TENDINOPATÍA Y NUEVAS OPCIONES DE TRATAMIENTO

Aldara Rodríguez Garzón. Cirugía Ortopédica y traumatología. Hospital Sur de Alcorcón.

1.1 Definiciones

Un tendón es una estructura de tejido conectivo que conecta el músculo al hueso. Es capaz de resistir la tensión, y su función es transmitir la fuerza de contracción muscular al hueso para producir movimiento. Está diseñado para transmitir fuerza con deformación y mínima pérdida de energía y, además, resisten grandes fuerzas de tensión.

Lo primero que se debe tener claro es la diferencia que existe entre tendones y ligamentos. La principal diferencia se sitúa en su localización y función. Los **tendones** unen músculo con hueso. Los **ligamentos** unen hueso con hueso.

Los tendones son fuertes pero poco resistentes. Si son sometidos a carga cíclica sufren deformación plástica residual, haciéndolos susceptibles a la fatiga.

Los tendones pueden ser considerados como similares a otras estructuras del aparato locomotor como los ligamentos o la fascia muscular ya que todos ellos están hechos de colágeno. Es cierto que, como ha quedado indicado anteriormente, los ligamentos unen huesos con huesos, y las fascias conectan músculos con otros músculos. Los tendones y los músculos trabajan conjuntamente ejerciendo fuerzas de tracción.

Histológicamente, los tendones se caracterizan por presentar una celularidad escasa distribuida en una gran cantidad de matriz extracelular.

Existen cientos de tendones en nuestro cuerpo, a pesar de que habitualmente, sólo somos capaces de observar unos pocos. Las tendinitis suelen ocurrir en “watershed zones” del tendón, donde el flujo sanguíneo es más alejado. Es lógico pensar que el aporte sanguíneo a esta zona es menor, y por lo tanto, es más proclive a sufrir lesiones.

Entre los tendones con “watershed zones” más proclives a sufrir tendinitis o, incluso, roturas encontramos:

- Tendón de Aquiles
- Manguito rotador
- Tendón tibial posterior
- Extensor común de los dedos o Codo de tenista (Epicondilitis)
- Tendón Rotuliano

1.2 Histología

Está formado por Células especializadas (tenocitos) embebidos en una red tridimensional de matriz extracelular compuesta fundamentalmente por:

- Fibras de colágeno tipo I dispuestas longitudinalmente (>95%)
- Otro tipo de fibras de colágeno (tipo III, V y VI)

- Proteoglicanos
- Elastina
- Fibronectina

El tendón es una estructura relativamente avascular. El mayor aporte sanguíneo lo recibe proveniente del perimisio muscular. Los vasos penetran en la estructura tendinosa a través del paratendón, recorren el endotendón y forman una pequeña red vascular intratendón que se encarga de abastecer a toda la estructura tendinosa.

De las diferencias entre tendón y ligamento de las que ya se ha comentado un aspecto, queda otro por comentar, y es el de su diferente composición histológica. El tendón presenta una matriz celular compuesta por casi un 20% de fibroblastos, y una matriz extracelular en la que el agua supone cerca del 60-80%, el colágeno el 70-80% de la parte sólida de esta matriz extracelular. Dentro de los tipos de colágeno implicados en la formación del tendón, aproximadamente el 90% es colágeno tipo I mientras que cerca de un 10% es colágeno tipo III. Además, el porcentaje de elastina es relativamente alto en su composición. El ligamento, al igual que el tendón, presenta también una matriz celular con un 20&% de fibroblastos y una matriz extracelular en la que cerca del 60-80% es agua. Sin embargo, la proporción de colágeno en la parte sólida de dicha matriz es ligeramente superior al 70-80% que presentaba el tendón, y además, cerca de 95-99% es colágeno tipo I, mientras que sólo un 1-5% es colágeno tipo III. La última diferencia desde el punto de vista de su composición es que el ligamento tiene una proporción de elastina baja.

	LIGAMENTO	TENDON
Matriz celular:		
Fibroblastos	20%	20%
Matriz extracelular:		
Agua	60-80%	60-80%
Solidos	20-40%	20-40%
Colágeno	70-80%	Ligeramente superior
▪ Tipo I	90%	**95-99%**
▪ Tipo III	10%	1-5%
Elastina%	Alto	Bajo

Los tenocitos son responsables de la síntesis y mantenimiento de todos los componentes de la matriz extracelular, que le dan al tendón sus propiedades biomecánicas y bioquímicas. A su vez, la matriz extracelular ayuda a la diferenciación celular del tendón, por lo que existe una interacción directa entre tenocitos y la matriz. Y esto es gracias a receptores de Integrinas de la subfamilia β1.[1]

Cuando nos encontramos ante un tendón patológico, vemos fundamentalmente tres alteraciones a nivel histológico:

1. Disminuye colágeno tipo I
2. Aumento de proteoglicanos y colágeno III
3. Proliferación neovascular

A nivel microscópico, se observan las siguientes alteraciones:

a) MICROSCOPIA ÓPTICA:
- Desorganización y reducción del colágeno del tipo I
- Aumento proteoglicanos y colágeno tipo III
- Hiperplasia y proliferación de fibroblastos
- Hiperplasia vascular y arteriolitis proliferativa (Trombos)
- Ausencia de células inflamatorias

b) MICROSCOPIA ELECTRÓNICA:
- Membrana basal reduplicada y engrosada

1.3 Terminología

Es importante definir correctamente las patologías que encontramos al hablar de afectación tendinosa:

a) Tendinosis: Degeneración tendinosa causada por la edad, el envejecimiento del tejido conjuntivo, el sobreuso y el compromiso vascular.
b) Tendinitis: degeneración sintomática con disrupción vascular
c) Paratendinitis: Inflamación del paratendón sin tener en cuenta si está o no recubierto de sinovial.
d) Paratendinitis con tendinosis: Paratendinitis asociada con degeneración intratendinosa.

El término "tendinitis" está muy extendido, pero estudios histológicos han demostrado que la afectación del tendón en esos casos de tendinitis está prácticamente libre de inflamación.

La tendinopatía se caracteriza por:

- Degeneración de la matriz extracelular
- Desorganización de la estructura de fibras de colágeno
- Neovascularización

1.4 Etiología

Las tendinopatías son el trastorno más común de los tejidos blandos. La prevalencia estimada es del 11,4% de la población en general.

Entre las principales causas implicadas en la aparición de patología tendinosa, encontramos:

- Actividades deportivas
- Esfuerzo físico: especialmente si involucra movimientos repetitivos
- Tareas domésticas

Las localizaciones más habituales son:

- MANGUITO ROTADOR y SUPRAESPINOSO
- EPICÓNDILO LATERAL y EPITRÓCLEA
- EXTENSORES de la MUÑECA
- FLEXORES de la MUÑECA
- TENDÓN ROTULIANO
- AQUILES

1.5 Diagnóstico

- Signos clínicos: Dolor e incapacidad funcional
- Exploración física
- Confirmación ecográfica:
  - Evaluar grosor
  - Evaluar patrón fibrilar
  - Valorar calcificaciones
  - Elastografía
  - Valorar comportamiento dinámico
- RMN

1.6 Tratamientos actuales

- Reposo relativo
- Fortalecimiento
- Crioterapia: Disminuir el dolor Disminuir la neovascularización.
- Hiperemia traumática: Reordenación de las fibras de colágeno, previene o destruye adherencias, estimula mecanoreceptores.
- Tecaterapia: Corrientes de alta frecuencia que producen hiperemia local, mayor extensibilidad del colágeno. Efecto sobre el dolor.
- Laser de alta Potencia, Iontoforesis, Ondas de Choque
- AINEs
- Corticosteroides: Su papel ha sido objeto de un considerable debate. Coombes et al, en un metaanálisis publicado en The Lancet, en el año 2010, revisaron pacientes de cerca de 4000 ensayos y llegaron a la conclusión que la inyección de corticoides reduciían el dolor en un corto período de tiempo (< de 8 semanas), pero su efecto se revertía en un periodo intermedio de 6 meses, provocando incluso más daño en tratamientos mantenidos en el tiempo[2].
- Fisioterapia: ejercicios excéntricos, sobre todo para tendinopatías crónicas, no insercionales de Aquiles.
- Cirugía

Tradicionalmente las estrategias terapéuticas de la tendinitis se han basado en el uso de antiinflamatorios, y se han ido viendo sus pobres resultados.

Se conocen muchas otras estrategias terapéuticas para la tendinitis, pero todas ellas están faltas de cualquier tipo de rigor científico.

1.7 Tratamiento nutracéutico

Dentro de las nuevas estrategias terapéuticas que se han venido desarrollando en los últimos años, encontramos estudios específicos de formulación exclusiva para tendones.

Entre ellos disponemos de un complemento alimenticio a base de colágeno, mucopolisacáridos, vitamina C y manganeso, con el nombre de Tendoactive.

Su formulación ha sido probada tanto en estudios in vitro, como en ensayos clínicos observacionales prospectivos.

1.7.1 Estudios in vitro[3]

La producción de fibras de colágeno de la matriz extracelular se encargan los tenocitos, ésta se ve alterada cuando existe una lesión tendinosa aguda o en patología degenerativa.

En las tendinopatías se han descrito citoquinas pro-inflamatorias que median la apoptosis y la degradación de estos tenocitos (IL-1beta, tumor necrosis factor TNF-alfa, COX-2), que llevan al tendón a la inflamación y a la destrucción de la matriz extracelular.

Se sabe que la IL-1beta y TNF-alfa activan la transcripción del factor NF-kappaB (Ding et al., 1998) que conlleva mayor producción de citoquinas pro-inflamatorias, y con ello mayor degeneración tendinosa.

Los mecanismos de apoptosis de los tenocitos no están claramente definidos. Desde que se vió que en la artritis existe un proceso catabólico que induce la apoptosis celular, la inhibición de las señales catabólicas son el futuro para el tratamiento definitivo de la tendinitis.

En un artículo publicado en Histology and Histopathology, en el año 2011, se concluyó que Tendoactive tiene un efecto inhibidor de la IL-beta1, porque bloquea su producción en los tenocitos. Se describió también que la matriz extracelular tiene efectos antiinflamatorios (lo aporta el tendoative, mucopolisacáridos, colágeno tipo I). Se concluyó que Tendoactive antagoniza la formación de NK-kappaB, Tendoactive® estimula la proliferación de tenocitos y su anabolismo, estimula la síntesis endógena de colágeno de tipo I en tenocitos, contrarresta los efectos catabólicos de la IL-1β en tenocitos, promoviendo así la proliferación celular y la viabilidad. Bajo la estimulación de IL-1β, la síntesis de colágeno tipo I fue casi completamente recuperado después del tratamiento con Tendoactive®.

Aunque el mecanismo exacto por el cual el Tendoactive lleva a cabo su acción en la reparación tendinosa aún no está lo suficientemente aclarado.

Los estudios in vitro han demostrado que ayuda a reestablecer el equilibrio de la matriz extracelular del tendón, estimula la síntesis de colágeno tipo I y contrarresta los mecanismos catabólicos en los tenocitos en el proceso degenerativo del tendón, incluso incrementando su proliferación celular.

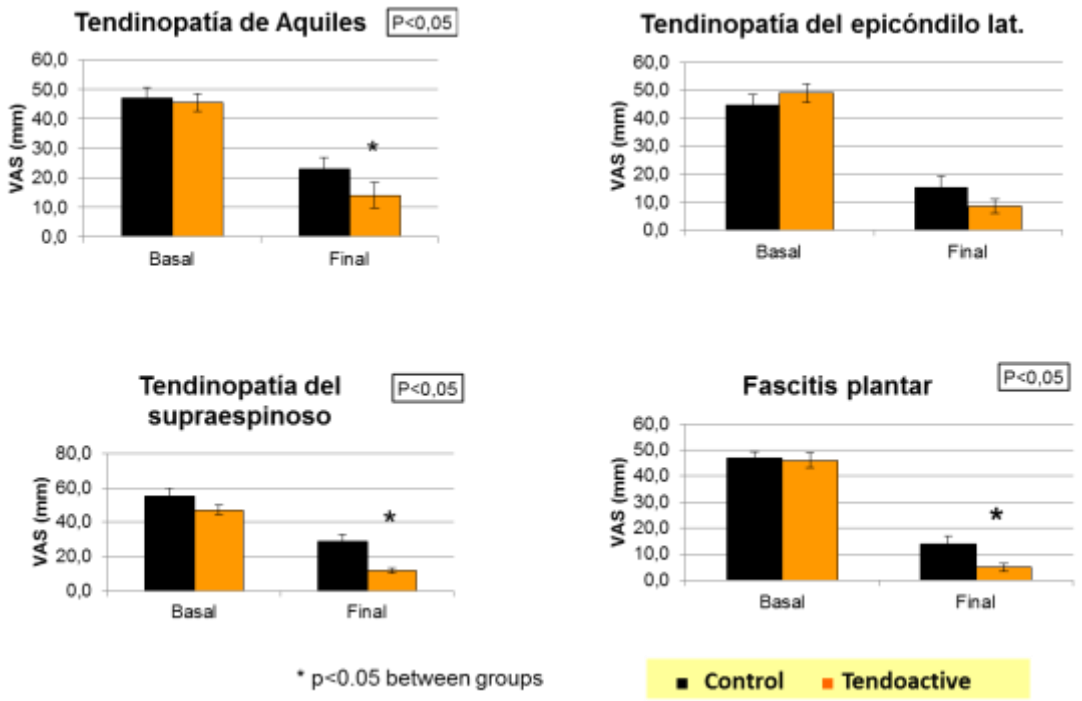
1.7.2 Ensayos clínicos

1.7.2.1 *Estudio observacional controlado para evaluar la eficacia de Tendoactive en pacientes con tendinopatía de Aquiles, supraespinoso, epicóndilo lateral o fascitis plantar.*[4]

Este fue el primer ensayo clínico llevado a cabo en deportistas en la Clínica Sagrada Família y en el Centre de Fisioteràpia Toni Bové, ambos en Barcelona.

Se establecieron dos grupos de 40 pacientes cada uno, con 10 pacientes en cada patología, uno d elos cuales, el brazo control realizó tratamiento con rehabilitación y el otro realizó tratamiento con rehabilitacióin y tres cápsulas diarias de Tendoactive, durante un período de 90 días. La eficacia del tratamiento fue medida por cuatro escalas diferentes, Dolor – Escala Visual Analógica (EVA), Calidad de vida (SF-36v2), Evaluación funcional (Score del fisioterapeuta) y Retorno a la actividad (Score actividad).

Los resultados que pueden observarse en la tabla inferior son claros. Se estableció una mejora estadísticamente significativa ($p<0.05$) a favor del brazo en el que se incluyó tratamiento con Tendoactive en los subgrupos afectos de tendinopatía aquílea y del supraespinoso, así como en aquellos pacientes afectos de fascitis plantar.

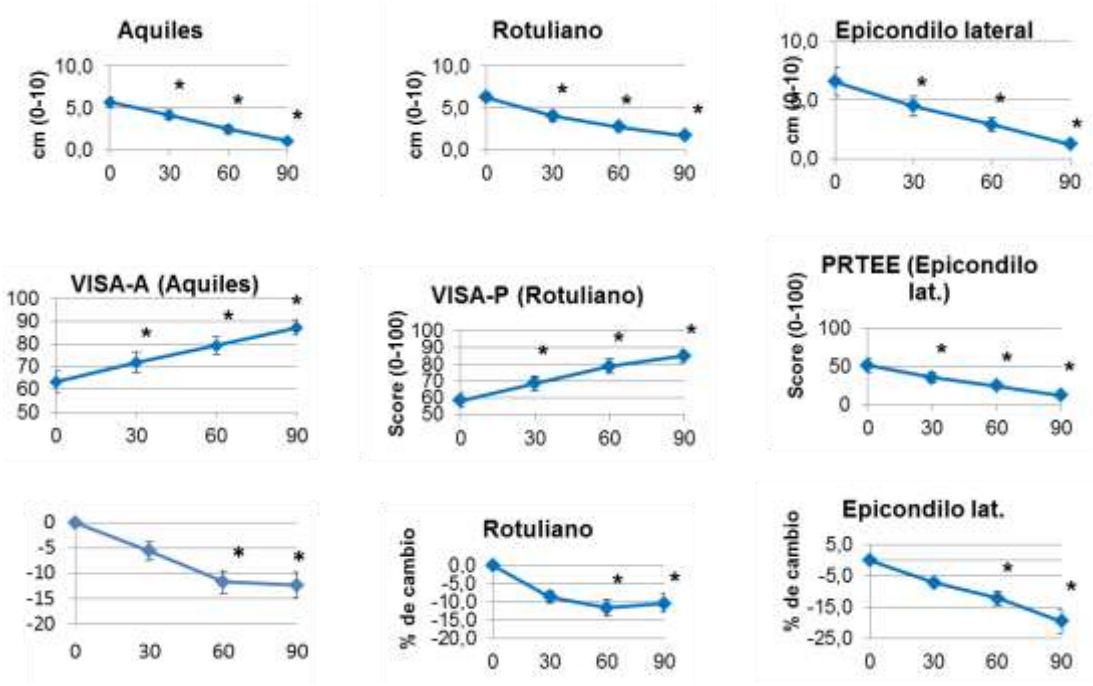


Se concluyó, por tanto, que el uso de Tendoactive® para el tratamiento de las tendinopatías y la fascitis plantar es seguro y efectivo, permitiendo una reducción significativa del dolor y mejorando la funcionalidad del tendón, sin efectos adversos.

1.7.2.2 *Estudio prospectivo, abierto, multicéntrico, de tipo observacional para evaluar la eficacia de Tendoactive® en pacientes con tendinopatías*[5]

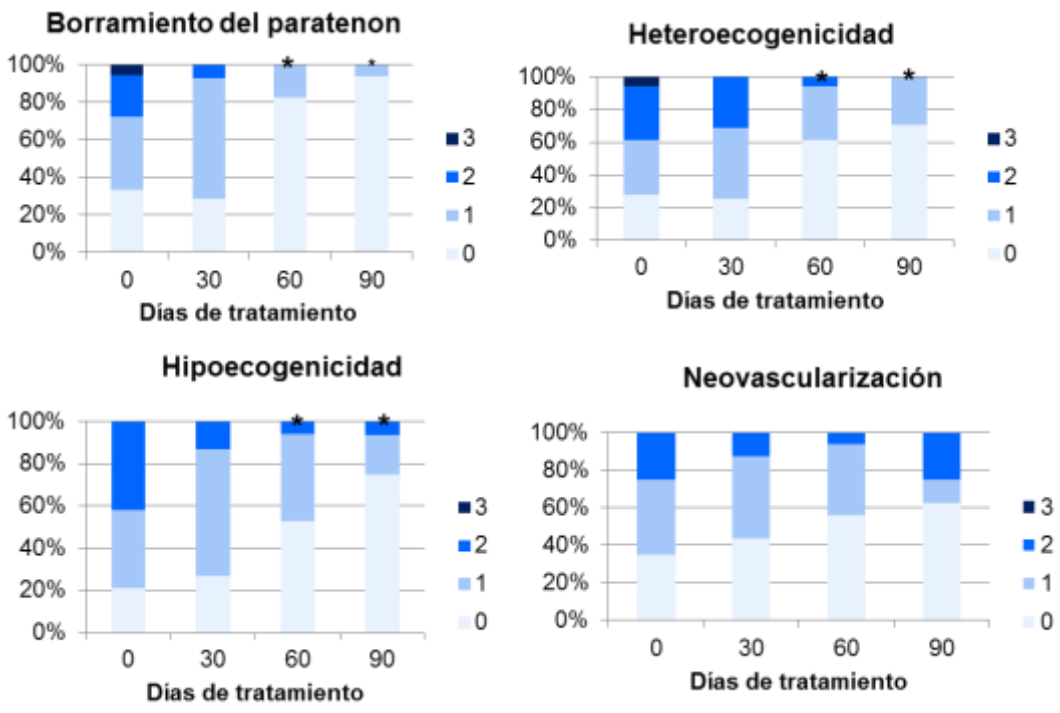
En este segundo ensayo, llevado a cabo en el año 2014, se incluyeron 98 pacientes afectos de tendinopatía (Aquiles, tendón rotuliano y epicondilitis) y se les administró tendocative durnate un periodo de 3 meses. Se analizaron variables de eficacia mediante un cuestionario funcional (VISA-A, VISA-P, PRTEE), medición de dolor mediante escala EVA en reposo/actividad, así como evaluación ecográfica, satisfacción del paciente y evaluación del uso de analgésicos. Se analizó también una variable de seguridad mediante el registro de efectos adversos.

Los resultados fueron de nuevo positivos. A nivel de la mejoría del dolor en los 3 tipos de tendinopatías se registró una reducción significativa del dolor tanto en reposo como en actividad desde la primera visita de control (día 30) hasta el final del estudio (día 90). En lo que se refiere a la capacidad funcional en los 3 tipos de tendinopatías se registró una reducción significativa de la capacidad funcional desde la primera visita de control (día 30) hasta el final del estudio (día 90). A nivel ecográfico, y focalizando la mejoría en la disminución del grosor del tendón, en los 3 tipos de tendinopatías se registró una reducción significativa del grosor del tendón desde la segunda visita de control (día 60) hasta el final del estudio (día 90).



Los tres tendones estudiados presentan distintas características internas, como la estructura del paratenon o su tipo de aporte vascular, por ello en el presente estudio consideramos que se representan las diferentes variaciones anatómicas de los tendones del cuerpo humano, y de esta forma los resultados obtenidos pueden ser aplicables a la mayoría de los tendones.

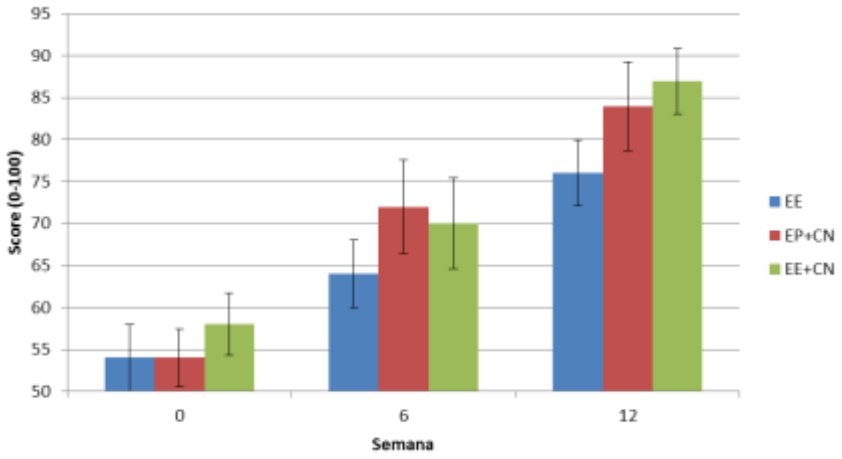
Aunque se ha asociado los resultados a cierto grado de subjetividad, en las escalas de dolor o de funcionalidad, que son perfectamente válidos para evaluar clínicamente las tendinopatías, el dato objetivo del estudio lo aportan los parámetros ecográficos.



1.7.2.3 *Ensayo clínico prospectivo, randomizado, controlado para evaluar la eficacia de Tendoactive asociado a entrenamiento excéntrico o a estiramientos pasivos*[6]

El último de los ensayos clínicos llevados a cabo es une snayo prospectivo, randomizado, controlado, en pacientes afectos de tendinopatía crónica no insercional de la porción media del tendón de Aquiles. Fiue un ensayo multicéntrico, llevado a cabo en 5 centros españoles, en 59 pacientes, para los que se stablecieron tres brazos de tratamiento, con asignación 1:1:1. con 3 barzos diferentes de tratamiento: Ejercicios excéntricos (EE), Estiramientos pasivos + Tendoactive® (EP+TA) o bien, Ejercicios excéntricos + Tendoactive® (EE+TA). La validez de la eficacia del tratamiento se midió mediante el índice VISA-A (índice validado de capacidad funcional del tendón de Aquiles), y se analizaron también como parámetros secundarios el dolor durante reposo / actividad (EVA) y se realizó también estudio ecográfico mediante Power Doppler.

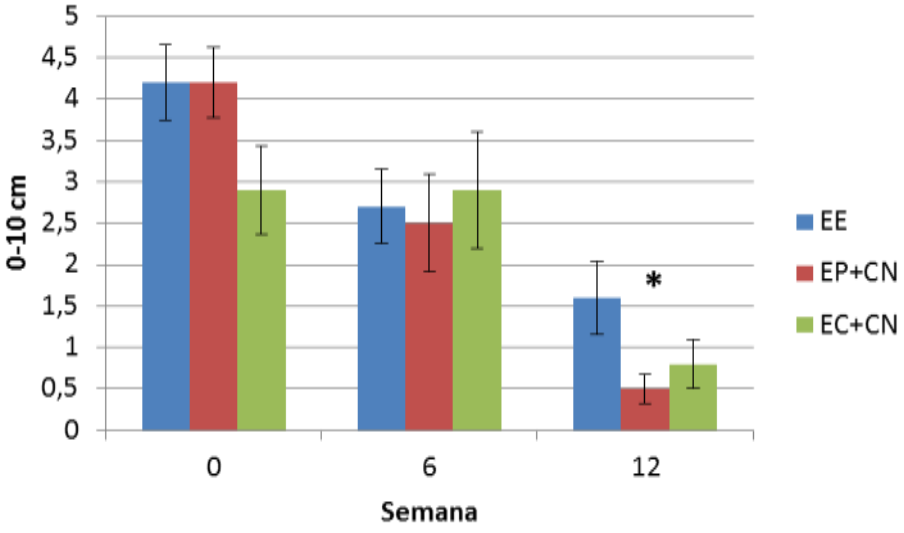
VISA-A (Índice funcional):

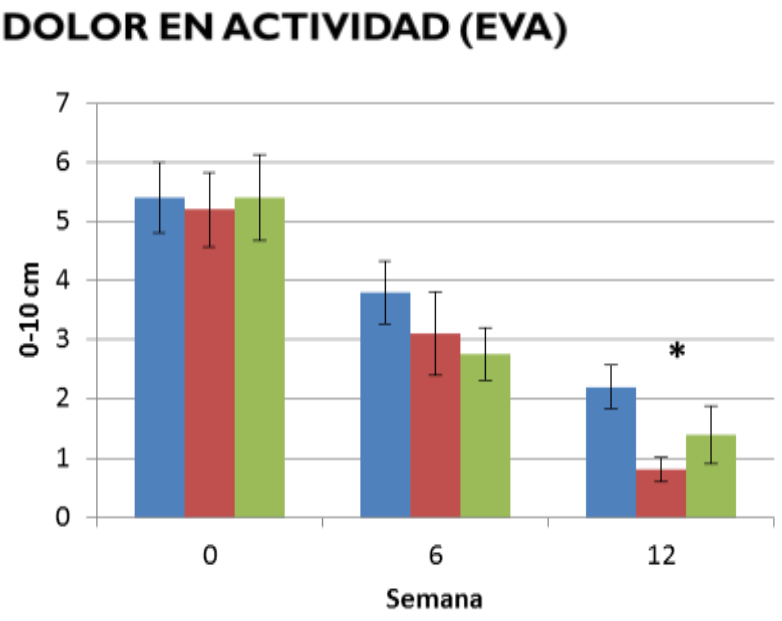


En los tres grupos de tratamiento se detectó una mejora funcional significativa comparada con el inicio. Los grupos suplementados con el complemento nutricional tendieron a una mayor recuperación, si bien hay que decir que no hubo diferencias significativas entre grupos.

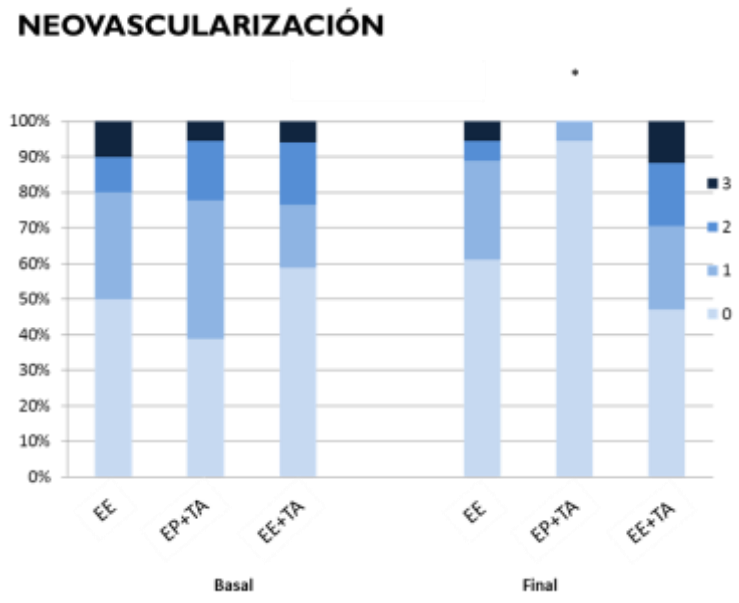
El dolor en actividad mejoró de forma significativa en todos los grupos. Los dos grupos tratados con el complemento nutricional alcanzaron valores más bajo de dolor al final del estudio. El grupo tratado con Estiramientos pasivos + Complemento nutricional (EP+CN) tuvo una reducción significativamente mayor que el grupo tratado con excéntricos (EE) ($p<0.05$)

DOLOR EN REPOSO (EVA)





En el grupo tratado con Tendoactive + estiramientos pasivos (EP+TA) se detectó una reducción en el grado de neovascularización ($p<0.05$). Se sabe que los ejercicios excéntricos suponen cierto grado de agresión al tendón, lo que pudo haber mantenido la neovascularización durante más tiempo en estos pacientes.



Posteriormente, se realizó un análisis post-hoc según severidad de la patología. Se dividió la muestra en dos subgrupos de severidad siguiendo criterios ecográficos como engrosamiento del tendón afectado, grado de neovascularización, grado de heteroecogenicidad y el grado de borramiento del paratenon.

Se reanalizó la muestra para estudiar la respuesta a los tratamientos en función del estadio de la tendinopatía, dividiendo la muestra total en tendinopatía reactiva y tendinopatía degenerativa. De esta manera se concluyó que la suplementación con Tendoactive genera una

mejora adicional al tratamiento de base en las tendinopatías en fase reactiva pero no se detecta mejora adicional en fase degenerativa.

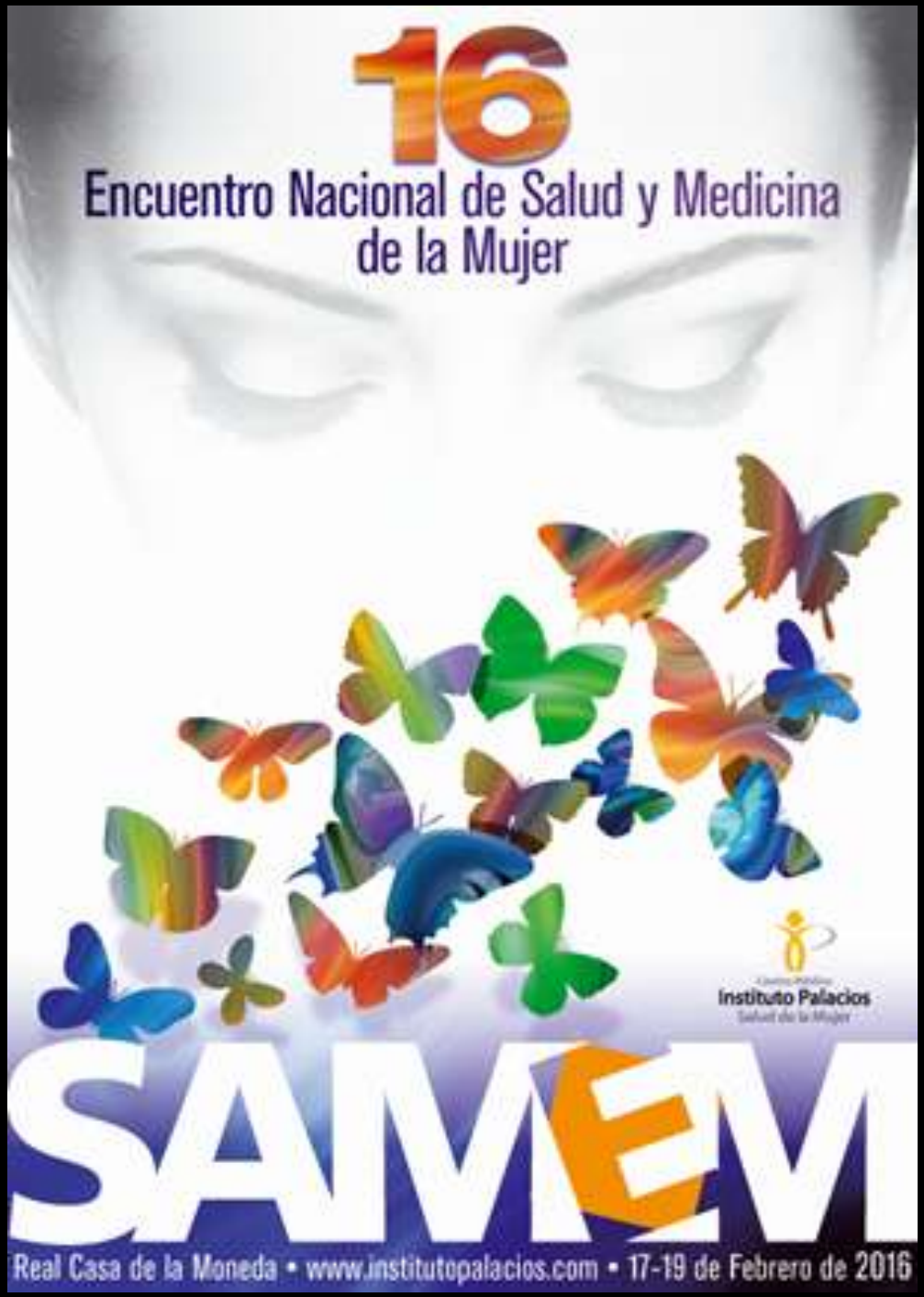
Por tanto, y a modo de conclusión final de este último ensayo, podemos decir que la adición de Tendoactive al protocolo de ejercicios excéntricos resulta en una mejora significativa en cuanto a dolor (EVA) y una tendencia a mejora en cuanto a capacidad funcional (VISA-A). Al separar la muestra según la severidad de la tendinopatía, las mejoras clínicas fueron más claras en los pacientes con tendinopatía reactiva. Un protocolo de estiramientos pasivos supervisado por el fisioterapeuta y combinado con Tendoactive ha resultado eficaz para el manejo de los síntomas clínicos de la tendinopatía de Aquiles especialmente en fase reactiva. No se ha descrito ningún efecto adverso relacionado con el tratamiento durante el estudio.

1.8 Conclusión

1. Tendoactive® un complemento nutricional seguro y eficaz para acompañar la recuperación de una lesión tendinosa.
2. Los estudios clínicos demuestran que Tendoactive® contribuye a la recuperación en cualquier fase de la tendinopatía pero es especialmente eficaz en las primeras etapas (primeros meses).
3. El mecanismo de acción de Tendoactive® consiste en ayudar a recuperar el equilibrio metabólico de la matriz extracelular (síntesis de colágeno tipo I, proteoglicanos específicos)

Bibliografía

1. Shakibaei M, Mobasheri A. Beta1-integrins co-localize with Na, K-ATPase, epithelial sodium channels (ENaC) and voltage activated calcium channels (VACC) in mechanoreceptor complexes of mouse limb-bud chondrocytes. *Histol Histopathol. 2003 Apr;18(2):343-51.*
2. Coombes BK1, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomised controlled trials. *Lancet. 2010 Nov 20;376(9754):1751-67. doi: 10.1016/S0140-6736(10)61160-9.*
3. Shakibaei M, Buhrmann C, Mobasheri A. Anti-inflammatory and anti-catabolic effects of TENDOACTIVE® on human tenocytes in vitro. *Histol Histopathol. 2011 Sep;26(9):1173-85.*
4. Nadal F, Bové T, Sanchís D, Martinez-Puig D. Effectiveness of treatment of tendinitis and plantar fasciitis by Tendoactive®. *Osteoarthritis Cartilage. 2009;17(S1):S253.*
5. Andreu Arquer , Miquel García , José Antonio Laucirica. Eficacia y seguridad de un tratamiento oral a base de mucopolisacáridos, colágeno tipo I y vitamina C en pacientes con tendinopatías. *Apunts Med. Esp. 2014;49(182):31-36.*
6. Balius et al. EULAR congress 2014


16
Encuentro Nacional de Salud y Medicina de la Mujer
Instituto Palacios
SAMEM
Real Casa de la Moneda • www.institutopalacios.com • 17-19 de Febrero de 2016

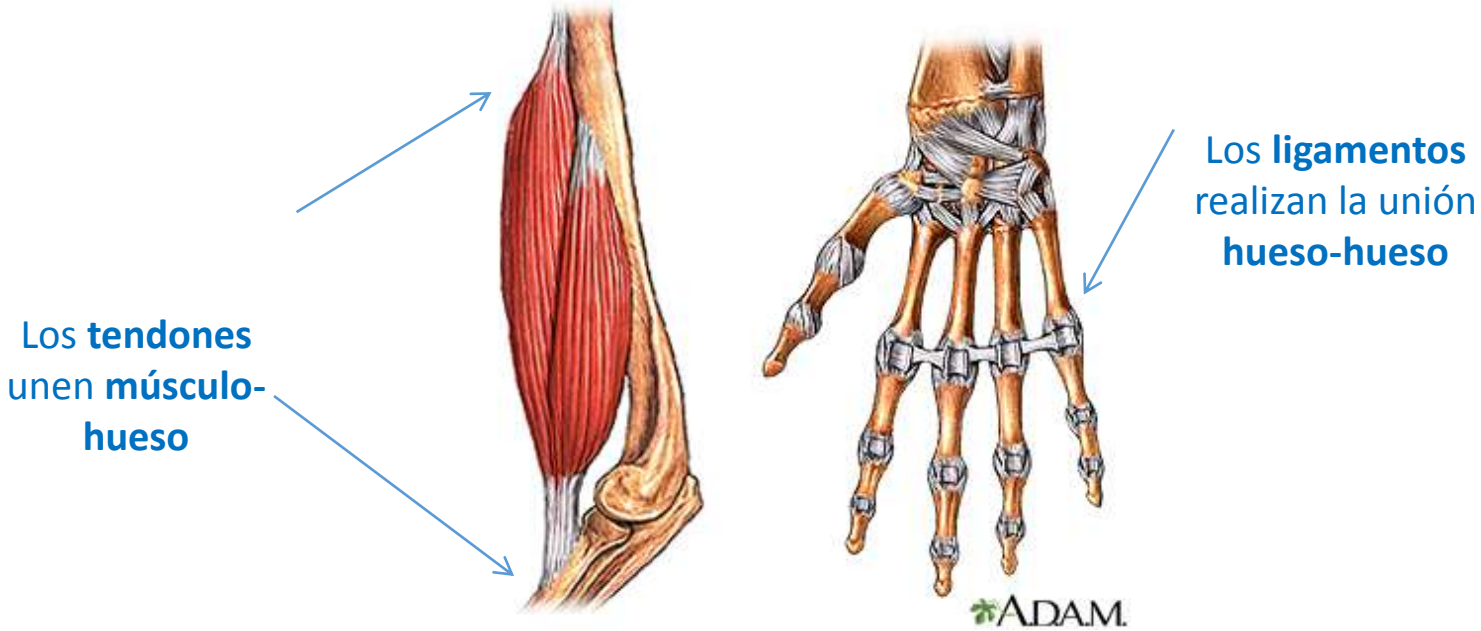
quirónsalud

Tendinopatía y nuevas opciones de tratamiento

Dra. Aldara Rodríguez Garzón
Cirugía Ortopédica y Traumatología
Hospital SUR de Alcorcón

TENDÓN

Estructura de **tejido conectivo** que **conecta el músculo al hueso**. Es capaz de resistir la tensión, y su **función** es **transmitir la fuerza de contracción muscular al hueso para producir movimiento.**



Diseñado para transmitir fuerza con deformación y mínima pérdida de energía
Resisten grandes fuerzas de tensión.
Los tendones son fuertes pero poco resistentes. Si son sometidos a carga cíclica sufren deformación plástica residual, haciéndolos suceptibles a la fatiga.

ESTRUCTURA DEL TENDÓN:

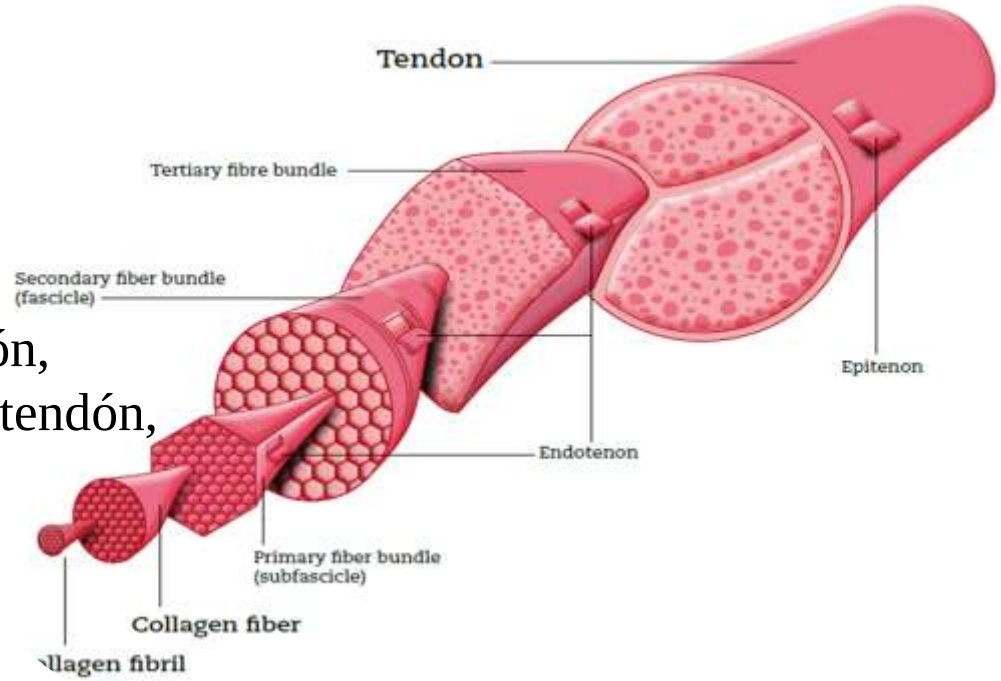
Está formado por Células especializadas (**tenocitos**) embebidos en una red tridimensional de **matriz extracelular** compuesta fundamentalmente por:

- Fibras de **colágeno tipo I** dispuestas longitudinalmente (>95%)
- Otro tipo de fibras de colágeno (tipo III, V y VI)
- Proteoglicanos
- Elastina
- Fibronectina

- Relativamente avascular (peritenon)

El mayor aporte sanguíneo es del perimisio muscular, entran vía paratendón, penetran del epitendón, recorren el endotendón, formando red vascular intratendón.

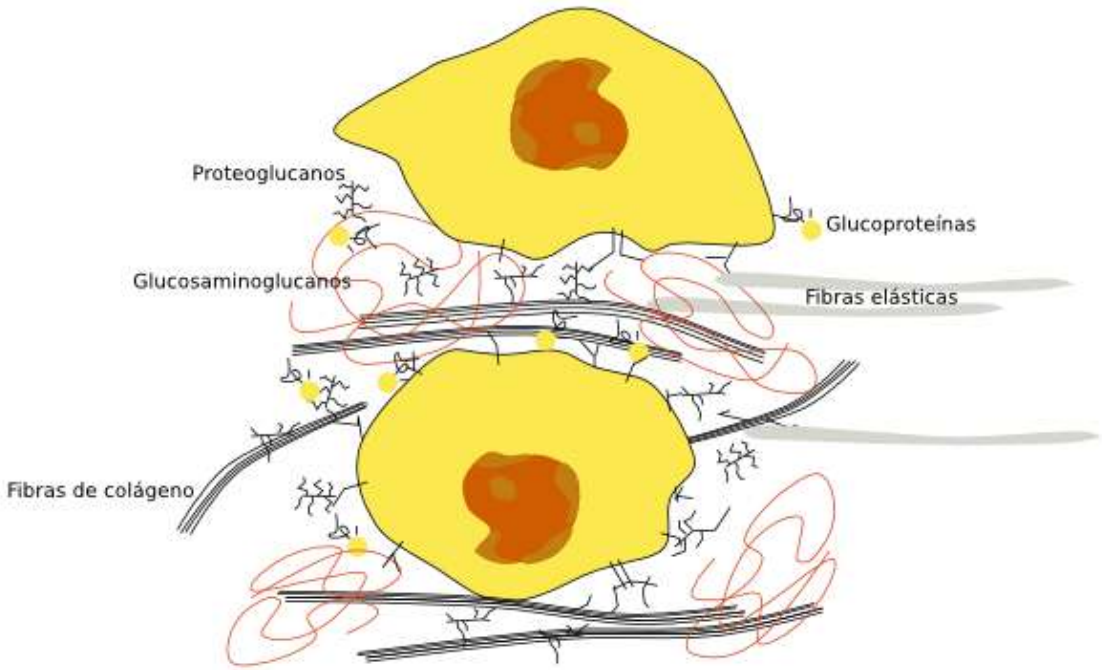
- Recuperación lenta



COMPOSICIÓN TENDÓN

	LIGAMENTO	TENDON
Matriz celular:		
Fibroblastos	20%	20%
Matriz extracelular:		
Agua	60-80%	60-80%
Solidos	20-40%	20-40%
Colágeno	70-80%	Ligeramente superior
▪ **Tipo I**	90%	**95-99%**
▪ **Tipo III**	10%	1-5%
Elastina%	Alto	Bajo

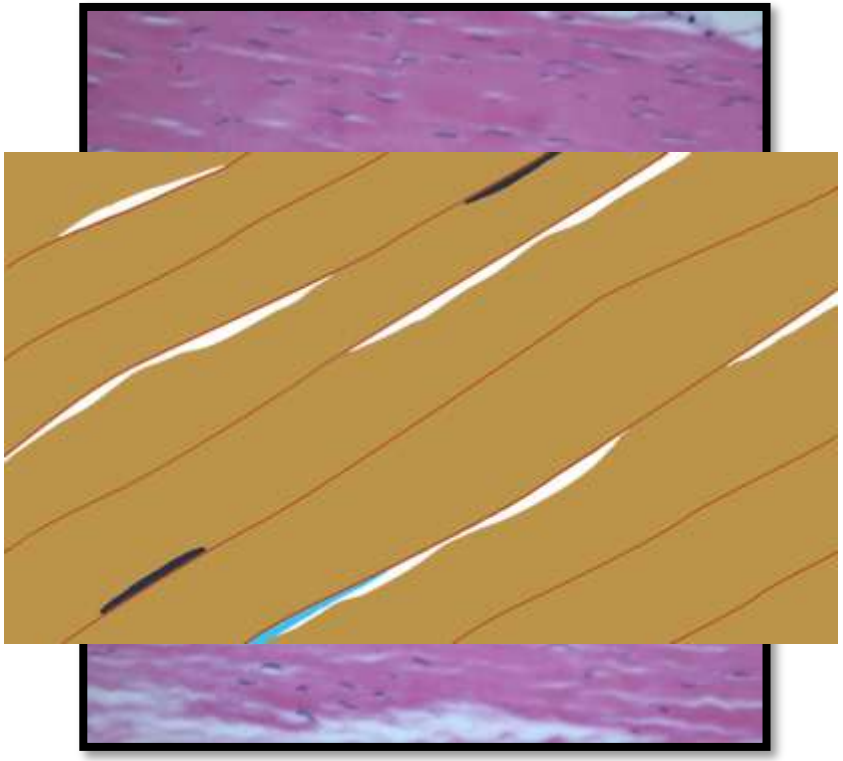
Los tenocitos son responsables de la síntesis y mantenimiento de todos los componentes de la matriz extracelular, que le dan al tendón sus propiedades biomecánicas y bioquímicas.



A su vez, la matriz extracelular ayuda a la diferenciación celular del tendón, por lo que existe una interacción directa entre tenocitos y la matriz. Y esto es gracias a receptores de Integrinas de la subfamilia β1 *(Shakibabei and Mobasheri 2003)*

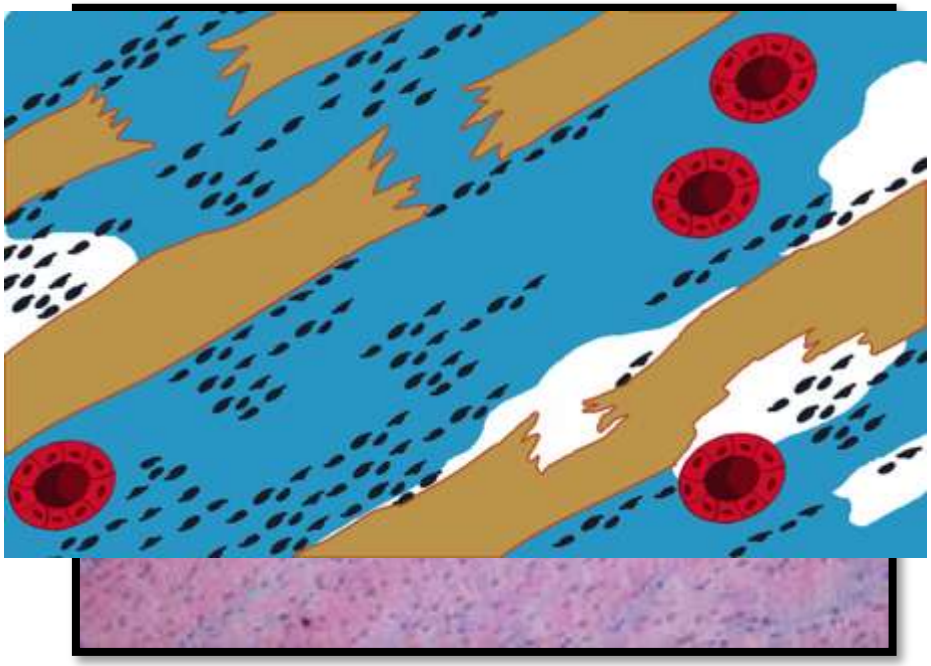
TENDÓN NORMAL

- Colágeno tipo I
- Glicoproteínas y proteoglicanos



TENDÓN PATOLÓGICO

- Disminuye colágeno tipo I
- Aumento de proteoglicanos y colágeno III
- Proliferación neovascular



TERMINOLOGÍA

Tabla 1 Clasificación de las tendinopatías

	Diagnóstico	Hallazgos microscópicos
TENDINOSIS	Tendinosis	Degeneración tendinosa causada por la edad, el envejecimiento del tejido conjuntivo, el sobreuso y el compromiso vascular
TENDINITIS	Tendinopatía/ Rotura parcial	Degeneración sintomática con disrupción vascular
	Paratendinitis	Inflamación del paratendón, sin tener en cuenta si está cubierto o no de sinovial
PARATENDINITIS	Paratendinitis con tendinosis	Paratendinitis asociada con degeneración intratendinosa

Adaptado de Brukner y Khan (1993)[21].

El término “tendinitis” está muy extendido, pero estudios histológicos han demostrado que la afectación del tendón en esos casos de tendinitis está prácticamente libre de inflamación.

La tendinopatía se caracteriza por:

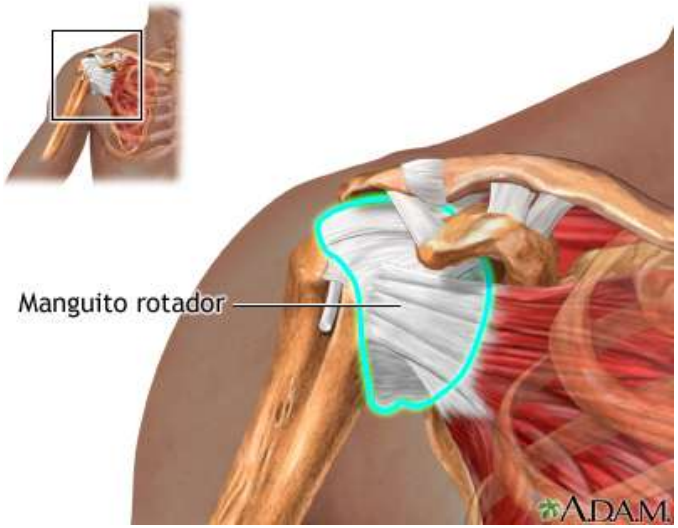
- Degeneración de la matriz extracelular
- Desorganización de la estructura de fibras de colágeno
- Neovascularización

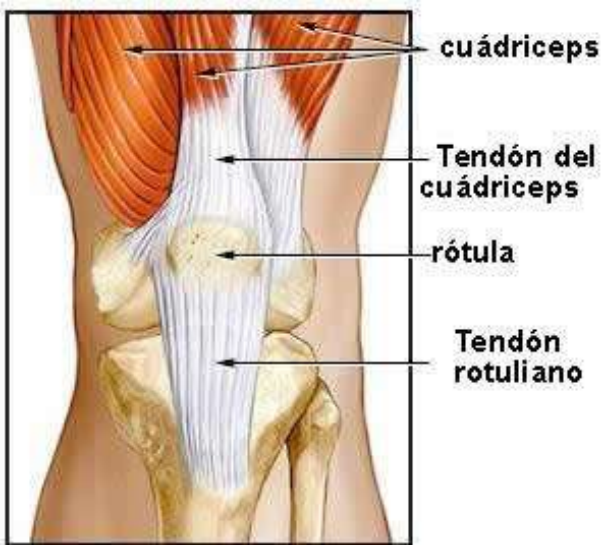
CAUSAS QUE PUEDEN PROVOCAR UNA TENDINOPATÍA?

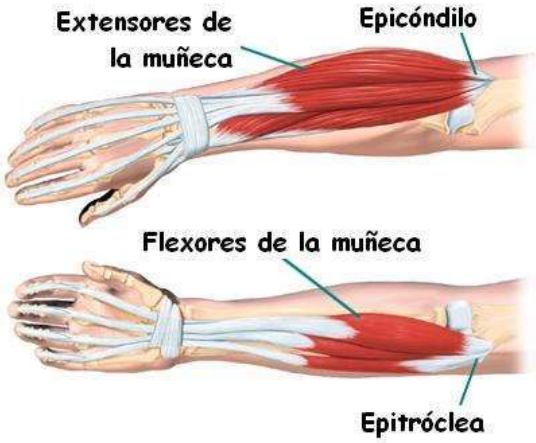
- Actividades deportivas
- Esfuerzo físico: especialmente si involucra movimientos repetitivos
- Tareas domésticas

LOCALIZACIONES TíPICAS:

- ✓MANGUITO ROTADOR y SUPRAESPINOSO
- ✓EPICÓNDILO LATERAL y EPITRÓCLEA
- ✓EXTENSORES de la MUÑECA
- ✓FLEXORES de la MUÑECA
- ✓TENDÓN ROTULIANO
- ✓AQUILES







DIAGNÓSTICO:

✓ Signos clínicos: Dolor e incapacidad funcional

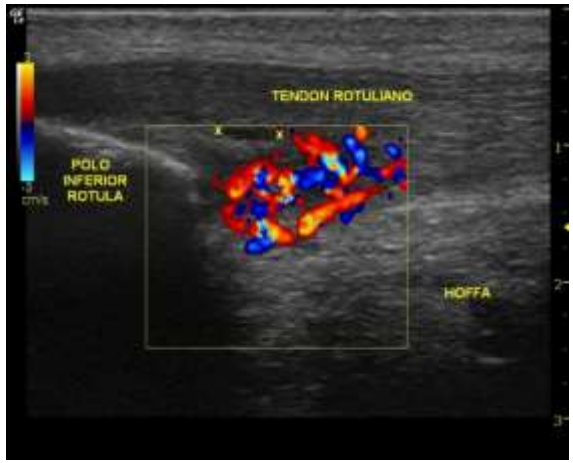
✓ Exploración física

✓ Confirmación ecográfica

- Evaluar grosor
- Evaluar patrón fibrilar
- Valorar calcificaciones
- Elastografía
- Valorar comportamiento dinámico

- Evaluar presencia de vasos

✓ RMN



PREVALENCIA

Las Tendinopatías son el trastorno más común de los tejidos blandos. La prevalencia estimada es del 11,4% de la población en general.

PAIS	POBLACIÓN (Millones de personas)	Mercado Potencial (Millones)
USA	307	35.0
Alemania	82.4	9.4
Francia	61.5	7.0
Italia	58.1	6.6
ESPAÑA	**40.5**	**4.5**
Suiza	9.2	1.0
Dinamarca	5.5	0.6
Finlandia	5.3	0.6

TRATAMIENTOS ACTUALES

- Reposo relativo…
- Fortalecimiento…

- Crioterapia: Disminuir el dolor Disminuir la neovascularización.
- Hiperemia traumática: Reordenación de la fibras de colágeno, previene o destruye adherencias, estimula mecanoreceptores.
- Tecaterapia: Corrientes de alta frecuencia que producen hiperemia local, mayor extensibilidad del colágeno. Efecto sobre el dolor.
- Laser de alta Potencia, Iontoforesis, Ondas de Choque

- AINEs
- Corticosteroides

- Fisioterapia: ejercicios excéntricos, sobre todo para tendinopatías crónicas, no insercionales de Aquiles.

- Cirugía

Tradicionalmente las estrategias terapéuticas de la tendinitis se han basado en el uso de antiinflamatorios, y se han ido viendo sus pobres resultados.

Se conocen muchas otras estrategias terapéuticas para la tendinitis, pero todas ellas están faltas de cualquier tipo de rigor científico.

CORTICOSTEROIDES

Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomised controlled trials

Brooke K Coombes, Leanne Bisset, Bill Vicenzino

Findings 3824 trials were identified and 41 met inclusion criteria, providing data for 2672 participants. We showed consistent findings between many high-quality randomised controlled trials that corticosteroid injections reduced pain in the short term compared with other interventions, but this effect was reversed at intermediate and long terms. For example, in pooled analysis of treatment for lateral epicondylalgia, corticosteroid injection had a large effect (defined as SMD>0·8) on D 1·44, 95% CI 1·17–1·71, p<0·0001), –0·14, p<0·003) and long term (–0·31, rotator- not clear. reported one (0·1% placebo, were report 0·0001], 2·58–3·20, n (short 8, p<0·0001 eatment gia. Laurom icacious Achilles te exercise.

Las inyecciones de corticoide reducen el dolor en un corto período de tiempo (< de 8 semanas), pero su efecto se revierte en un periodo intermedio de 6 meses…incluso provocando más daño que bien en tratamientos mantenidos en el tiempo.

www.thelancet.com Vol 376 November 20, 2010

AINEs

Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs in Tendinopathy

Friend or Foe

Merzesh Magra, MRCS and Nicola Maffulli, PhD, FRCS (Orth)

CONCLUSION

Pharmacologic management strategies for tendinopathies vary considerably, and are frequently based on empirical evidence. Can the continued use of NSAIDs for the treatment of tendinopathies be justified? The available literature would

servative management. Examining strategies that promote the migration and activation of tenocytes to influence tendon healing and function might be an appropriate first step. It is equally appropriate to limit our use of NSAIDs in the man-

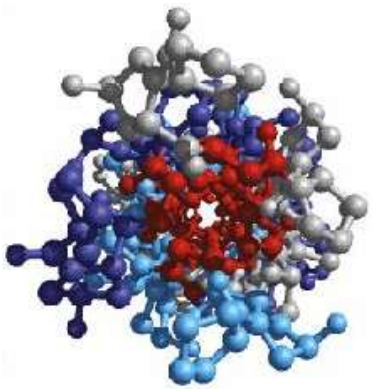
Recomiendan estrategias que promuevan la auténtica reparación tendinosa, incluídas estrategias que promuevan la migración celular y si activación…

Clin J Sport Med • Volume 16, Number 1, January 2006

TRATAMIENTO NUTRACÉUTICO

Estudios específicos de formulación exclusiva para tendones

Complemento alimenticio (Tendoactive) a base de :



Colágeno tipo I

Mucopolisacáridos

Vitamina C

Manganeso

REVISIÓN ESTUDIOS CIENTÍFICOS

TENDOACTIVE

1.- ESTUDIOS IN VITRO

Efecto en tenocitos

2.- ENSAYOS CLÍNICOS

Estudio observacional prospectivo controlado (2008)

Estudio observacional multicéntrico prospectivo (2013)

Ensayo clínico controlado aleatorizado

Los mecanismos de apoptosis de los tenocitos no están claramente definidos. Desde que se vió que en la artritis existe un proceso catabólico que induce la apoptosis celular, la **inhibición de las señales catabólicas** son el futuro para el tratamiento definitivo de la tendinitis.

Anti-inflamatory and anti-catabolic effects of TENDOACTIVE on human tenocytes in vitro.
Histology and Histopathology (2011, 26; 1173-1185)

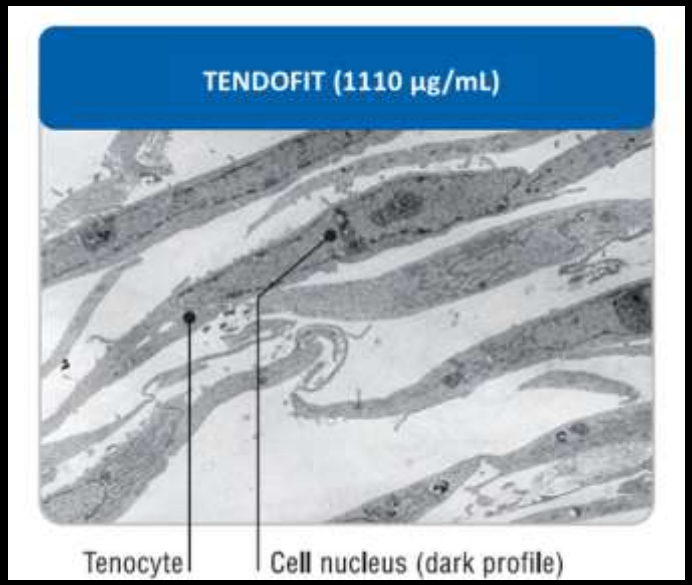
- **Tendoactive tiene un efecto inhibidor de la IL-beta1**, porque bloquea su producción en los tenocitos.

- Se ha descrito que **la matriz extracelular tiene efectos antiinflamatorios** (lo aporta el tendoative, mucopolisacáridos, colágeno tipo I)

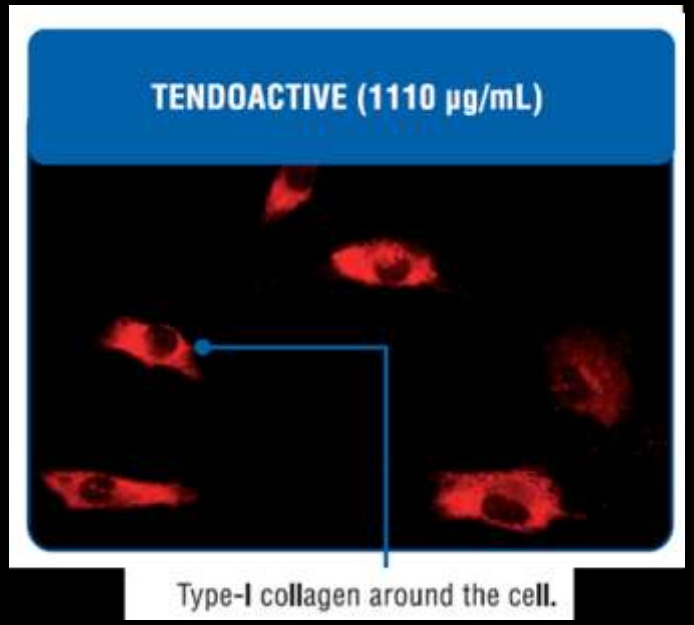
- **Tendoactive antagoniza la formación de NK-kappaB**

EFECTO ANABÓLICO

Tendoactive® estimula la proliferación de tenocitos y su anabolismo



Tendoactive® estimula la síntesis endógena de colágeno de tipo I en tenocitos



Shakibaei et al. *Histology and Histopathology* 2011; 26: 1173-1185

Aunque el mecanismo exacto por el cual el Tendoactive lleva a cabo su acción en la reparación tendinosa, **aun no está lo suficientemente aclarado.**

Los estudios in vitro han demostrado que:

- Ayuda a reestablecer el equilibrio de la matriz extracelular del tendón
- Estimula la síntesis de colágeno tipo I
- Contrarresta los mecanismos catabólicos en los tenocitos en el proceso degenerativo del tendón, incluso incrementando su proliferación celular.

1.- ESTUDIOS IN VITRO

Efecto en tenocitos

2.- ENSAYOS CLÍNICOS

Estudio observacional prospectivo controlado (2008)

Estudio observacional multicéntrico prospectivo (2013)

Ensayo clínico controlado aleatorizado

1- ESTUDIO CLÍNICO: DEPORTISTAS

Estudio observacional controlado para evaluar la eficacia de Tendoactive en pacientes con tendinopatía de Aquiles, supraespinoso, epicóndilo lateral o fascitis plantar

Clínica Sagrada Família, Barcelona

Centre de Fisioteràpia Toni Bové, Barcelona

*Nadal et al. Osteoarthritis and Cartilage **2009**;17(1):S253*

DISEÑO

Grupo	Epicondilo lateral	Supraespinoso	Aquiles	Fasciitis plantar
Control	10	10	10	10
Tendoactive	10	10	10	10

Tratamientos:

Control: Rehabilitación (n = 40)

Tendoactive: Rehabilitación + 3 capsulas/d **Tendoactive®** (n = 40)

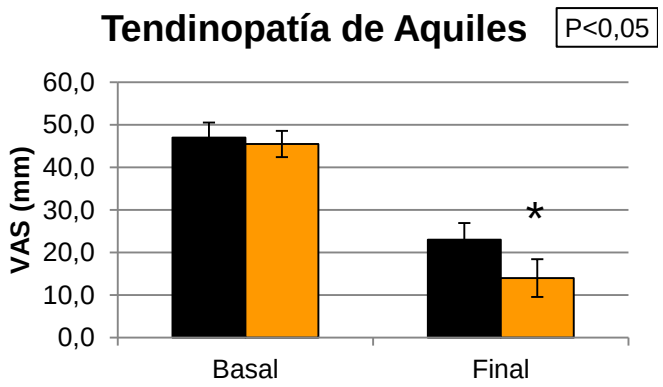
Periodo de administración:

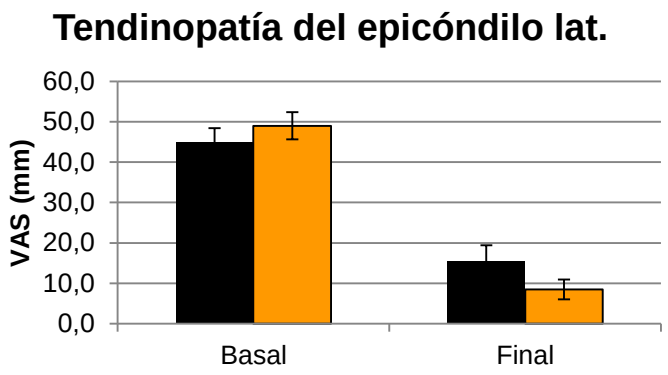
- 90 días

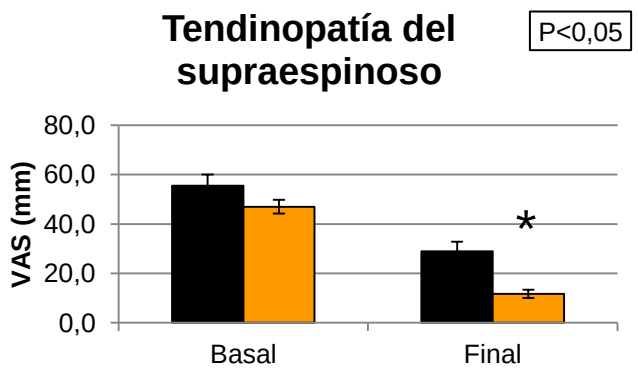
Controles:

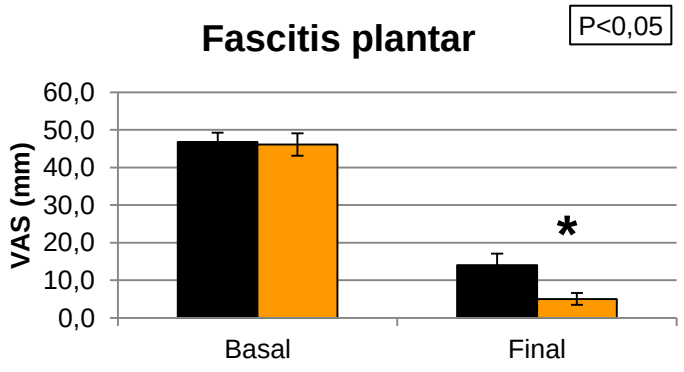
- Dolor – Escala Visual Analógica (EVA)
- Calidad de vida SF-36v2
- Evaluación funcional (Score del fisioterapeuta)
- Retorno a la actividad (Score actividad)

RESULTADOS: Dolor (EVA)









* p<0.05 between groups

■ **Control** ■ **Tendoactive**

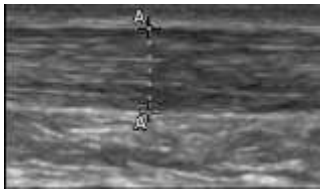
CONCLUSIONES

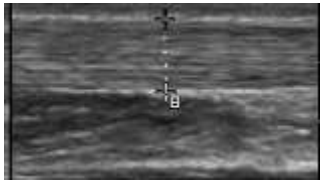
El uso de **Tendoactive®** para el tratamiento de las tendinopatias y la fascitis plantar es seguro y efectivo, permitiendo una reducción significativa del dolor y mejorando la funcionalidad del tendón, sin efectos adversos.

Arquer et al Apunts Med. Esp. ***2014****;49(182):31-36*

2- ESTUDIO CLÍNICO: Estudio prospectivo, abierto, multicéntrico, de tipo observacional para evaluar la eficacia de Tendoactive® en pacientes con tendinopatías

- **Población de estudio**: Se incluyeron **98 pacientes** afectos de tendinopatía (**Aquiles**, **tendón rotuliano** y **epicondilitis**)
- **Duración** del estudio: **3 meses**
- **Variables de eficacia**:
  - Cuestionario funcional (VISA-A, VISA-P, PRTEE)
  - Dolor: Escala EVA en reposo/actividad
  - Evaluación ecográfica
  - Satisfacción del paciente
  - Evaluación del uso de analgésicos
- **Seguridad**: Registro de efectos adversos





RESULTADOS

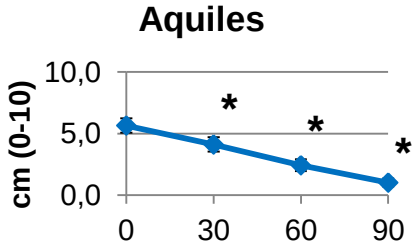
- **Dolor**: en los **3 tipos de tendinopatías** se registró una **reducción significativa del dolor** tanto en reposo como en actividad desde la primera visita de control (día 30) hasta el final del estudio(día 90).

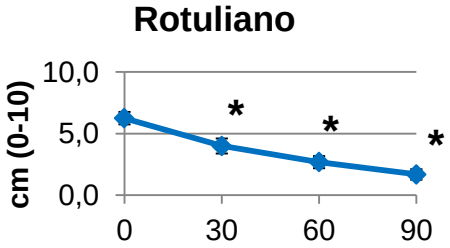
- **Capacidad funcional**: en los **3 tipos de tendinopatías** se registró una **reducción significativa de la capacidad funcional** desde la primera visita de control (día 30) hasta el final del estudio(día 90).

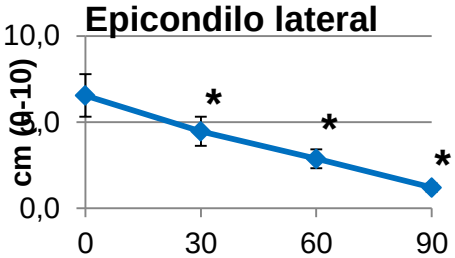
- **Grosor del tendón**: en los **3 tipos de tendinopatías** se registró una **reducción significativa del grosor del tendón** desde la segunda visita de control (día 60) hasta el final del estudio(día 90).

RESULTADOS:

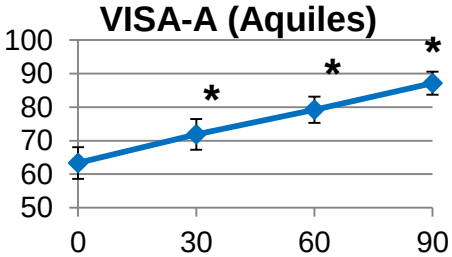
Dolor (EVA)

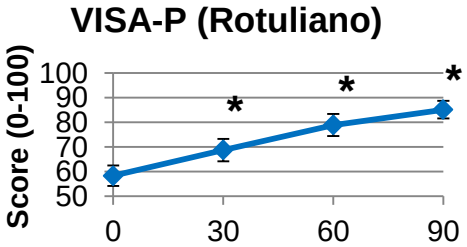


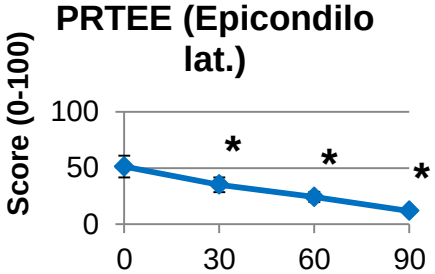




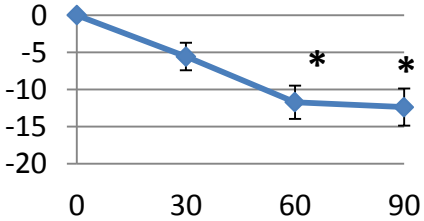
Capacidad funcional

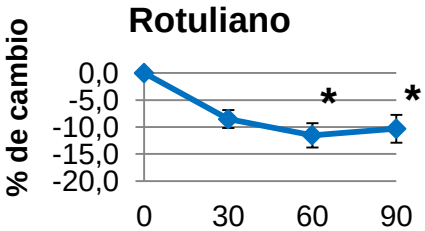


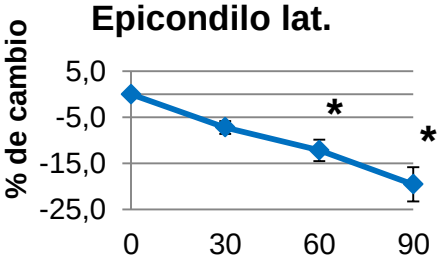




Evaluación ecográfica – Grosor bilateral del tendón afectado

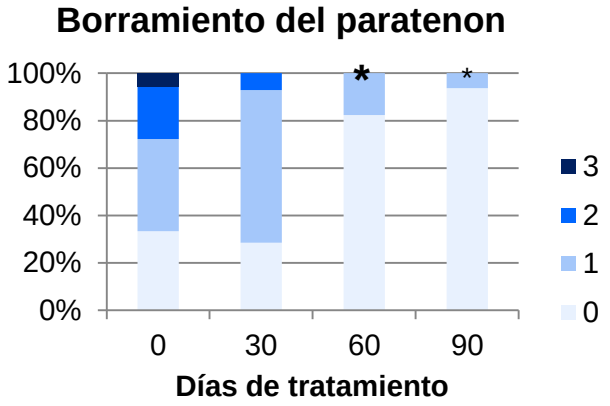


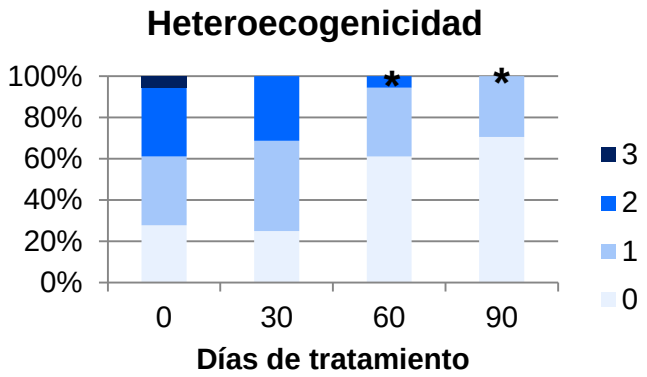


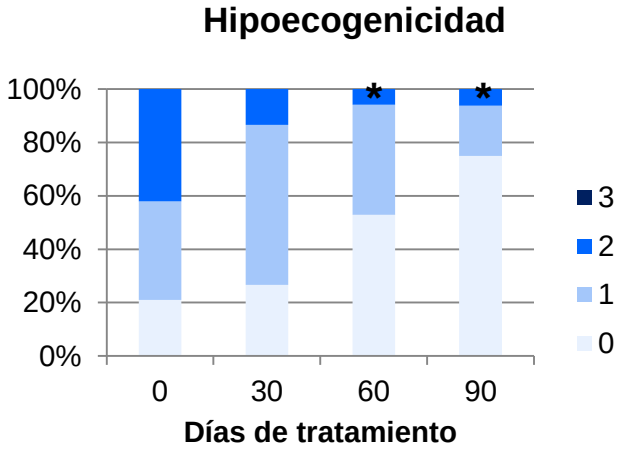


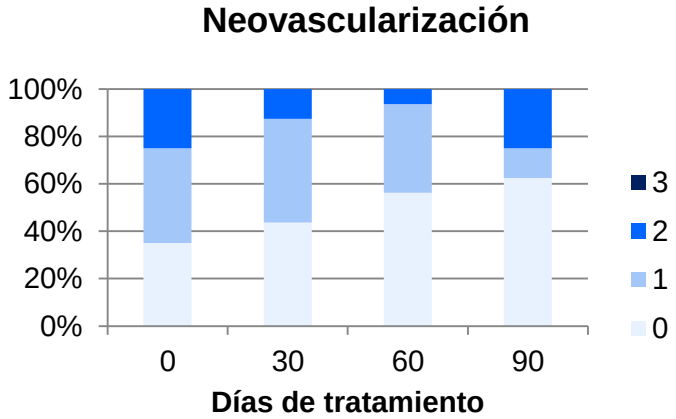
* p<0.05 compared to baseline

RESULTADOS: Caracterización ecográfica – Aquiles









* $p<0.05$ comparado con basal

Los tres tendones estudiados presentan distintas características internas, como la estructura del paratenon o su tipo de aporte vascular, por ello en el presente estudio consideramos que se representan las diferentes variaciones anatómicas de los tendones del cuerpo humano, y de esta forma los resultados obtenidos pueden ser aplicables a la mayoría de los tendones.

Aunque se ha asociado los resultados a cierto grado de subjetividad, en las escalas de dolor o de funcionalidad, que son perfectamente válidos para evaluar clínicamente las tendinopatías, el dato objetivo del estudio lo aporta los parámetros ecográficos.

3- ESTUDIO CLÍNICO:

Ensayo clínico prospectivo, randomizado, controlado para evaluar la eficacia de Tendoactive asociado a entrenamiento excéntrico o a estiramientos pasivos

*Balius et al. EULAR congress **2014***

DISEÑO EXPERIMENTAL:

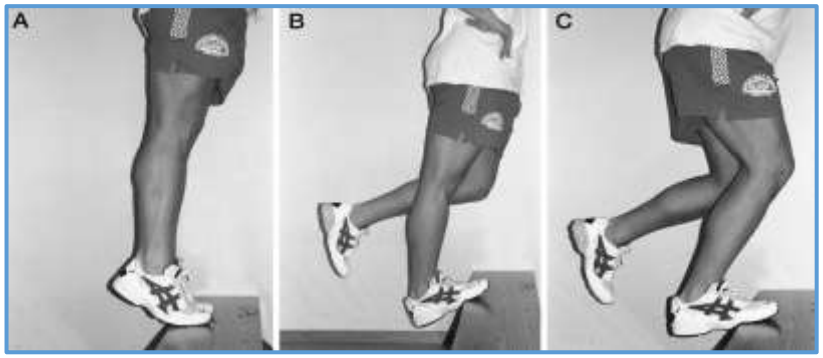
- Ensayo clínico prospectivo, randomizado, controlado
- Multicéntrico: 5 centros clínicos en España
- 59 pacientes con tendinopatía de Aquiles

  (Tendinopatía crónica no insercional de la porción media del tendón de Aquiles)
- Tratamientos (proporción1:1:1)

  1. Ejercicios excéntricos (EE)
  2. Estiramientos pasivos + Tendoactive® (EP+TA)
  3. Ejercicios excéntricos + Tendoactive® (EE+TA)

TRATAMIENTO

Ejercicios excéntricos



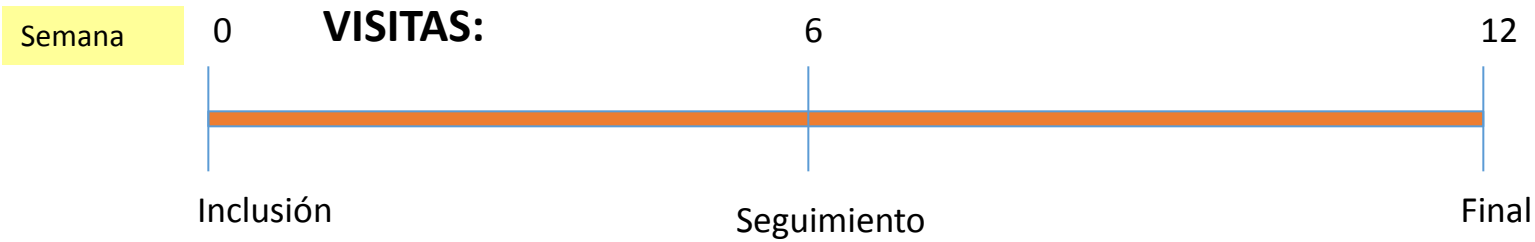
Estiramientos pasivos

Gemelos

Soleo

Suplemento nutricional

Suplemento nutricional (**Tendoactive**):
Colágeno tipo I
Mucopolisacáridos
Vitamina C



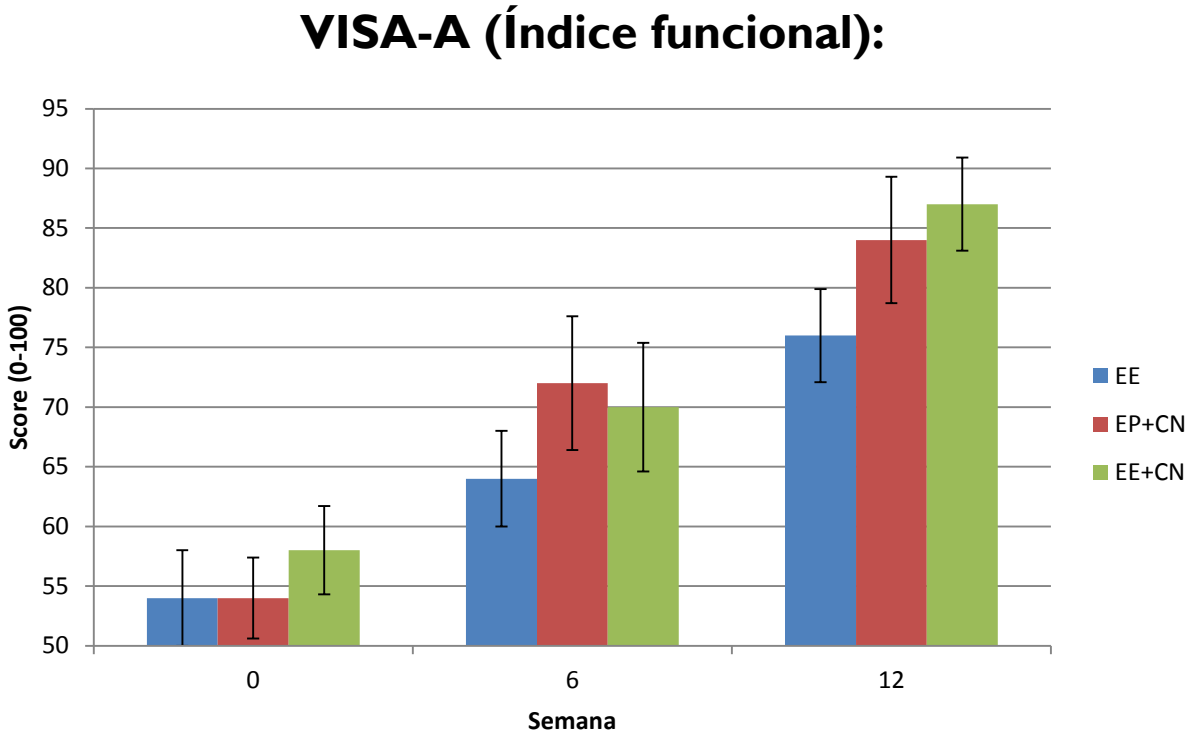
Parámetro principal: VISA-A (índice validado de capacidad funcional del tendón de Aquiles)

Parámetros secundarios:

- Dolor durante reposo / actividad (EVA)
- Estudio ecográfico / Power Doppler

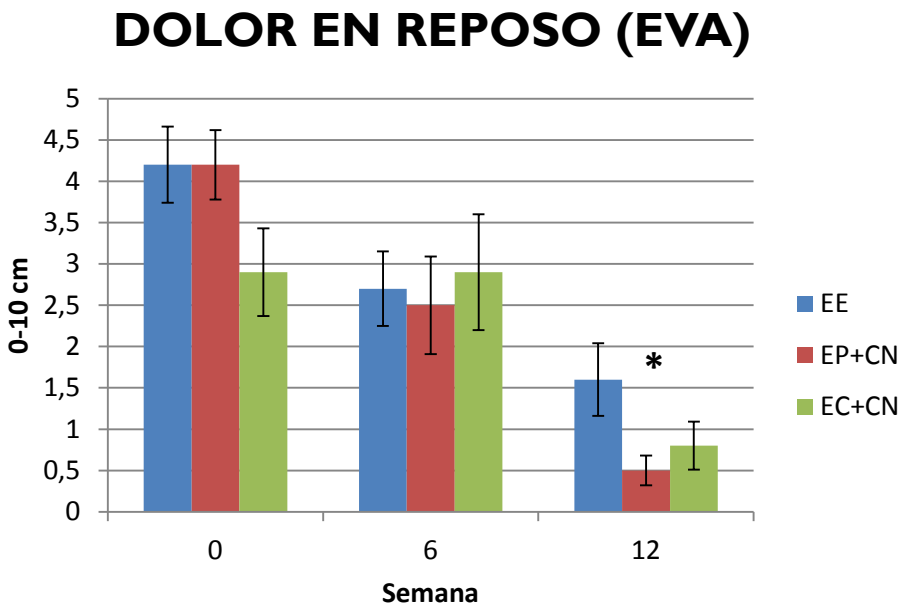
CENTRO	INVESTIGADOR
CEARE (Centre d'Estudis de l'Alt Rendiment Esportiu) – Consell Català de l'Esport	Dr. Ramon Balius*
Clínica AMS Alavi - Málaga	Dr. Guillermo Álvarez
Clínica Traumatológica - Valladolid	Dr. Fernando Baró
Centro de Medicina y Deporte - Toledo	Dr. Fernando Jiménez
Clínica Diagonal – BCN / Tarragona	Dr. Carles Pedret

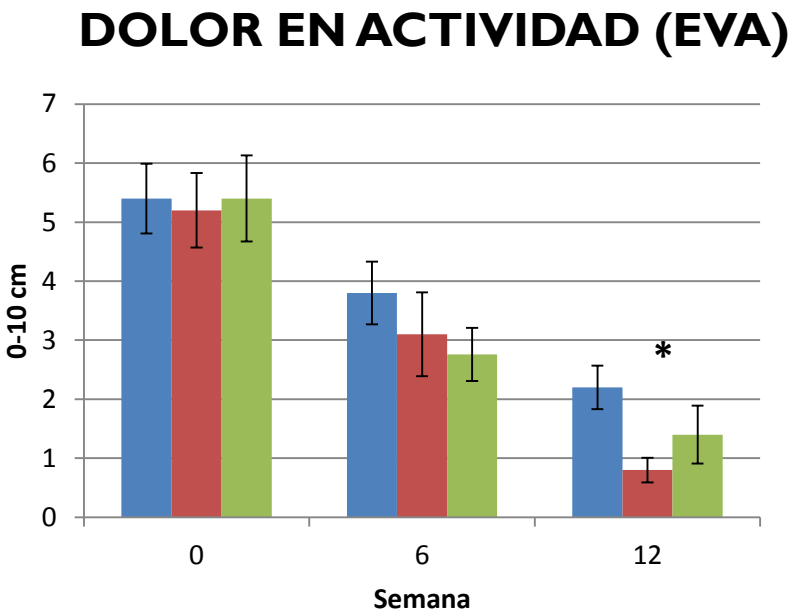
RESULTADOS



- En los tres grupos de tratamiento se detectó una mejora funcional significativa comparado con el inicio.
- **Los grupos suplementados con el complemento nutricional tendieron a una mayor recuperación**
- No hubo diferencias significativas entre grupos.

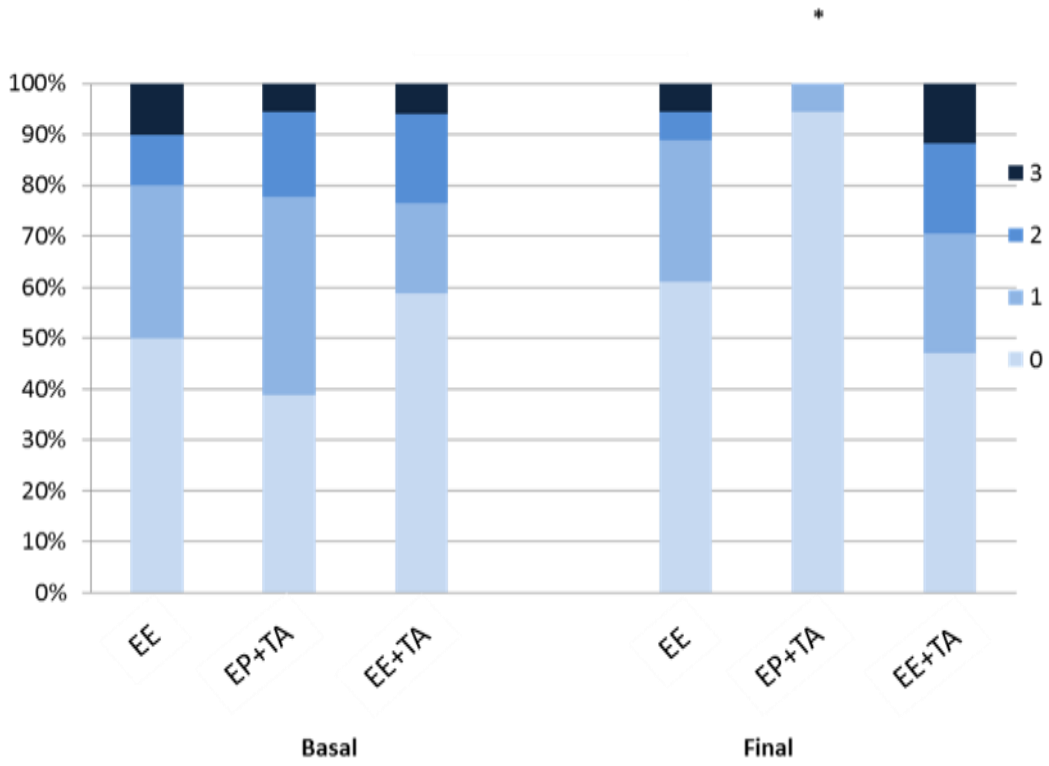
RESULTADOS





- El dolor en actividad mejoró de forma significativa en todos los grupos
- Los dos grupos tratados con el complemento nutricional alcanzaron valores más bajo de dolor al final del estudio
- El grupo tratado con **Estiramientos pasivos + Complemento nutricional (EP+CN) tuvo una reducción significativamente mayor que el grupo tratado con excéntricos (EE)** (*P<0.05)

NEOVASCULARIZACIÓN



- En el grupo tratado con **Tendoactive + estiramientos pasivos (EP+TA) se detectó una reducción en el grado de neovascularización** (*P<0.05).

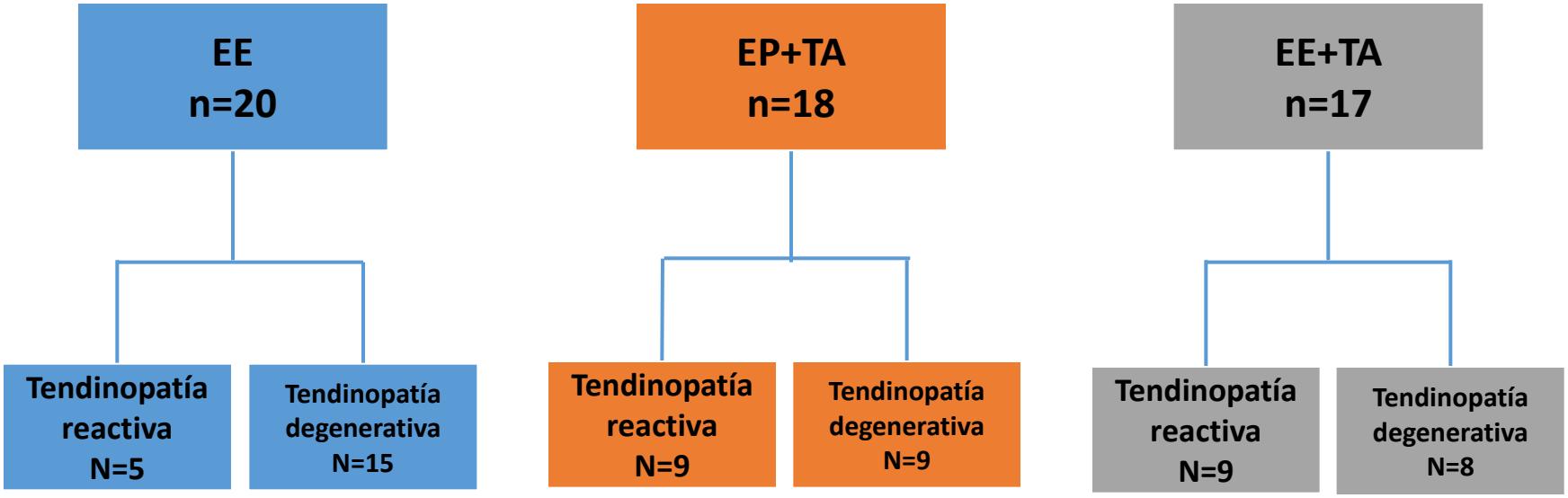
- Se conoce que los excéntricos suponen cierto grado de agresión al tendón, lo que pudo haber mantenido la neovascularización durante más tiempo en estos pacientes.

Análisis post-hoc según severidad de la patología

Se dividió la muestra en dos subgrupos de severidad siguiendo criterios ecográficos*:

- Engrosamiento del tendón afectado
- Grado de neovascularización
- Grado de heteroecogenicidad
- Grado de borramiento del paratenon

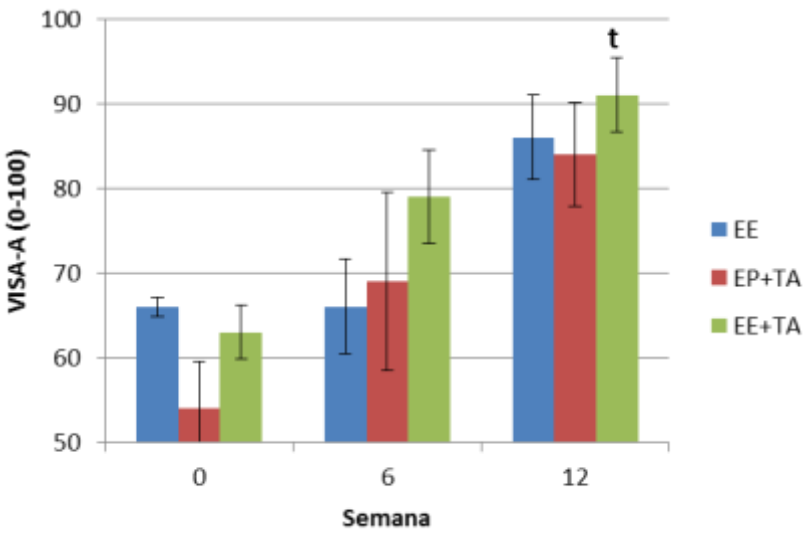
Se reanalizó la muestra para estudiar la respuesta a los tratamientos en función del estadio de la tendinopatía



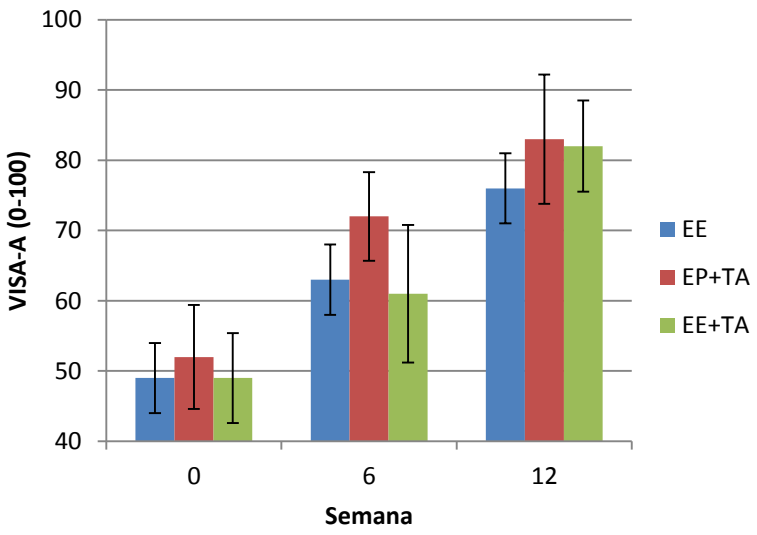
*Criterios basados en el modelo propuesto por Cook & Purdam. Cook J, Purdam CR. *Br J Sport Med* 2009; 43:409-416.

VISA-A (Índice funcional):

Tendinopatía reactiva



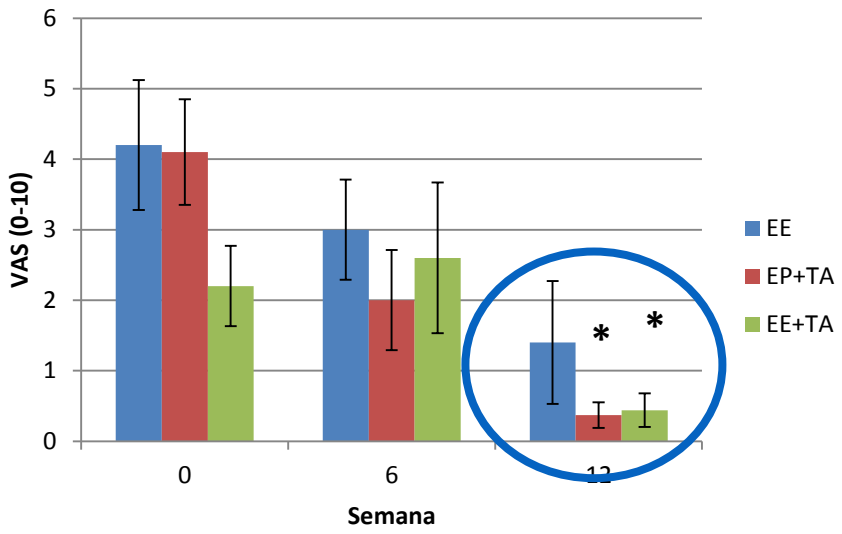
Tendinopatía degenerativa



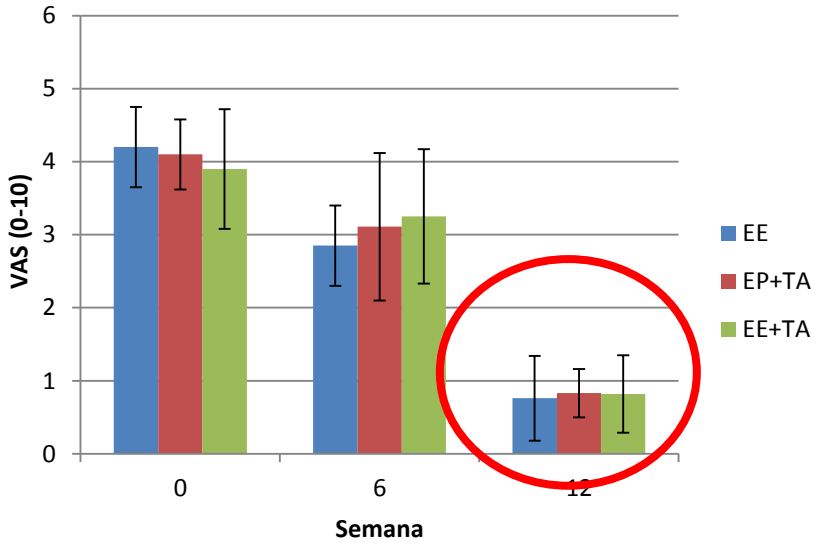
- La suplementación con **Tendoactive** genera una **mejora adicional** al tratamiento de base en las tendinopatías en **fase reactiva** pero no se detecta mejora adicional en fase degenerativa

DOLOR EN REPOSO (EVA)

Tendinopatía reactiva



Tendinopatía degenerativa



- La suplementación con **Tendoactive** genera una **mejora adicional** al tratamiento de base en las tendinopatías en **fase reactiva** pero no se detecta mejora adicional en fase degenerativa

- La adición de **Tendoactive** al protocolo de ejercicios excéntricos resulta en una mejora significativa en cuanto a dolor (EVA) y una tendencia a mejora en cuanto a capacidad funcional (VISA-A)
- Al separar la muestra según la severidad de la tendinopatía, las mejoras clínicas fueron más claras en los pacientes con tendinopatía reactiva
- Un protocolo de estiramientos pasivos supervisado por el fisioterapeuta y combinado con Tendoactive ha resultado eficaz para el manejo de los síntomas clínicos de la tendinopatía de Aquiles especialmente en fase reactiva
- No se ha descrito ningún efecto adverso relacionado con el tratamiento durante el estudio

Tendoactive es eficaz y seguro para el manejo de la tendinopatía de Aquiles, aportando un beneficio adicional a los ejercicios excéntricos, especialmente en los primeros estadios de la lesión

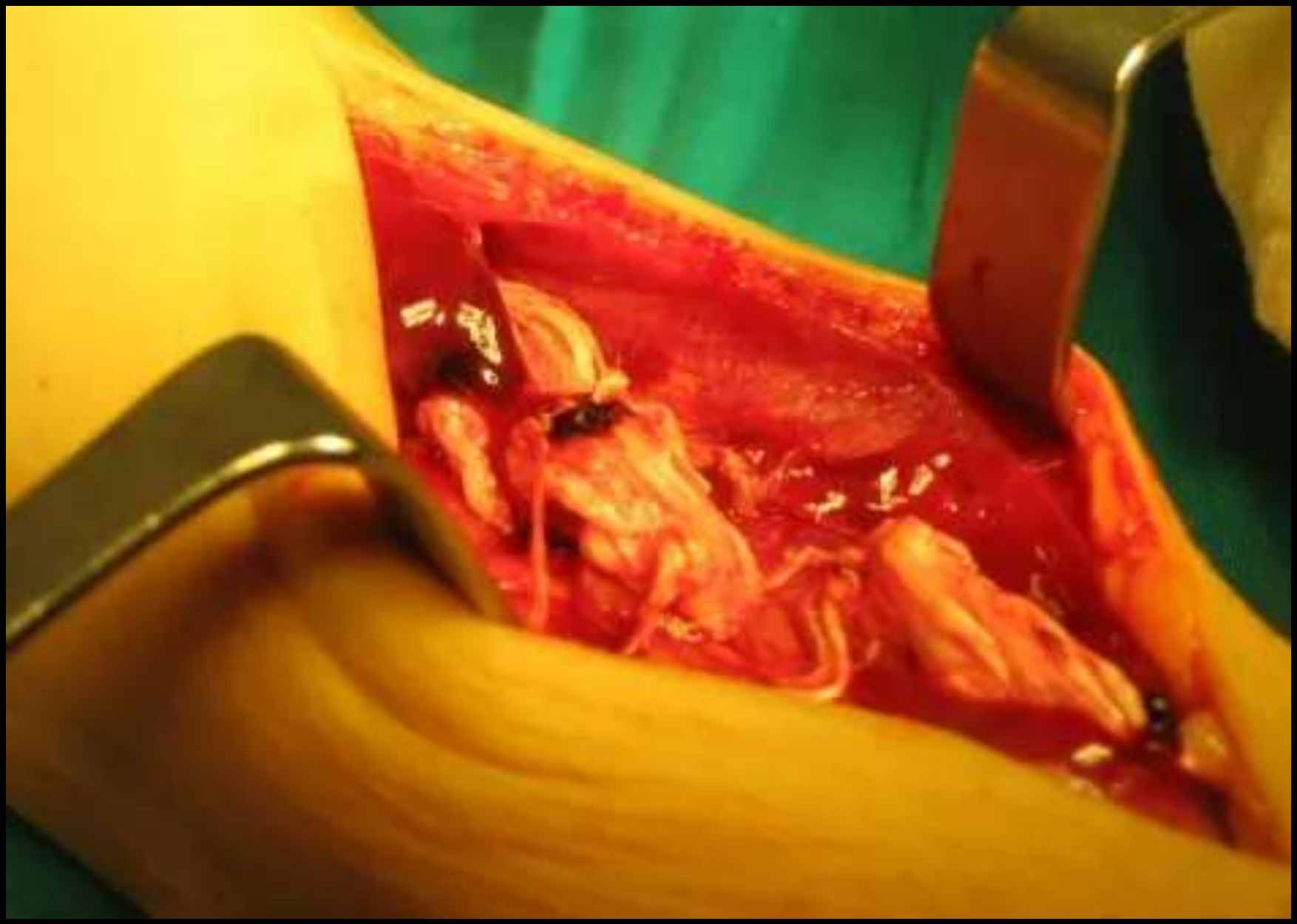
CONCLUSIÓN

Tendoactive es eficaz y seguro para el manejo de la tendinopatía de Aquiles, aportando un beneficio adicional a los ejercicios excéntricos, especialmente en los primeros estadios de la lesión

COMUNICACIÓN en actuales congresos

- **EULAR** 2014 (Paris, Francia, 11-14 de junio de 2014)
- **AEMB** (Gran Canaria, España, 25-28 de junio de 2014)
- **ECSS** (Amsterdam, Holanda, 2-5 de Julio de 2014)
- **FEMEDE** (A Coruña, España, 26-29 Noviembre 2014)
- **AEMEF** (Valencia, España 25-26 Mayo 2015)

ESTUDIOS	PRINCIPALES CONCLUSIONES
Estudio IN VITRO (anabolismo) de tendinopatías en humanos. Eficacia de **TENDOACTIVE®** en el **tratamiento y profilaxis** de las lesiones del tendón en atletas.	Los resultados del estudio in vitro en tenocitos humanos, muestran que **TENDOACTIVE®** incrementa la proliferación de tenocitos, que son las células responsables de la producción de matriz extracelular, por ej. proteoglicanos y colágeno tipo I. Además, podemos concluir que **TENDOACTIVE®** acelera el proceso de recuperación gracias a la mejora de la regeneración de tenocitos.
Estudio IN VITRO (catabolismo) de tendinopatías en humanos. Eficacia de **TENDOACTIVE®** en el **tratamiento y profilaxis** de las lesiones del tendón en atletas.	Los resultados obtenidos en este modelo in-vitro de tendinopatías sugieren que **TENDOACTIVE®** es efectivo en la profilaxis de tendinopatías y es activo en tendinopatías ya desarrolladas.
Estudio IN VITRO (3D) de tendinopatías en humanos. Estudio de los efectos de **TENDOACTIVE®** en la fibrilogénesis de colágeno en un cultivo 3D de tenocitos humanos.	Los resultados sugieren que **TENDOACTIVE®** mejora la curación del tendón mediante: -El aumento de la cantidad de colágeno en el tendón -Mejora en la organización de colágeno, aumentando la síntesis de tenomodulina, que desempeña un papel en el desarrollo del tendón -Mejora de las propiedades físicas y mecánicas del tendón
Estudio observacional: Eficacia de **TENDOACTIVE®** en el tratamiento de tendinopatías y fascitis plantar.	**TENDOACTIVE®** es seguro y eficaz en la reducción del dolor y la mejora en la movilidad después de 12 semanas, sin efectos adversos.
Estudio observacional: Prospectivo, abierto, multicéntrico, observacional para evaluar la eficacia de **TENDOACTIVE®** en pacientes con tendinopatía.	El tratamiento con **TENDOACTIVE®** en pacientes con tendinopatía es seguro y eficaz, lo que lleva a una mejora en el dolor y la función, la recuperación estructural del tendón y favoreciendo retorno a la actividad. Hubo una reducción en el consumo de analgésicos y ningún evento adverso relacionado con el tratamiento fue reportado durante el estudio.
Estudio randomizado y controlado para evaluar la eficacia de **TENDOACTIVE®** asociado a ejercicios excéntricos o estiramientos pasivos para el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles.	La adición de **TENDOACTIVE®** al protocolo de ejercicios excéntricos resulta en una mejora significativa en cuanto a dolor (EVA) y una tendencia a mejora en cuanto a capacidad funcional (VISA-A) Un protocolo de estiramientos pasivos supervisado por el fisioterapeuta y combinado con **TENDOACTIVE®** ha resultado igual de eficaz que el entrenamiento excéntrico estándar para el manejo de los síntomas clínicos de la tendinopatía de Aquiles.



CONCLUSIONES CIENTÍFICAS

- Tendoactive® un complemento nutricional **seguro y eficaz** para acompañar la recuperación de una lesión tendinosa.

- Los estudios clínicos demuestran que Tendoactive® **contribuye a la recuperación en cualquier fase de la tendinopatía** pero es especialmente eficaz en las primeras etapas (primeros meses).

- El mecanismo de acción de Tendoactive® consiste en **ayudar a recuperar el equilibrio metabólico de la matriz extracelular** (síntesis de colágeno tipo I, proteoglicanos específicos)

quirónsalud

Muchas gracias