



8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN

POR QUÉ NO HACER EJERCICIO EXTENUANTE O TERMOTERAPIA TRAS LESIÓN

- En el colágeno nuevamente formado, las uniones cruzadas son pocas y son reductibles; el colágeno es soluble en soluciones neutras de sal y en soluciones ácidas, y las uniones cruzadas son desnaturalizadas bastante fácilmente por el calor.
- A medida que el colágeno madura, el número total de uniones cruzadas reductibles disminuye al mínimo ya que se forman un gran número de uniones cruzadas estables no reductibles.
- El colágeno maduro no es soluble en soluciones neutras de sal, ni en soluciones ácidas y sobrevive a una más alta temperatura de desnaturalización.
- (Biomecánica Básica del sistema músculoesquelético: Tercera edición. Nordin M, Frankel VH. Mc Graw-Hill/ Interamericana. 2004; 103-109."Comportamiento mecánico de tendones y ligamentos. Propiedades biomecánicas.")

AL INICIO DE LA LESIÓN CLARAMENTE LA UTILIZACIÓN DE LA TERMOTERAPIA ESTÁ DESACONSEJADO PORQUE DESNATURALIZA LAS UNIONES DE COLÁGENO QUE ESTÁ REPARANDO

EJERCICIO:

- EL EJERCICIO INTENSO Y REGULAR INCREMENTAN LA SÍNTESIS DE COLÁGENO HUMANO, PRINCIPALMENTE EL TIPO I.
- *Training-induced changes in peritendinous type I collagen turnover determined by microdialysis in humans. J Physiol. 2001;534 Pt 1:297-302.*
- *Coordinated collagen and muscle protein synthesis in human patella tendon and quadriceps muscle after exercise. J Physiol. 2005;567 Pt 3:1021-33.*
- *Effect of habitual exercise on the structural and mechanical properties of human tendon, in vivo, in men and women. Scand J Med Sci Sports. 2008;18:23-30.*
- *Type I collagen synthesis and degradation in peritendinous tissue after exercise determined by microdialysis in humans. J Physiol. 1999;521 Pt 1:299-306. Time pattern of exercise-induced changes in type I collagen turnover after prolonged endurance exercise in humans. Calcif Tissue Int. 2000; 67:41-4.*

¿CÓMO SE ADAPTA EL COLÁGENO?

1. *The pathogenesis of tendinopathy: Balancing the response to loading. Nat Rev Rheumatol. 2010;6:262-8.*
2. *In vivo investigation of tendon responses to mechanical loading. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2011;11:115-23.*
3. TRAS ENTRENAR O READAPTAR:
4. A LAS 24-36 HORAS → HAY PÉRDIDA DE MATRIZ COLÁGENA.

8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN

5. A PARTIR DE LAS 36 H HASTA 72/168 H (DEPENDIENDO DE LA EDAD...) INCREMENTO DE SÍNTESIS DEL PROPEPTIDO CARBOXILO TERMINAL DEL COLÁGENO TIPO 1 (INDICATIVO DE ANABOLISMO DEL COLÁGENO).

¿CÓMO SE ADAPTA EL COLÁGENO?

- LA EXPRESIÓN DE PROCOLÁGENO ES IDÉNTICA PARA EL TRABAJO ISOMÉTRICO, CONCÉNTRICO Y EXCÉNTRICO → LO QUE SE JUSTIFICA PORQUE ES EL FIBROBLASTO EL QUE REGULA LA SÍNTESIS DE COLÁGENO.
- ESTO EXPLICA EL POR QUÉ DEBEMOS TRABAJAR MULTIAXIALMENTE Y REALIZAR ANÁLISIS VECTORIAL FASCIAL.
- SI SOMETEMOS AL TENDÓN A GRANDES VOLÚMENES DE CARGA SE RIGIDIFICA E INCREMENTA LA PROPORCIÓN DE HIDROXILISINA Y NORLEUCINA (SE PARECE A LIGAMENTO).
- *In vivo investigation of tendon responses to mechanical loading. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2011;11:115-23.*

Programación de una sesión:

- Es más un arte porque implica integrar miles de datos: Postura sujeto, alteraciones mecánicas, dieta, deporte, momento de la temporada, cualidades del atleta, déficits neuromusculares....
- Debe considerar qué cualidad queremos trabajar en función del daño tendinoso y el tiempo de recuperación del tejido tras la sesión.
- Es fundamental comprender que las microrroturas tras una sesión reducen nuestro rendimiento al día siguiente en un 10-20% por lo que debemos adaptar el trabajo.
- Por ello hablaremos primero de los periodos de recuperación tras estímulos máximos y submáximos desde el punto de vista histológico.

Programación de una sesión:

- ENFOQUE HOLÍSTICO.
- LA CARGA APROPIADA ES EL MÉTODO DE TRATAMIENTO MÁS IMPORTANTE.
- *Treatment options for patellar tendinopathy: Critical review. Curr Sports Med Rep. 2011;10:255-70.*
- *Sports and exercise-related tendinopathies: A review of selected topical issues by participants of the second International Scientific Tendinopathy Symposium (ISTS) Vancouver 2012. Br J Sports Med. 2013;47:536-44.*

8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN

6.- Factores neurofisiológicos:

- 6.1.-Déficits propioceptivos
- 6.2.-Déficit de core
- .3.-Déficit de control motor
- 6.4.-Gesto deportivo inadecuado
- 6.5.-Problemas en las entradas salidas de información (captores posturales, fascia, piel
- 6.6.-Desequilibrios neurovegetativos y tónicos (osteopatía-readaptación).

6.1.- Déficits propioceptivos: explicar al oyente la importancia de eliminar las disfunciones somáticas, las hipomovilidades y hacer un buen trabajo de equilibración tónica agonista antagonista + análisis vectorial fascial. Finalmente → de trabajar los sinergistas





8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN

Hipertermia * Además, cuando el tendón es sometido a un ejercicio extenuante, se desarrollan temperaturas muy altas en el interior. La falta de control de la hipertermia inducida por el ejercicio puede provocar la muerte de las células tendinosas. Se pueden alcanzar picos de 43 a 45 °C dentro del tendón y los estudios experimentales muestran que las temperaturas por encima de 42,5 °C resultan en muerte por fibroblastos. Esto podría predisponer el tejido para la degeneración principalmente cuando, en áreas hipovasculares, su capacidad para regular su temperatura interna se ve obstaculizada. Por lo tanto, existe la posibilidad de que la hipertermia localizada inducida por el ejercicio pueda ser perjudicial para la supervivencia de las células tendinosas.

Li Z, Yang G, Khan M, Stone D, Woo SL, Wang JH. Inflammatory response of human tendon fibroblasts to cyclic mechanical stretching. Am J Sports Med. 2004;32:435–440

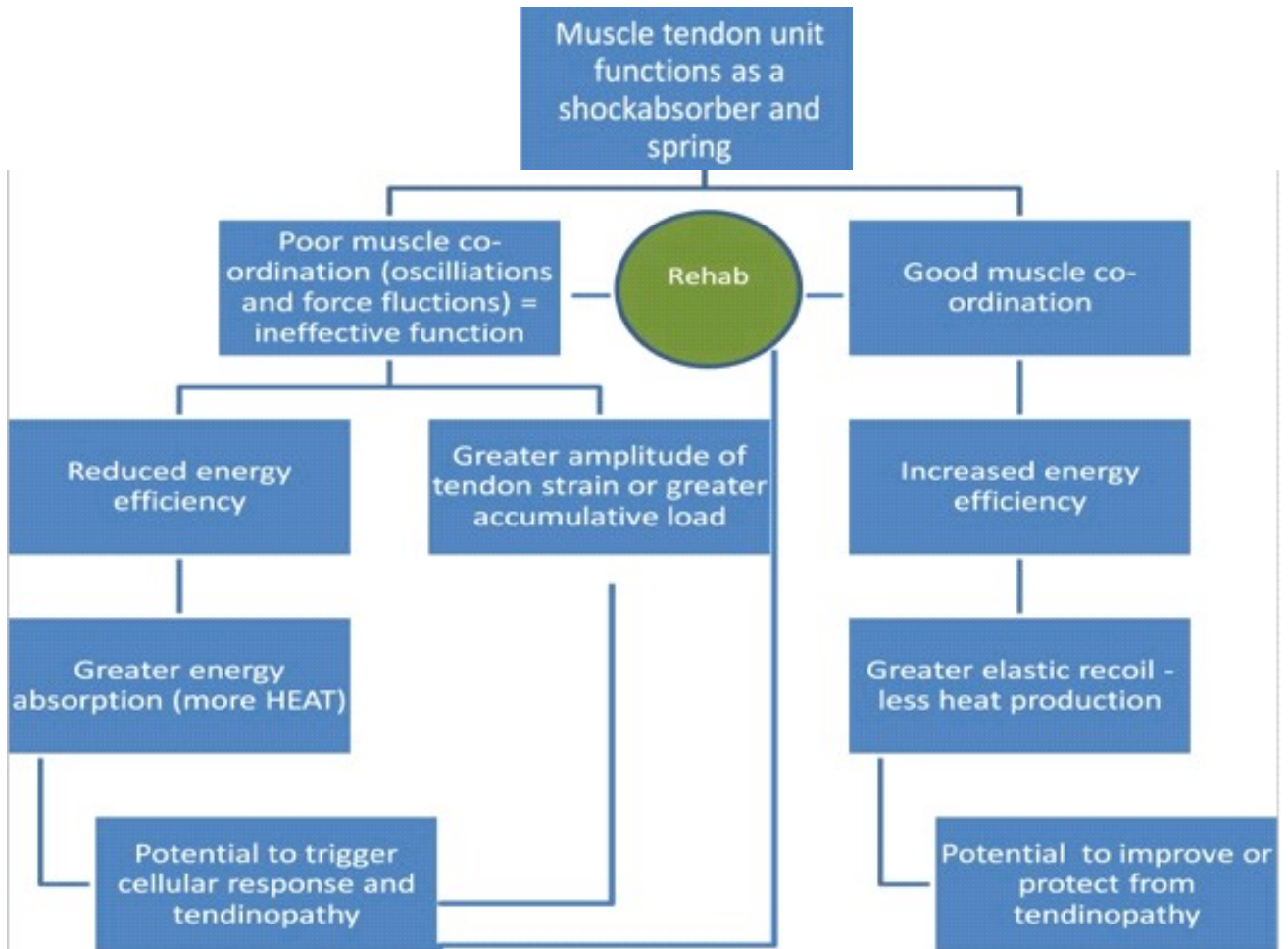
[Int J Sports Phys Ther.](#) 2015 Aug;10(4):552-62.

WHY ARE ECCENTRIC EXERCISES EFFECTIVE FOR ACHILLES TENDINOPATHY?

[O'Neill S](#)1, [Watson PJ](#)1, [Barry S](#)2



8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN

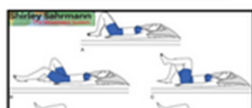


6.2.-Déficit de core/ 6.3.-Control motor.

LARGO PLAZO



¿CUÁL ES LA MEJOR





8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN

IMPORTANCIA DEL CORE→La estabilidad del core se define como **la habilidad para controlar la posición y movimiento del tronco sobre la pelvis para permitir el control y la producción de fuerza a los segmentos terminales en actividades atléticas**, generando momentos interactivos que mueven y protegen las articulaciones distales.

¿QUÉ PAPEL JUEGA LA OSTEOPATÍA?

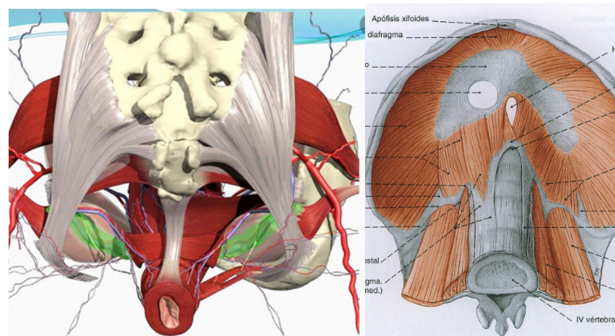
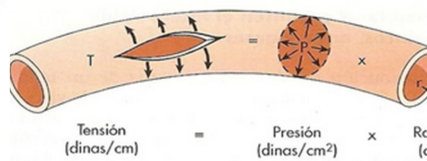
Trabajo del diafragma, sus pilares , su inervación, trabajo del posicionamiento cervical, trabajo del canal de alcock, suelo pélvico, técnicas estructurales cv y viscerales, ley de laplace.



LEY DE LAPLACE

tensión en la pared de un vaso es: la fuerza dentro de la pared del vaso que tiende a separar a las miofibrillas .
opone a la distensión/estiramiento que produce la sangre en su interior .

$$T = P \times r$$



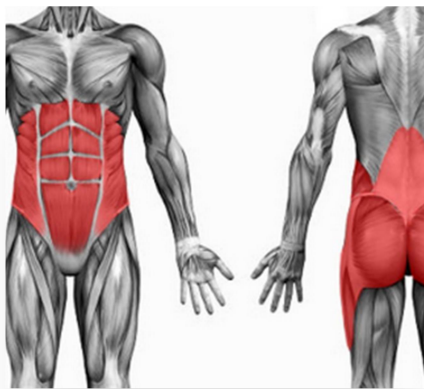
¿QUÉ FORMA EL CORE?

- LA COLUMNA, CADERAS, PELVIS Y PARTE PROXIMAL DE LOS MIEMBROS INFERIORES GENERAN LA ZONA NEUTRA DONDE LAS ESTRUCTURAS ARTICULARES LIGAMENTARIAS Y TENDINOSAS SUFREN LA MÍNIMA TENSIÓN.
- EL TECHO ES EL DIAFRAGMA, EL SUELO EL DIAFRAGMA PÉLVICO.
- EL CONTROL CERVICAL ALTO, LA CLAVE.



8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN

- **1.-Putnam CA. Sequential motions of body segments in striking and throwing skills. J Biomech 1993; 26: 125-35**
- **2.-Panjabi M. The stabilizing system of the spine – part II: neutral zone and stability hypothesis. J Spinal Disord 1992; 5: 390-7**

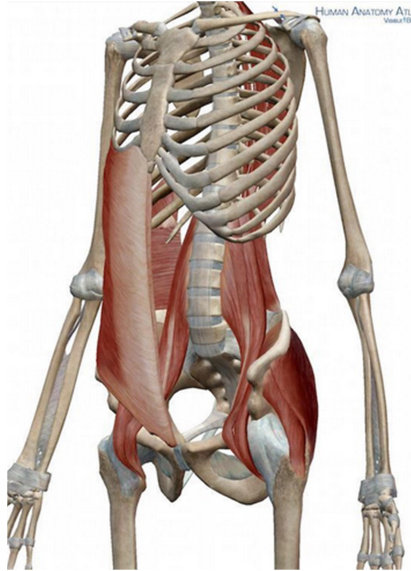


EJEMPLOS DE SU IMPORTANCIA:

- LA CONTRACCIÓN DEL TRANSVERSO DEL ABDÓMEN INCREMENTA LA PRESIÓN INTRAABDOMINAL ,TENSA LA FASCIA TROACOLUMBAR Y ES ESENCIAL EN LA ESTABILIZACIÓN VERTEBRAL LUMBAR
- LAS CONTRACCIONES QUE INCREMENTAN LA PRESIÓN INTRAABDOMINAL ACONTECEN ANTES DE QUE SE INICIEN LOS MOVIMIENTOS SEGMENTARIOS DE LOS MIEMBROS SUPERIORES.
- **Cresswell AG, Oddsson L, Thorstensson A. The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-ab- 29. Stodden DF, Fleisig GS, McLean SP, et al. Relationship of dominal pressure while standing. Exp Brain Res 1994; 98 (2): biomechanical factors to baseball pitching velocity: within 336-41**
- **Aruin AS, Latash ML. Directional specificity of postural muscles in feed-forward postural reactions during fast voluntary 32. Happee R, van der Helm FC. Control of shoulder musclesarm movements. Exp Brain Res 1995; 103 (2): 323-32**

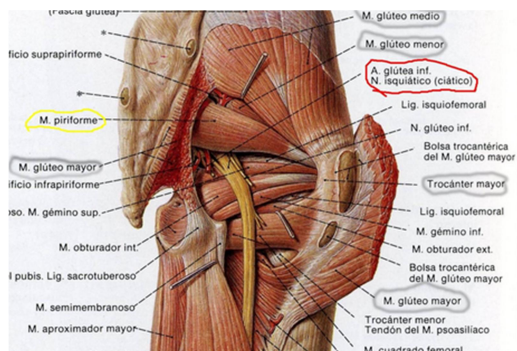


8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN



EJEMPLOS DE SU IMPORTANCIA:

- LA POTENCIA MÁXIMA EN FLEXIÓN PLANTAR DEL GASTROCNEMIO ES GENERADA POR LOS MÚSCULOS PROXIMALES DE LA CADERA, ESTA ES UN 26% MAYOR DE LOS QUE SERÍA SIN LA ACTIVACIÓN.
- DE FORMA ANÁLOGA, UN 23-24% DE INCREMENTO EN LA ACTIVACIÓN DE LOS ROTADORES Y EL ANTEBRAZO ACONTECE CUANDO LA ESCÁPULA ES ESTABILIZADA POR EL TRAPPECIO Y LOS ROMBOIDES.
- ***Hirashima M, Kadota H, Sakurai S, et al. Sequential muscle inngton, KY 40504, USA. activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. J Sports Sci 2002; 20: 301-10***

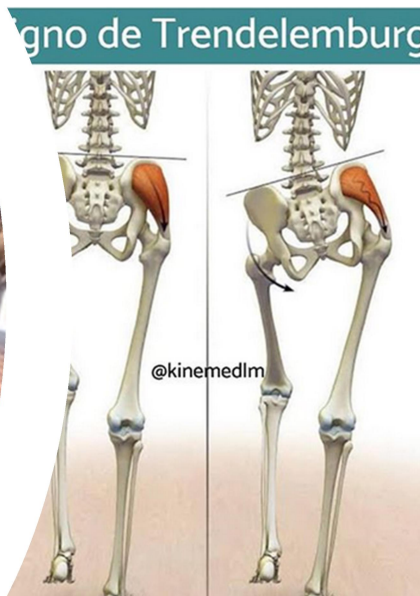




8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN

Ejemplos de su importancia:

- La debilidad o rigidez en la cadera puede afectar al brazo, una reducción en la flexibilidad de la cadera o en la fuerza de abducción (trendelemburg +) se ha observado en el 49% de las atletas con roturas probadas artroscópicamente de la parte post superior del labrum humeral.
- Throwing injuries in the shoulder: the dead arm revisited. Clin Sports Med 2000; 19:125-58



EJEMPLOS DE LA VALORACIÓN DEL CORE:

- APOYO MONOPODAL (TRENDELEMBURG?).
- SEMI SENTADILLA MONOPODAL(RODILLA A MEDIAL EN VALGO= DEBILIDAD ABDUCTORES)
- SE HA OBSERVADO UN RELACIÓN CLARA ENTRE LOS MÚSCULOS ABDUCTORES DE CADERA Y ROTADORES EXTERNOS DÉBILES Y TENDINOSIS ROTULIANA Y/O CONDROMALACIA. No olvidar las EIAPI DE POSTURO.
- McConnell J. The physical therapist's approach to patellofemoral disorders. Clin Sports Med 2002; 21: 363-88
- Malone T, Davies G, Walsh WM. Muscular control of the patella. Clin Sports Med 2002; 21: 349-62

8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN



Por eso en estadíos iniciales de hombro se pueden hacer ejercicios tipo TÉCNICA DE SPENCER.





8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN

01 Nov-Dec;9(6):412-21.

Rehabilitation for upper and lower extremities.

1

Medicine Center, 1221 South Broadway, Lexington, KY 40504, USA.

These protocols are used extensively in rehabilitation of knee injuries and are increasingly used in that they simulate normal physiologic knee stress across injured or healing joints, and reproduce proprioceptive stimuli. Because they are used in rehabilitation and have been integral parts of "accelerated" rehabilitation programs. The aim of a closed-chain rehabilitation program and provide examples of specific exercises that are used for knee injuries.

6.4.- Gesto deportivo inadecuado:

A grandes rasgos, hay dos tipos de bicicletas:

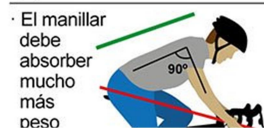
Bicicleta de paseo

- Manillares más altos que el sillín
- Posición más erguida



Bicicleta deportiva

- Manillares más bajos que el sillín
- Postura más inclinada para maniobrar con mayor velocidad y potencia





8.4-OSTEPATÍA-TENDINOPATÍA-READAPTACIÓN

