental del deportista son componentes esenciales que complementan la recuperación física.

Marco STARRT

El marco StARRT (Strategic Assessment of Risk and Tolerance to Return to Training) es una herramienta valiosa para la toma de decisiones en el contexto de la salud y la actividad física. Permite evaluar si el riesgo de una actividad específica es aceptable para una persona, comparando la evaluación del riesgo con su tolerancia al mismo. En términos biológicos, se considera que hay un riesgo cuando el estrés en el tejido supera su capacidad de resistencia, lo cual puede llevar a lesiones. Por tanto, el marco StARRT ayuda a equilibrar los factores de riesgo de la actividad con los factores médicos y la salud del tejido para promover un retorno seguro a la actividad.

Paso 1: Salud del Tejido

La evaluación de la salud del tejido constituye un componente crítico en medicina deportiva y rehabilitación, ya que permite comprender la capacidad del tejido para soportar cargas sin sufrir daños adicionales. Este análisis se fundamenta en la identificación de signos y síntomas clínicos, complementados con pruebas diagnósticas que determinan la extensión del daño tisular.

La noción de "*gravedad potencial*" de una lesión, planteada en el marco StARRT, resulta esencial para definir el enfoque terapéutico y las estrategias de prevención. Reconocer la magnitud del daño no solo orienta el tratamiento inmediato, sino que también ayuda a anticipar riesgos futuros y a establecer criterios objetivos para el retorno seguro al deporte.

En este sentido, la evaluación de la salud del tejido debe integrar:

- Aspectos médicos: estado de cicatrización, estabilidad estructural y ausencia de signos de inflamación activa.

- Aspectos funcionales: capacidad de soportar cargas básicas sin dolor ni limitaciones.
- Resultados esperados: metas de recuperación que guíen la progresión hacia fases posteriores de rehabilitación.

Este primer paso asegura que las decisiones sobre el retorno deportivo se fundamenten en parámetros clínicos sólidos, minimizando el riesgo de recaídas y garantizando un proceso de rehabilitación coherente y centrado en el atleta.

Paso 2: Estrés Tisular

El segundo paso del marco StARRT consiste en evaluar el nivel de estrés que se aplicará al tejido lesionado. Si un tejido en proceso de curación se expone a un estrés mínimo y controlado, continúa cicatrizando; en cambio, si el estrés excede su capacidad de resistencia, puede producirse una nueva lesión o una recaída.

Por ello, la evaluación del estrés tisular es un componente crítico en la rehabilitación, ya que permite determinar el nivel adecuado de actividad que favorezca la recuperación sin causar daño adicional. Este equilibrio requiere un conocimiento profundo de:

- La biología del tejido: características estructurales y capacidad de adaptación.
- La etapa de curación: inflamación, proliferación o remodelación.
- La respuesta individual del atleta: tolerancia al dolor, capacidad funcional y adaptación al tratamiento.

Una valoración cuidadosa de la capacidad funcional permite a los profesionales diseñar planes de tratamiento que apoyen la recuperación óptima del tejido. Además, es importante reconocer que la psicología del atleta influye en la percepción del esfuerzo y en el rendimiento deportivo. Por ello, la evaluación del estrés tisular debe integrarse en un enfoque multidisciplinario que contemple tanto los aspectos físicos como los psicológicos, asegurando un retorno seguro y sostenible al deporte.

Paso 3: Modificadores de Riesgo

La tolerancia al riesgo es un aspecto subjetivo que puede variar entre atletas, entrenadores y equipos médicos, y está influenciada por factores sociales, culturales y competitivos. En este sentido, los valores predominantes del

entorno deportivo, así como las expectativas del atleta y del equipo, pueden modificar la percepción del riesgo aceptable.

Un elemento clave es el impacto psicológico de no participar en eventos importantes, lo cual puede generar presión adicional para acelerar el retorno, incluso cuando persiste un riesgo físico elevado. Por ello, la decisión de permitir la competencia debe considerar un equilibrio entre:

- Riesgos físicos: posibilidad de recaída o nueva lesión si el tejido aún no está preparado.
- Consecuencias psicológicas: confianza, motivación y bienestar emocional del atleta.
- Factores sociales y competitivos: relevancia del evento, expectativas del equipo y nivel competitivo.

El marco StARRT enfatiza que la decisión final debe ser multidimensional, integrando criterios médicos, funcionales, psicológicos y sociales. De esta manera, se asegura que el retorno al deporte sea seguro, responsable y adaptado a las circunstancias individuales del atleta.

Conclusiones

El proceso de rehabilitación deportiva es un eje fundamental para garantizar la recuperación integral del atleta tras una lesión. Desde la perspectiva de las competencias profesionales del fisioterapeuta deportivo, reconocidas por COLFI (31), WP e IFSPT (13), este proceso exige una práctica basada en la evidencia, con capacidad de análisis crítico y toma de decisiones clínicas fundamentadas en los tiempos biológicos de curación de los tejidos. Respetar las fases de cicatrización (inflamación, proliferación, maduración y retorno) constituye un criterio esencial de seguridad y calidad, al evitar recaídas y optimizar el rendimiento funcional del deportista.

Asimismo, el capítulo subraya que la rehabilitación deportiva, además, debe concebirse como un proceso multidimensional, en el que el fisioterapeuta integra competencias en:

- Evaluación clínica avanzada: identificar signos, síntomas y factores de riesgo.
- Diseño de programas individualizados: ajustados a la biología del tejido, al contexto deportivo y a las características del atleta.

- Intervención neuromuscular y funcional: restaurar fuerza, control motor, propiocepción y estabilidad dinámica.
- Acompañamiento psicosocial y motivacional: favorecer la adherencia, la confianza y la preparación psicológica para el retorno.

El trabajo multidisciplinario y colaborativo es indispensable y se encuentra en el núcleo de los estándares de práctica de la IFSPT. El fisioterapeuta deportivo, como miembro clave del equipo de salud y rendimiento, debe coordinarse con médicos, entrenadores, psicólogos y preparadores físicos para garantizar decisiones compartidas y centradas en el atleta. Esta interacción potencia la seguridad del proceso, la precisión en las evaluaciones y la eficacia en la consecución de objetivos claros y medibles. Además, la evaluación continua y la capacidad de ajustar dinámicamente los programas de rehabilitación reflejan la competencia profesional de gestionar procesos complejos, evitando tanto la sobrecarga como el retraso en la fase de retorno.

Finalmente, la rehabilitación debe ser personalizada y basada en criterios objetivos, más allá del tiempo cronológico. La aplicación de modelos como el RTP (Return to Play) y el StARRT framework permite estructurar decisiones clínicas fundamentadas en la salud del tejido, el nivel de estrés tolerado y los modificadores de riesgo. De esta manera, el fisioterapeuta deportivo cumple con los estándares internacionales de práctica segura, ética y basada en la evidencia, asegurando que el atleta regrese con confianza, sin riesgo de recaídas y con una recuperación integral (física, funcional y psicológica) que le permita sostener una carrera deportiva longeva y saludable.

En síntesis, "*Rehabilitación deportiva: proceso y metodologías*" constituye un marco integral que enlaza los tiempos biológicos de curación con las competencias profesionales del fisioterapeuta deportivo, en coherencia con los estándares de COLFI, WP e IFSPT. Este capítulo reafirma que la rehabilitación no es únicamente un proceso clínico, sino una práctica especializada que exige evaluación avanzada, intervención basada en evidencia, acompañamiento psicosocial y coordinación multidisciplinaria. La metodología aplicada debe ser personalizada, dinámica y orientada a objetivos claros, garantizando que el retorno al deporte se realice de manera segura, funcional y sostenible. De esta forma, el fisioterapeuta deportivo se consolida como un agente clave en la promoción de la salud, el rendimiento y la longevidad de la carrera deportiva, reafirmando el compromiso ético y científico que sustenta la profesión y dando pleno sentido al título de este documento.

Referencias

1. Houglum PA. Soft Tissue Healing and its Impact on Rehabilitation. Journal of Sport Rehabilitation. febrero de 1992;1 (1):19–39. doi:10.1123/jsr.1.1.19

2. Futrell M, Rozzi SL. Principles of Rehabilitation. Primary Care: Clinics in Office Practice. el 1 de marzo de 2020;Sports Medicine47 (1):87–103. doi:10.1016/j.pop.2019.10.004

3. Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A, et al. 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. Br J Sports Med. julio de 2016;50 (14):853–64. doi:10.1136/bjsports-2016-096278

4. Cools AM, Maenhout AG, Vanderstukken F, Declève P, Johansson FR, Borms D. The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport-specific rehabilitation toward return to play. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. el 1 de julio de 2021;64 (4):101384. doi:10.1016/j.rehab.2020.03.009

5. Shrier I. Strategic Assessment of Risk and Risk Tolerance (StARRT) framework for return-to-play decision-making. Br J Sports Med. octubre de 2015;49 (20):1311–5. doi:10.1136/bjsports-2014-094569

6. Chen C. On the Shoulders of Giants. En: Chen C, editor. Mapping Scientific Frontiers: The Quest for Knowledge Visualization [Internet]. London: Springer; 2003 [citado el 25 de agosto de 2024]. p. 135–66. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0051-5_5 doi:10.1007/978-1-4471-0051-5_5

7. International Olympic Committee Injury and Illness Epidemiology Consensus Group, Bahr R, Clarsen B, Derman W, Dvorak J, Emery CA, et al. International Olympic Committee Consensus Statement: Methods for Recording and Reporting of Epidemiological Data on Injury and Illness in Sports 2020 (Including the STROBE Extension for Sports Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS)). Orthop J Sports Med. febrero de 2020;8 (2):2325967120902908. doi:10.1177/2325967120902908 PubMed PMID: 32118084; PubMed Central PMCID: PMC7029549.

8. Clarsen B, Bahr R. Matching the choice of injury/illness definition to study setting, purpose and design: one size does not fit all! Br J Sports Med. el 1 de abril de 2014;48 (7):510–2. doi:10.1136/bjsports-2013-093297 PubMed PMID: 24620038.

9. Organización Mundial de la Salud. Rehabilitación [Internet]. [citado el 2 de julio de 2024]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation

10. PAHO/WHO | Pan American Health Organization. Social Determinants of Health [Internet]. 2024 [citado el 3 de julio de 2024]. Disponible en: https://www.paho.org/en/topics/social-determinants-health

11. World Physiotherapy. Rehabilitación | Fisioterapia mundial [Internet]. [citado el 2 de julio de 2024]. Disponible en: https://world.physio/es/advocacy/rehabilitation

12. Braaten AD, Hanebuth C, McPherson H, Smallwood D, Kaplan S, Basirico D, et al. Social determinants of health are associated with physical therapy use: a systematic review. Br J Sports Med. noviembre de 2021;55 (22):1293–300. doi:10.1136/bjsports-2020-103475 PubMed PMID: 34083223.

13. SPTCompetenciesStandards-final-draft.pdf [Internet]. [citado el 2 de julio de 2024]. Disponible en: https://ifspt.org/wp-content/uploads/2012/04/SPTCompetenciesStandards-final-draft.pdf

14. Matijasevic E. De las circunstancias en la anamnesis. Acta Medica Colombiana. octubre de 2014;39 (4):305–11.

15. Kirkby Shaw K, Alvarez L, Foster SA, Tomlinson JE, Shaw AJ, Pozzi A. Fundamental principles of rehabilitation and musculoskeletal tissue healing. Vet Surg. enero de 2020;49 (1):22–32. doi:10.1111/vsu.13270 PubMed PMID: 31271225; PubMed Central PMCID: PMC6973127.

16. English B. Phases of Rehabilitation. Foot and Ankle Clinics. el 1 de junio de 2013;Sporting Injuries to the Foot & Ankle18 (2):357–67. doi:10.1016/j.fcl.2013.02.011

17. Servicios Médicos del Futbol Club Barcelona. Guía de Práctica Clínica de las lesiones musculares. Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención. Apunts Medicina de l'Esport. enero de 2009;44 (164):179–203. doi:10.1016/S1886-6581 (09)70129-X

18. Vuurberg G, Hoorntje A, Wink LM, Doelen BFW van der, Bekerom MP van den, Dekker R, et al. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. Br J Sports Med. el 1 de agosto de 2018;52 (15):956–956. doi:10.1136/bjsports-2017-098106 PubMed PMID: 29514819.

19. Ruiz-Sánchez FJ, Ruiz-Muñoz M, Martín-Martín J, Coheña-Jimenez M, Perez-Belloso AJ, Pilar Romero-Galisteo R, et al. Management and treatment of ankle sprain according to clinical practice guidelines: A PRISMA systematic review. Medicine (Baltimore). el 21 de octubre de 2022;101 (42):e31087. doi:10.1097/MD.0000000000031087 PubMed PMID: 36281183; PubMed Central PMCID: PMC9592509.

20. Hertel J. The Role of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs in the Treatment of Acute Soft Tissue njuries.

21. Stovitz SD, Johnson RJ. NSAIDs and Musculoskeletal Treatment: What is the Clinical Evidence? The Physician and Sportsmedicine. enero de 2003;31 (1):35–52. doi:10.3810/psm.2003.01.160

22. Moura Júnior MDJ, Arisawa EÂL, Martin AA, De Carvalho JP, Da Silva JMN, Silva JF, et al. Effects of low-power LED and therapeutic ultrasound in the tissue healing and inflammation in a tendinitis experimental model in rats. Lasers Med Sci. enero de 2014;29 (1):301–11. doi:10.1007/s10103-013-1327-0

23. Cirer-Sastre R, Beltrán-Garrido JV, Corbi F. Contralateral Effects After Unilateral Strength Training: A Meta-Analysis Comparing Training Loads. J Sports Sci Med. el 1 de junio de 2017;16 (2):180–6. PubMed PMID: 28630570; PubMed Central PMCID: PMC5465979.

24. Farthing JP, Zehr EP. Restoring Symmetry: Clinical Applications of Cross-Education. Exercise and Sport Sciences Reviews. abril de 2014;42 (2):70. doi:10.1249/JES.0000000000000009

25. Derakhti M, Åkerlund J. Cross Education; : The effect of 10 weeks of unilateral resistance training on strength and hypertrophy [Internet]. 2016 [citado el 31 de julio de 2024]. Disponible en: https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:gih:diva-4475

26. Malliaras P, Barton CJ, Reeves ND, Langberg H. Achilles and patellar tendinopathy loading programmes : a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. Sports Med. abril de 2013;43 (4):267–86. doi:10.1007/s40279-013-0019-z PubMed PMID: 23494258.

27. Drew B, Smith T, Littlewood C, Sturrock B. Do structural changes (eg, collagen/matrix) explain the response to therapeutic exercises in tendinopathy: A systematic review. British journal of sports medicine. el 31 de octubre de 2012;48. doi:10.1136/bjsports-2012-091285

28. Silbernagel KG, Thomeé R, Eriksson BI, Karlsson J. Continued Sports Activity, Using a Pain-Monitoring Model, during Rehabilitation in Patients with Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Study. Am J Sports Med. junio de 2007;35 (6):897–906. doi:10.1177/0363546506298279

29. Loeza-Magaña P, Quezada-González HR, Arias-Vázquez PI. Return to Sport, integrating the process from conventional rehabilitation up to reconditioning: a narrative review.

30. Jaén TFF, García PG. Criteria for returning to play sports after an injury. Revista archivos de medicina del deporte (AMD) [Internet]. 2017;34 (177). Disponible en: https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/INGLES_rev02_fernandez.pdf

31. Ministerio de Salud y Protección Social, Dirección de Desarrollo de Talento Humano en Salud, Asociación Colombiana de Fisioterapia (ASCOFI), Colegio Colombiano de Fisioterapeutas (COLFI). perfil profesional y competencias del fisioterapeuta en Colombia [Internet]. 2015. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Perfil-profesional-competencias-Fisioterapeuta-Colombia.pdf