



Dolor y Patologías Relacionadas con el Deporte

Belén Hidalgo Valls



Dolor

El dolor es una experiencia compleja y única para cada individuo.





Clasificación del dolor según duración

- Agudo: menos de 6 semanas
- Subagudo: de 6 a 12 semanas
- Crónico: más de 3 meses de dolor continuo





Dolor según localización

- Somático (piel, músculos, huesos, articulaciones)
- Visceral
- Dolor irradiado (ej. radiculopatía cervical)
- Dolor referido (dolor que notamos x ej en piel pero viene de un órgano interno)



Patologías relacionadas con el deporte

- Musculares
- Tendinosas/ligamentosas
- Articulares





Patologías musculares

Son las patologías más frecuentes

Tipos:

Contractura/calambre

DOMS (agujetas)

Lesión por estiramiento

Ruptura (contusión o elongación)

Lesión crónica/recidivante



1. Calambre

- El músculo se tensiona sin intención de hacerlo.
- Relacionado con la fatiga y alteraciones hidroelectrolíticas.





2. DOMS (Delayed-Onset Muscle Soreness)

- Dolor muscular de aparición tardía.
- Provocado por ejercicios excéntricos o poco habituales.
- Probable daño estructural de las células musculares, que conduce a una mayor degradación de proteínas, apoptosis y respuesta inflamatoria local.
- Dolor máximo a las 48 - 72 h después del ejercicio.



3. Elongación/distensión

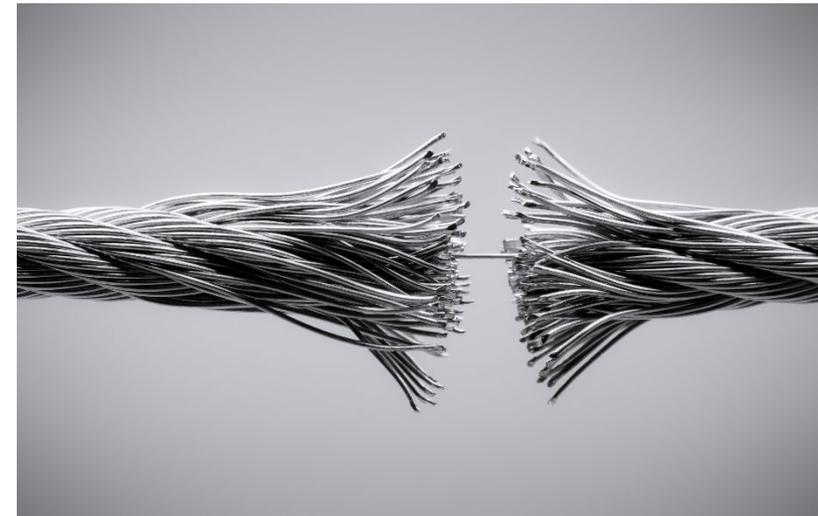
- Suele aparecer durante una contracción excéntrica (estiramiento activo).
- El músculo fatigado debe elongarse más para hacer la misma acción amortiguadora (capacidad de absorber energía y generar tensión durante la contracción excéntrica).





4. Ruptura

- Ruptura tisular del músculo por fuerzas externas que superan la capacidad de resistencia.
- Tipo: Fibrilar, parcial o total.
- Origen:
 1. Traumático
 2. Elongación extrema





Factores de riesgo

- Edad.
- Lesión previa en la misma zona (pérdida de resistencia mecánica).
- Mala condición física o técnica.
- Planificación inadecuada: fuerza, desequilibrios en balance muscular, resistencia muscular a la fatiga, elasticidad.
- Tipo de deporte.
- Deficiencias dietéticas (proteínas, vitamina C, D, cobre, PUFA n-3 o calcio), deshidratación.

[\(1, 2, 3\)](#)



¿Qué hacemos en caso de ruptura fibrilar?

- Favorecer el proceso de regeneración (hemorragia, inflamación, proliferación, producción y remodelación).
- Garantizar que no se pierda la masa muscular magra excesiva y que se consuma suficiente energía para permitir la reparación, sin aumentar significativamente la grasa corporal.
- Antiinflamatorios? [\(4\)](#)
- Enzimas proteolíticas.
- Descanso, regeneración, modular exceso de estrés e inflamación.
- Suplementación? Omega3, vitC, proteína. [\(5\)](#)



Regeneración muscular

- Importancia del equilibrio (inflamatorio-antiinflamatorio).
- Activación de células satélite: la inflamación crónica perjudica la función regeneradora de las células satélite.
- Matriz extracelular.
- La inmersión de 5-10min en agua fría mejora la intensidad del ejercicio posterior, en parte debido a una disminución de la temperatura corporal, frecuencia cardíaca, tensión arterial y percepción del esfuerzo.



Recomendaciones

- Recomendaciones dietéticas para modular inflamación y garantizar nutrientes necesarios.
- Gestión de estrés.
- Derivación.



5. Lesión crónica/recidivante

- Acondicionamiento muscular óptimo:
 - ✓ Niveles altos de fuerza.
 - ✓ Corrección de desequilibrios en el balance muscular.
 - ✓ Incrementar la resistencia a la fatiga.
 - ✓ Mejorar déficit de elasticidad.

(6)

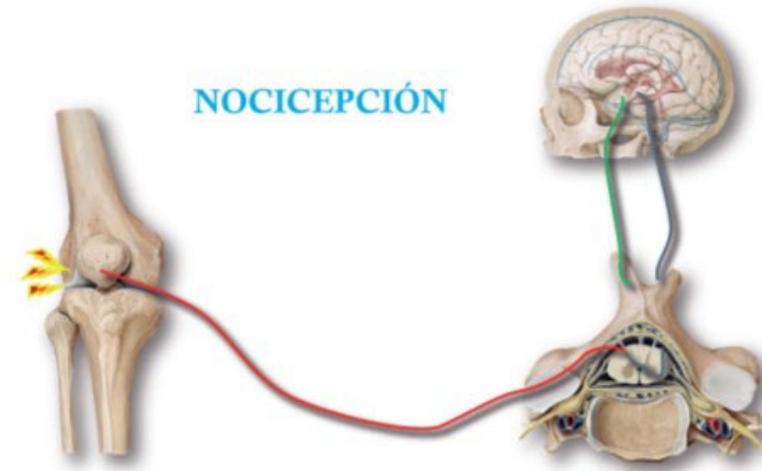




Derivación

- Valoración de la lesión por fisioterapeuta o médico deportivo.
- Tratamiento hipertermia.
- Valoración grupos musculares.
- Osteópata, podólogo, preparador físico.

Estímulo doloroso



En un estado basal, un estímulo nocivo despolariza una neurona sensitiva (nociceptor); ese nociceptor, en la médula espinal transmite la señal a una neurona espinal que envía la señal al tálamo; desde el tálamo se estimulan distintos centros cerebrales; la corteza prefrontal integra toda la información y el paciente siente dolor.

Sensibilización central



↑ Liberación de glutamato
Ramificaciones



Neurona nociceptiva amplifica
la señal hacia médula espinal



Evitar la cronificación del dolor

- Fase aguda del dolor (inmovilizante): valorar tratamiento e inmovilización para evitar una sensibilización central.
- Fase aguda (molestia sin excesivo dolor): el dolor como limitante de movilización.
- Influencia de la expectativa del paciente, miedo al incremento del dolor con el ejercicio...



Tendones

- Estructuras complejas compuestas por múltiples capas de fibras de colágeno.
- Son producidas por tenocitos y tenoblastos. Los tenocitos son células mecano-receptivas que pueden cambiar su expresión según la demanda.
- Combinación de fuerza, flexibilidad y elasticidad: permite transportar cargas y mantener la resistencia a la tracción durante largos períodos de tiempo.
- Menor consumo de oxígeno que el músculo esquelético, y también tardan en sanar. La patología generalmente ocurre en las áreas hipovasculadas o divisorias entre dos fuentes de suministro de sangre.



Lesiones tendinosas (tendinitis versus tendinosis)

- **Tendinitis:** Lesión del tendón que provoca una respuesta inflamatoria y hay presencia de células inflamatorias.
- **Tendinopatía:** Lesión del tendón que implica degeneración y cicatrización fallida; síndrome clínico de dolor y engrosamiento del tendón; diagnosticado principalmente a través de la historia y los hallazgos del examen físico.
- **Tendinosis:** Término histopatológico utilizado cuando una muestra de tejido muestra ausencia o presencia mínima de células inflamatorias.





Factores de riesgo

Extrínsecos (modificables)

- Nivel de actividad
- Desórdenes endocrinos
- Hiperlipidemia, obesidad
- Deficiencias nutricionales
- Calzado, superficie
- Técnica de entrenamiento

Intrínsecos (no modificables)

- Edad
- Genética
- Altura
- Mecánica de extremidades
- Pie cavo
- Sexo masculino



Efectividad de los tratamientos utilizados en patologías tendinosas crónicas

- **Reposo:**

- ✓ Reduce la tensión sobre el tejido doloroso.
- ✓ Tratamiento de primera línea; utilizado como control en algunos estudios
- ✓ Pocos riesgos; el tiempo requerido puede no ser aceptable

- **Inmovilización:**

- ✓ Reduce la tensión en los grupos de músculos circundantes; también puede ser una forma de descanso
- ✓ La evidencia varía según la ubicación y el tipo de aparato ortopédico
- ✓ La inmovilización prolongada puede provocar rigidez y atrofia; debe usarse en combinación con fisioterapia

- **Inyección de corticosteroides:**

- ✓ Efectos antiinflamatorios
- ✓ Mejor que descansar solo e igual a los AINE para el tratamiento a corto plazo de la tendinopatía crónica; similar a la fisioterapia y los AINE para la tendinopatía del manguito rotador sin pinzamiento; beneficio a corto plazo (menos de seis meses) para la epicondilitis lateral
- ✓ Dolor y atrofia local, despigmentación de la piel, riesgo poco común de rotura del tendón; las inyecciones repetidas son más dañinas que una sola inyección



Efectividad de los tratamientos utilizados en patologías tendinosas crónicas

- **Crioterapia:**

- ✓ Efectos antiinflamatorios; aplicación directa sobre tendón o masaje con copa de hielo
- ✓ Pocos estudios para tendinopatía crónica
- ✓ Pocos riesgos

- **Ejercicios excéntricos:**

- ✓ La carga en el tendón permite promover la remodelación y reparación estructural
- ✓ Buena evidencia de beneficio para la tendinopatía de Aquiles, tendinopatía del manguito rotador, epicondilitis lateral y tendinopatía rotuliana
- ✓ Pocos riesgos; coste según si es guiado por un fisioterapeuta



Efectividad de los tratamientos utilizados en patologías tendinosas crónicas

- **Ondas de choque extracorpóreas:**

- ✓ Pulsos de energía de presión de microsegundos dirigidos a áreas de 2 a 8 mm; fuente electrohidráulica, electromagnética o piezoeléctrica; mecanismo terapéutico desconocido
- ✓ Buena evidencia para la fascitis plantar, el síndrome de dolor en el trocántero mayor y la tendinopatía calcificada del manguito rotador, pero no para la tendinopatía no calcificada del manguito rotador o la epicondilitis lateral
- ✓ No invasivo; los efectos adversos son raros, pero incluyen dolor y riesgo de lesión del tendón; el equipo es caro

- **AINEs:**

- ✓ Efectos antiinflamatorios y analgésicos; No está claro por qué los AINE son efectivos porque la tendinopatía crónica es un proceso degenerativo y no inflamatorio.
- ✓ Algunos beneficios para el tratamiento a corto plazo de la tendinopatía crónica, pero la evidencia disminuye a medida que aumenta la duración del tratamiento, lo que puede representar casos más refractarios; económico y controlado por el paciente
- ✓ Riesgos gastrointestinales, renales y cardiovasculares con el uso prolongado



Efectividad de los tratamientos utilizados en patologías tendinosas crónicas

- **Inyecciones de plasma rico en plaquetas:**

- ✓ Las plaquetas producen factores de crecimiento que son beneficiosos para la reparación y el recrecimiento de los tejidos; la actividad es limitada después del procedimiento con un protocolo impulsado por fisioterapia
- ✓ Resultados contradictorios, algunos expertos piensan que el beneficio podría derivarse de la punción seca efectuada.
- ✓ Puede ser caro y doloroso

- **Ultrasonidos terapéuticos**

- ✓ Ultrasonidos de alta frecuencia y baja potencia, provoca cavitación (creación de pequeñas burbujas de gas) y flujo acústico (remolinos de fluidos cerca de estructuras vibratorias), que afectan la energía a través de las membranas celulares. Se cree que estimula los procesos metabólicos que aceleran el factor de crecimiento y la síntesis y reparación de colágeno.
- ✓ Algunos beneficios para la epicondilitis lateral y la tendinopatía calcificada del manguito rotador; la revisión sistemática no mostró ningún beneficio para la tendinopatía del manguito rotador no calcificada
- ✓ Puede provocar dolor leve



TABLE 3

Summary of Treatments for Chronic Tendon Injuries

Treatment	Mechanism	Effectiveness	Risks
Rest	Reduces strain on painful tissue	First-line treatment; used as control in some studies	Few risks; time required may not be acceptable (e.g., missed work or competition)
Bracing	Reduces strain on surrounding muscle groups; can also be a form of rest	Evidence varies for location and type of brace ²¹⁻²⁴	Prolonged immobilization can lead to stiffness and atrophy; should be used in combination with physical therapy
Corticosteroid injections	Anti-inflammatory effects	Better than rest alone and equal to NSAIDs for short-term treatment of chronic tendinopathy ²⁵ ; similar to physical therapy and NSAIDs for rotator cuff tendinopathy without impingement ²⁶ ; short-term benefit (less than six months) for lateral epicondylitis ²⁷	Local pain and atrophy, skin depigmentation, rare risk of tendon rupture; repeated injection are more harmful than a single injection ²⁷
Cryotherapy/icing	Anti-inflammatory effects; direct application over tendon or ice cup massage	Few studies for chronic tendinopathy ²⁸⁻³⁰	Few risks
Eccentric exercises	Loading tendon to promote structural remodeling and repair	Good evidence of benefit for midsubstance Achilles tendinopathy, rotator cuff tendinopathy, lateral epicondylitis, and patellar tendinopathy ^{14,15,25,30,31}	Few risks; if guided by a physical therapist, barriers may include cost, transportation, and time off work
Extracorporeal shock wave therapy	Microsecond pressure pulses of energy directed at 2- to 8-mm areas; electrohydraulic, electromagnetic, or piezoelectric source; therapeutic mechanism unknown	Good evidence for high-dose energy-focused therapy for plantar fasciitis, greater trochanteric pain syndrome, and calcific rotator cuff tendinopathy, but not noncalcific rotator cuff tendinopathy or lateral epicondylitis ^{25,32}	Noninvasive; adverse effects are rare but include pain and risk of tendon injury; equipment is expensive
NSAIDs	Anti-inflammatory and analgesic effects; unclear why NSAIDs are effective because chronic tendinopathy is a degenerative and noninflammatory process	Some benefit for short-term treatment of chronic tendinopathy, but evidence wanes as treatment duration increases, which may represent more refractory cases; inexpensive and patient controlled ^{3,4,13,25}	Gastrointestinal, renal, and cardiovascular risk with long-term use
Platelet-rich plasma injections	Platelets produce growth factors that are beneficial to tissue repair and regrowth; activity is limited after the procedure with physical therapy-driven protocol	Cochrane review showed no functional benefits compared with placebo, dry needling, whole blood, or no intervention, but a subgroup of studies showed short-term benefit for pain ³³ ; a meta-analysis showed no benefits, but protocol was not standardized ³⁴ ; a meta-analysis found benefit when leukocyte-rich platelet-rich plasma was used with ultrasound guidance ³⁵ ; two randomized controlled trials showed no benefit for Achilles tendinopathy ^{36,37} ; some experts think benefit might be derived from dry needling/fenestration alone ³⁸	Often not covered by insurance; can be expensive and painful
Therapeutic ultrasound	High-frequency, low-power ultrasound; similar to imaging ultrasonography, but beams are focused on a small area rather than spread for visualization ³⁹ ; causes cavitation (creation of small gas bubbles) and acoustic streaming (eddying of fluids near vibrating structures), which affect energy across cell membranes; thought to stimulate metabolic processes that accelerate growth factor and collagen synthesis and repair (mediates inflammatory process) ⁴⁰	Some benefit for lateral epicondylitis and calcific rotator cuff tendinopathy; systematic review showed no benefit for noncalcific rotator cuff tendinopathy ^{39,41}	Discomfort, mild pain
Topical nitroglycerin	Enhances collagen synthesis and other relevant healing factors; many studies used one-fourth of a 5-mg patch	Improves pain with activity; conflicting evidence for pain at rest; no effect on pain duration for chronic tendinopathies ^{25,42}	Contact dermatitis, headaches; takes time to be effective
Ultrasound-guided debridement	Debridement with irrigation and suction removes diseased tendon; ultrasonography is used to identify areas of disease; similar to surgical debridement but is performed in the office with a small incision	Case series showed benefit for lateral epicondylitis ^{43,44} ; chart review showed benefit for insertional Achilles tendinopathy ⁴⁵	Limited case studies show adverse effects (e.g., tendon rupture) or evidence of tendon injury due to the procedure ⁴⁶

NSAIDs = nonsteroidal anti-inflammatory drugs.
Information from references 3, 4, 13-15, and 21-46.



Dolor articular

- Importancia de un buen refuerzo muscular.
- Evaluar marcha, realización de ejercicio, ergometría.
- Valorar impacto, movimientos repetitivos, fricción.
- Favorecer la regeneración o mantenimiento de estructuras cartilagosas.



Recomendaciones generales

- Es crucial para la salud de los huesos, músculos, tendones y ligamentos asegurarse de que no haya deficiencias dietéticas, especialmente una ingesta baja de proteínas o una cantidad inadecuada de vitamina C, D, cobre, Omega-3 o calcio.
- En caso de lesión, garantizar el mantenimiento de la masa muscular y que se consuma suficiente energía para permitir la reparación de la lesión, sin aumentar significativamente la grasa corporal.
- La ingesta de gelatina/colágeno (Tipo I y Tipo II) y Vit C puede mejorar la síntesis de colágeno, el grosor del cartílago y disminuir el dolor de rodilla. Además puede reducir el riesgo de lesiones o acelerar la recuperación, proporcionando un tratamiento profiláctico y terapéutico para la salud de los tendones, ligamentos y, potencialmente, los huesos.



Lumbalgias/ciatalgias

- Evaluación e higiene postural.
- Estiramientos.
- Reforzar la musculatura para tener mayor fuerza estructural.
- El ejercicio/movilización aumenta la perfusión pasiva de los nutrientes a los discos y cartílagos.

Estiramientos (11, 12)

Double knee to chest



Single knee to chest



Hamstring muscle stretching



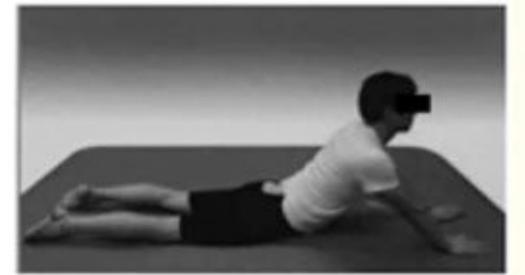
Piriformis muscle stretching



Tensorfascia lata stretching



Abdominal muscle stretching



Cat-Camel stretching



Quadratus lumborum stretching



Quadriceps muscle stretching



Ejercicios dorso-lumbares (11, 12)

Stretching					
REW Core Stabilization	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Supine					
Dead bug					
Side lying					
Prone					
Bird dog					
Bridge					
Plank					



Medicamentos y deporte

- Antiinflamatorios
- Antibióticos / Quinolonas
- Omeprazol
- Medicamentos y dopaje



Medicamentos y deporte

- Antiinflamatorios:

- Uso no indicado en proceso degenerativo
- Inhibición de señal de alerta
- Efectos secundarios:
 - Gastrointestinales (lesión e hiperpermeabilidad)
 - Cardiovasculares (\uparrow TA, riesgo ictus e infarto)
 - Musculoesqueléticos (inhiben COX \rightarrow \downarrow prostaglandinas que intervienen en síntesis de colágeno)
 - Renales (hiponatremia asociada al ejercicio): disminución de flujo renal

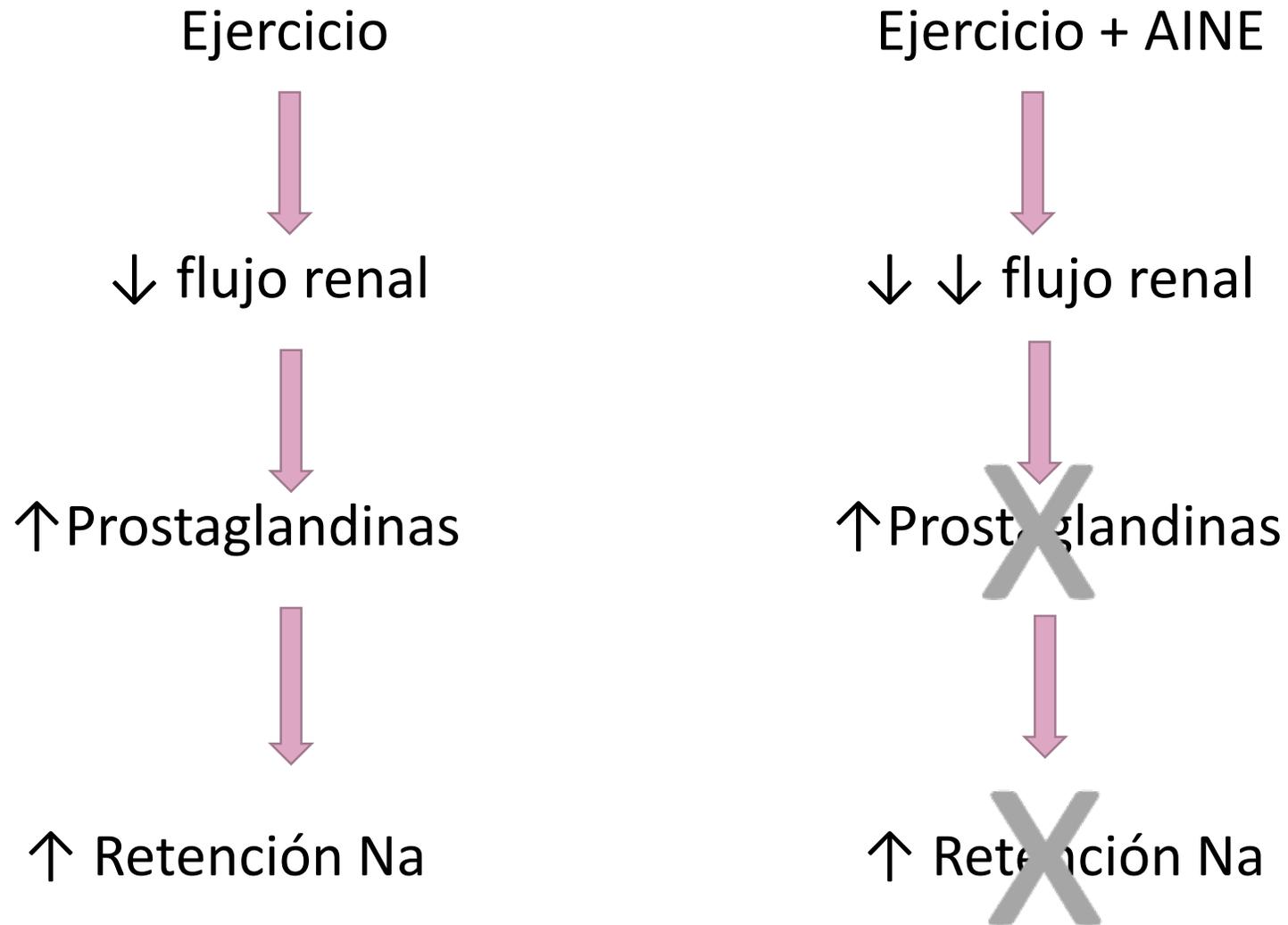


Antiinflamatorios y deporte

- ↑ riesgo de lesión gastrointestinal: dispepsia, esofagitis, sangrado
- ↑ permeabilidad intestinal
- ↑ tensión arterial
- ↑ riesgo de ictus e infarto
- ↓ prostaglandinas que intervienen en síntesis de colágeno
- hiponatremia asociada al ejercicio: disminución de flujo renal



AINE e hiponatremia asociada al ejercicio





Antibióticos y deporte

- Afectación barrera intestinal
- Afectación sistema inmunológico
- Quinolonas: tendón de aquiles



Medicamentos y dopaje

- NoDopApp
- NoDopWeb
- WADA:

<https://www.wada-ama.org/es/content/lo-que-esta-prohibido>



Gracias ;)



Referencias bibliográficas

- 1- (DIAPO 11) – Carlo Liegro, Gabriella Schiera, Patrizia Proia, Italia Di Liegro. **Physical Activity and Brain Health**. PMID: 3153333
Maria Review Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2019 Mar1;29(2):189-197. Epub 2019 Mar 8.
- 2 – (DIAPO 11) - Graeme L Close, Craig Sale, Keith Baar, Stephane Bermon. **Nutrition for the Prevention and Treatment of Injuries in Track and Field Athletes**. PMID: 30676133 DOI: 10.1123/ijsnem.2018-0290.
- 3 – (DIAPO 11) - Eric S Rawson 1, Mary P Miles 2, D Enette Larson-Meyer 3 - **Dietary Supplements for Health, Adaptation, and Recovery in Athletes**. Review Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2018 Mar 1;28(2):188-199. DOI: 10.1123/ijsnem.2017-0340.
- 4 – (DIAPO 12) Urso ML - **Anti-inflammatory interventions and skeletal muscle injury: benefit or detriment?** J Appl Physiol (1985). 2013 Sep;115(6):920-8. DOI 10.1152.
- 5 – (DIAPO 12) James F Markworth 1, Krishna Rao Maddipati 2, David Cameron-Smith 1 - **Emerging roles of pro-resolving lipid mediators in immunological and adaptive responses to exercise-induced muscle injury**. Review Exerc Immunol Rev. 2016;22:110-34.
- 6 - (DIAPO 13) Maria Karalaki 1, Sofia Fili, Anastassios Philippou, Michael Koutsilieris - **Muscle regeneration: cellular and molecular events**. Review In Vivo. Sep-Oct 2009;23(5):779-96.
- 7 - (DIAPO 14) Luiz Augusto Perandini 1, Patricia Chimin 2, Diego da Silva Lutkemeyer 1, Niels Olsen Saraiva Câmara- **Chronic inflammation in skeletal muscle impairs satellite cells function during regeneration: can physical exercise restore the satellite cell niche?**. Review FEBS J. 2018 Jun;285(11):1973-1984. doi: 10.1111/febs.14417. Epub 2018 Mar 8.
- 8 – (DIAPO 15) [Avina McCarthy](#), [James Mulligan](#), [Mikel Egaña](#). **Postexercise cold-water immersion improves intermittent high-intensity exercise performance in normothermia**. DOI: [10.1139/apnm-2016-0275](#)



Referencias bibliográficas

9 – (DIAPO 18) Shawn F. Kane, Lucianne H. Olewinski, Kyle S. Tamminga. **Management of chronic tendon injuries.** American Family Physician. 2019 Aug 1; 100(3):147-157

10 – (DIAPO 23) Patrick J Owen,¹ Clint T Miller,¹ Niamh L Mundell,¹ Simone J J M Verswijveren,¹ Scott D Tagliaferri,¹ Helena Brisby,² Steven J Bowe,³ and Daniel L Belavy. **Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis.** Br J Sports Med. 2020 Nov; 54(21): 1279–1287. Published online 2019 Oct 30. doi: 10.1136/bjsports-2019-100886

11 – (DIAPO 27 – 28) Suh JH, Kim H, Jung GP, Ko JY, Ryu JS. **The effect of lumbar stabilization and walking exercises on chronic low back pain: A randomized controlled trial.** Medicine (Baltimore). 2019 Jun;98(26):e16173. doi: 10.1097/MD.00000000000016173. PMID: 31261549

12 – (DIAPO 27– 28) Zhu F, Zhang M, Wang D, Hong Q, Zeng C, Chen W. **Yoga compared to non-exercise or physical therapy exercise on pain, disability, and quality of life for patients with chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.** PLoS One. 2020 Sep 1;15(9):e0238544. doi: 10.1371/journal.pone.0238544. eCollection 2020. PMID: 32870936

13 – (DIAPO 15-17) Roberto Sanisidro Torre. **Papel de la sensibilización central en la cronificación del dolor posquirúrgico.** Revista Hispanoamericana de Hernia. Pg120-122

14- (DIAPO 25) James P. Lugo, Zainulabedin M. Saiyed, and Nancy E. Lanecorresponding. **Efficacy and tolerability of an undenatured type II collagen supplement in modulating knee osteoarthritis symptoms: a multicenter randomized, double-blind, placebo-controlled study.** Nutr J. 2016; 15: 14. Published online 2016 Jan 29. DOI: 10.1186/s12937-016-0130-8 PMCID: PMC4731911 PMID: 26822714

15 – (DIAPO 25) Gordon MK, Hahn RA. **Collagens.** Cell Tissue Res. 2010 Jan;339(1):247-57. DOI: 10.1007/s00441-009-0844-4. Epub 2009 Aug 20. PMID: 19693541