



## Tienda eFisioterapia.net

<http://www.efisioterapia.net/tienda>

**Compra en la web nº1 de Fisioterapia**

Tens y electroestimuladores: electroestimulación al mejor precio, camillas de masaje, mecanoterapia, electroterapia, ultrasonidos... y mucho más. Visítanos en <http://www.efisioterapia.net/tienda>

# TENDINOPATÍA DE AQUILES EN UN FUTBOLISTA DE DE LA LFP.TRATAMIENTO ACELERADO MEDIANTE ELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA INTRATISULAR (EPI®) ECOGUIADA

Autor: **Jose Manuel Sánchez**

Fisioterapeuta nº col.545 CFC.

Doctorando por la Universidad Internacional de Cataluña.

Centro Rehabilitación Deportiva CEREDE de Barcelona  
 Profesor del Master de Alto Rendimiento del FC Barcelona  
 MPA of Harvard Medical School (Boston,Massachusetts) USA  
[www.cerede.es](http://www.cerede.es)

**Dirección** : C/ Comte d'Urgell nº 182,entlo 5ª  
 Barcelona 08036

*"Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad"*  
 A.Einstein

## Introducción.

La electrólisis percutánea intratisular (EPI®) es una técnica eficaz en el tratamiento de las tendinopatías (Sánchez-Ibañez JM 2003,Sánchez-Ibañez JM,2008).La EPI® ha sido creada por el autor ,siendo la investigación de su tesis doctoral por la Universidad Internacional de Cataluña.Actualmente existen 3 tesis doctorales en marcha sobre la EPI® en distintas universidades españolas y dos tesis doctorales en preparación a nivel internacional.

En este artículo expondré de forma detallada los actuales avances en la fisiopatología,biomecánica y neuroquímica de la tendinopatía crónica de Aquiles,asi como una revisión completa de los principios fundamentales de su curación y recuperación funcional.La última parte del artículo está dedicada a un caso clínico de un futbolista profesional de la LFP que después de una tendinopatía crónica de Aquiles de más de 4 meses de evolución fue enviado a mi clínica con permiso del equipo médico de su club para realizarle el tratamiento.El futbolista pudo iniciar su actividad deportiva con toda normalidad después de tres sesiones de EPI®.

El sistema suro-aquíleo-calcáneo plantar constituye un continuo sobre el plano anatómico y funcional.Desde una visión biomecánica permite la correcta propulsión durante la marcha y/o carrera además de ejercer un papel importante como sistema amortiguador de las fuerzas de reacción por impacto con la superficie.Es en esta acción frenadora o excéntrica donde las tensiones sobre el tendón de aquiles son máximas y dependiendo de la energía cinética que esté actuando,podría producir una rotura parcial o total del tendón de aquiles. Durante la marcha, especialmente durante la fase de apoyo que precede a la propulsión, la mayor parte del trabajo del músculo tríceps se realiza en acción excéntrica.La literatura científica actual atribuye a la modalidad excéntrica en los diferentes gestos deportivos un papel potencialmente patógeno sobre el tendón y tejido muscular cuando éste excede más allá de una cierta cantidad de trabajo (Kvist 1994,Josza & Kannus 1997,Alfredson 2000,Paavola 2000).El síndrome clínico se caracteriza por una combinación de dolor,hinchazón (difuso o localizado) y afectación más o menos importante del rendimiento del deportista (Mafulli N y cols 1998).

La escala Grey ecográfica ha demostrado ser un método eficaz respecto a la relación coste-beneficio para el control de la patología del tendón de Aquiles (Mafulli N y cols 1987;Movin T y cols 1997). Se ha verificado su alta fiabilidad para la localización de afectaciones del tendón tales como rotura total,rotura parcial, y

lesiones focales degenerativas (Paavola M y cols 1998). Ya se ha demostrado una sensibilidad y especificidad del 92% y 100% de la ecografía Doppler-color en las tendinosis rotulianas (Weinberg y cols 1998). El flujo de color está relacionado con el flujo vascular del tendón. El dolor crónico en el tendón de Aquiles, que se manifiesta como un nódulo doloroso en el tendón, es relativamente común en corredores masculinos en el grupo de edad de 35 a 45 años.

En los pacientes cuyos síntomas de dolor son de inicio gradual y donde las imágenes (ecografía y resonancia magnética) muestran cambios degenerativos en el tendón, la nomenclatura aceptada actualmente para esta condición patológica es la de tendinosis de Aquiles. La tendinosis de Aquiles se caracteriza por una elevada concentración de glucosaminoglicanos (GAGs), de alteración y desorganización de las fibras de colágeno, pero con ausencia de infiltrados de células inflamatorias.

Existe consenso en que todos los pacientes deben ser tratados inicialmente con un programa de ejercicios durante 6 meses (Alfredson & Lorentzon 2000, Kader et al 2002, Alfredson 2003, Rompe et al 2007)

A pesar de existir diferentes tipos de tratamientos como la cirugía, medicación, ondas de choque, láser, las inyecciones esclerosantes y las inyecciones de PDGF se recomienda el ejercicio como complemento al tratamiento y específicamente el ejercicio en sobrecarga excéntrica (Testa et al 2002, Paavola et al. 2002, Neeter et al 2003, Alfredson 2005, Stergioulas A et al. 2008). Se ha comprobado que el ejercicio en sobrecarga excéntrica para el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles fue más eficaz que la política de "esperar y ver que pasa" (Rompe JD y cols. 2007). La etiología y patogénesis de la tendinosis de aquiles es desconocida. Como consenso se considera una condición de difícil tratamiento (Kvist m 1994), pero recientemente, se ha visto que el tratamiento en sobrecarga excéntrica no sólo obtiene buenos resultados clínicos con una disminución del dolor sino también en volver al mismo nivel de actividad deportiva que antes de la lesión (fig 1).

Estudios	Nivel de evidencia	Grado de evidencia
Roos et al (2004)	B	2
Mafi et al (2001)	B	2
Niesen-Vertommen et al (1992).	C	2
Sibernagel et al (2001)	B	2
Alfredson et al (1998)	B	2
Fahltröms et al (2003)	C	2
Shalabi et al (2004)	C	3
Alfredson et al (2003)	C	3
Stanish et al (1986)		

**Fig. 1. Eficacia del ejercicio excéntrico en el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles.** Puntuaciones que incluyen estudios donde su calidad metodológica cumple los criterios Delphi. Kingma et al (2006)

Las tendinopatías por sobrecarga sigue siendo uno de los mayores retos para los profesionales de la medicina y la fisioterapia del deporte. Las biopsias obtenidas en pacientes con tendinopatía crónica no revelan una inflamación importante en la bioquímica celular del tendón. Las principales alteraciones histopatológicas halladas en el tendón son un aumento y engrosamiento de la sustancia fundamental y neovascularización, desestructuración y desorganización del colágeno, aumento de la remodelación de la matriz extracelular y anomalías en los tenocitos que incluyen un fenotipo alterado así como distintas áreas de proliferación, apoptosis y metaplasia (Khan KM y cols 2002).

En un reciente estudio experimental, se demostró que la técnica de microdiálisis podría utilizarse para estudiar las concentraciones de determinadas sustancias en el tendón de Aquiles. Los resultados de ese experimento mostraron que en los tendones con tendinosis crónica de Aquiles, fueron significativamente mayores las concentraciones de los neurotransmisores excitatorios de glutamato, pero no la prostaglandina E2, en comparación con el grupo control con tendones normales. El neurotransmisor glutamato es bien conocido por participar en los mecanismos del dolor, y la prostaglandina E2 se sabe que participa en las reacciones inflamatorias (Alfredson H 2004).

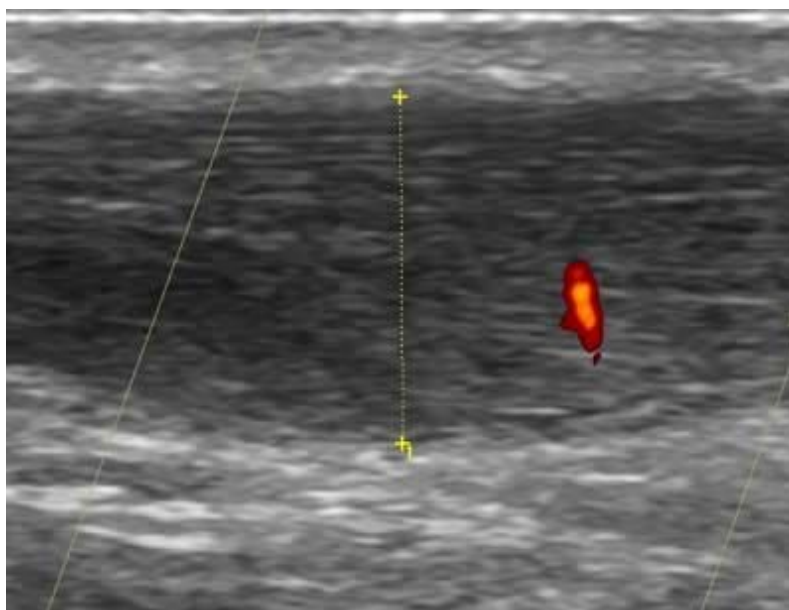
En el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles nos debemos plantear estas cuestiones que considero esenciales desde el punto de vista clínico:

1. ¿Cómo podemos optimizar la rehabilitación?

2. ¿Qué pasa con el dolor?
3. ¿Cuándo podrá el deportista seguir corriendo y saltando?
4. ¿Qué pasa con el retorno al deporte?

Los mecanismos del dolor en la tendinosis de aquiles aún no se han establecido, en diversas ocasiones puede implicar a los nociceptores del paratendón, del tendón y de la inserción del tendón en función de la localización patológica.

La ecografía es un método excelente para estudiar las posibles diferencias entre los tendones de Aquiles con tendinosis dolorosa y los tendones normales libres de dolor y para ello se utiliza la ecografía con doppler-color (DC). En un estudio en pacientes con tendinosis de Aquiles dolorosa en su porción media del tendón, los resultados mostraron que en 28 tendones con tendinosis dolorosa, existía neovascularización localizada en la parte ventral del área afectada del tendón (Öhberg et al. 2001). En teoría, estos hallazgos ecográficos podrían estar implicados en la patogénesis del dolor y síntomas de la tendinosis crónica dolorosa en la región media del tendón de Aquiles.



**Fig 2.** Ecografía en corte longitudinal donde se observa una neovascularización en la porción media en una tendinosis de Aquiles. El tendón presenta una estructura irregular y áreas hipoeoicas. El Doppler-color nos permite ver la neovascularización localizada en la región ventral del tendón.

Para optimizar la rehabilitación hemos de evaluar los síntomas y la función para poder establecer protocolos de rehabilitación eficaces. Sabemos que el tendón necesita carga mecánica durante el proceso de curación, pero no cualquier tipo de carga ni realizada de cualquier manera. Es necesario conocer los mecanismos biológicos y biomecánicos que interactúan durante el ejercicio y determinar el trabajo mecánico más adecuado para la regeneración. Igualmente es necesario la rehabilitación para abordar los déficits funcionales.

La tendinopatía de Aquiles es dolorosa, el ejercicio que produce carga mecánica sobre el tendón causa dolor, pero sabemos que la carga mecánica es necesaria para la curación. Para ello, estableceremos un programa de ejercicios basado en dos principios fundamentales:

1. Trabajo en sector óptimo de carga (Sanchez-Ibañez JM 2000)
2. Pain-monitoring model (Silbernagel G 2006)

El deportista no puede parar por completo ya que la *inactividad tiene efectos negativos* no sólo sobre el tendón sino sobre la salud general del deportista. Por ejemplo, en un corredor la inactividad tiene un impacto negativo sobre otras partes de su cuerpo. Aunque a veces se les recomienda un periodo de descanso del ejercicio o actividad deportiva que les provocó el dolor, el deportista siempre nos pregunta ¿tengo que dejar de correr?, la respuesta no debe ser un sí rotundo, sino que se ha de gestionar el tipo de carrera, la superficie, el tiempo, de tal manera que se ajuste al modelo de pain-monitoring (Silbernagel G 2007). En un estudio muy reciente de Silbernagel G y cols (2007) donde se escogieron dos grupos de tratamientos en pacientes con tendinopatía de Aquiles, a un grupo se les indicó el descanso activo, no se les permitía seguir corriendo y saltando durante las primeras 6 semanas de rehabilitación, el otro grupo o grupo de ejercicio se

les permitió que continuaran corriendo y saltando con la ayuda del pain-monitoring model (PMM). No existiendo diferencias significativas en la VISA-A-S entre ambos grupos durante el control a 12 meses. En conclusión el pain-monitoring model permite que el deportista pueda continuar su actividad deportiva mientras realiza la rehabilitación.

¿Qué pasa con el retorno al deporte? hay que tener dos cosas muy claras, que estar asintomático y libre de dolor es distinto de la recuperación completa y de la función del músculo-tendón. Todo programa de rehabilitación deportiva, debe velar por el restablecimiento completo de la función junto con el alivio del dolor y los síntomas. El ejercicio como tratamiento es la clave para el éxito de la rehabilitación.

### **Electrolisis percutanea intratisular (EPI®) ecoguiada.**

Allison A (Lancet, 1880), describe el primer caso de un paciente con un carcinoma de labio y mentón. El paciente fue afectado por un relámpago durante una tormenta. A las pocas semanas, el cáncer se iba reduciendo hasta su desaparición de forma lenta y progresiva. Apostoli (1880), fue el primero que utilizó la electricidad para tratar tumores de útero y matriz, con el fin de evitar la operación que requería una anestesia. Trataba estos tumores con corriente continua, con electrodo positivo intra-tumoral y una intensidad de 100 a 250 miliamperios (mA), y un electrodo negativo de mayores dimensiones puesto en la zona pélvica. Informa de una reducción en dolores y hemorragias, pero no informa acerca de los efectos a largo plazo. Nordström (1978), es el primero en utilizar la ET para el tratamiento de tumores malignos.

Colombo y cols (2007) y Von Euler y cols (2004) en dos estudios publicados para el tratamiento de tumores mediante electroquimioterapia (EChT) con corrientes galvánicas lograron reducir el volumen del tumor; un aumento de necrosis de células tumorales; un aumento de la supervivencia de los tumores tratados con EChT comparado con el grupo control; una congestión de los vasos y aumento de la fagocitosis.

La EPI® la podemos definir como la corriente galvánica que hace que la sal y el agua se descompongan en sus elementos químicos constitutivos, los cuales se reagrupan rápidamente entre ellos para formar sustancias completamente nuevas. Ha este proceso se le llama electrólisis. Las nuevas sustancias que se forman son el hidróxido de sodio, gas hidrógeno y gas cloro. Esta "*lejía orgánica*" por ser un elemento altamente caústico, es un instrumento efectivo en la destrucción del tejido biológico. La EPI® es básicamente un proceso químico, no hay "*cocción*" ni "*electrocución* (muerte por descarga eléctrica)" del tejido con este método. Las sales del tejido intersticial combinadas con la humedad de la propia sustancia fundamental se convierte en "*lejía orgánica*". Ésta provoca una destrucción del tejido fibrótico y de la neovascularización nociceptiva estimulando su respuesta fagocítica.

El electrodo negativo produce oxidación de los iones de hidrógeno y genera una gran cantidad de gas, por lo que la pérdida de concentración de H<sup>+</sup> produce un campo alcalino en esta zona. En el proceso de reducción, se concentran los radicales de OH<sup>-</sup> en la zona del electrodo positivo, y crean un medio extremadamente ácido en la zona del electrodo positivo. Este electrodo no produce gas.

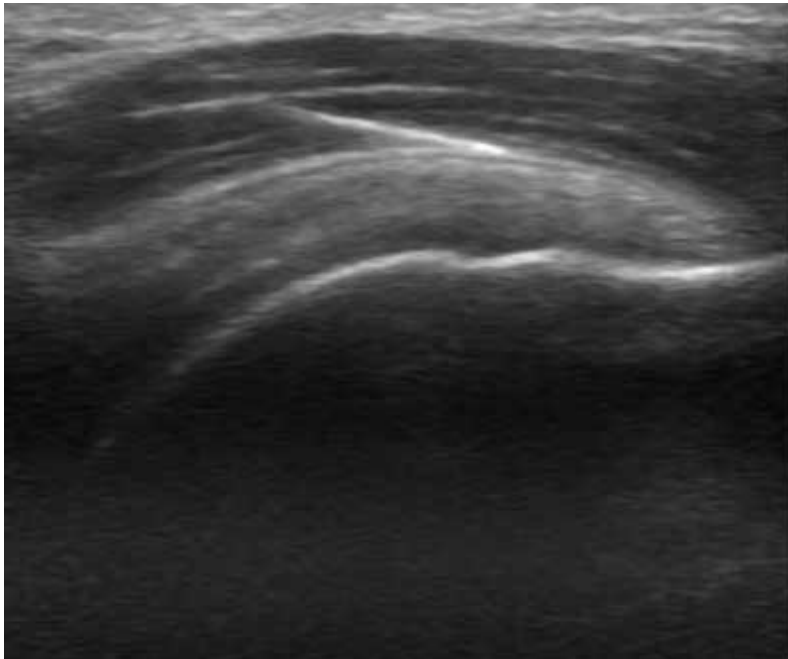
La EPI® hace que el tejido degenerado sea destruido sin que las células normales se vean afectadas ya que presentan una resistencia mucho mayor al paso de corriente:

-Zona de tendinosis : entre 200 a 250 ohmios.

-Tendón normal : por encima de 800 ohmios.

En el equipo de EPI® actual hemos creado un *microchip* que permite calcular de forma automática la resistividad/impedancia y *energía de optimización regenerativa (EOR)* de los diferentes tejidos blandos biológicos y determinar la cantidad concentración iónica óptima para producir una respuesta regenerativa en el tendón.

La aplicación de EPI® en el tejido degenerado produce en las células unos valores del pH elevados, que de esta manera el tejido es destruido, sin que las células normales se vean afectadas. Este tejido destruido es metabolizado por el propio organismo a través de la fagocitosis inducida.



**Fig.3.** Imágen ecográfica en corte longitudinal de una tendinopatía del supraespinoso. Se observa una línea muy nítida hiperecoica que corresponde al momento de la aplicación de la EPI®. Al paso de la corriente, los componentes gas por su elevada densidad producen mucha eco, de aquí está hiperecogenicidad.

#### Caso clínico

Futbolista profesional de la LFP de 29 años de edad, 70 kg de peso, 174 cm de altura y un IMC= 23,17. Padece de una tendinopatía de Aquiles desde hace 4 meses y actualmente lleva dos meses sin competir y realizando exclusivamente tratamiento de fisioterapia. El servicio médico de su club considera oportuno derivarlo a mi clínica para realizar tratamiento de electrólisis percutánea intratisular (EPI®) y ejercicios en sobrecarga excéntrica con yoyo technology, para poder reincorporarse al equipo lo más rápido posible, ya que es un jugador clave en la dinámica del equipo.

En la exploración clínica se observa un área dolorosa a la palpación que corresponde al tercio medio del cuerpo del tendón de Aquiles, con engrosamiento del tendón en la misma región y más evidente a una distancia de 5 cm proximal a la inserción supero-posterior del calcáneo, tendinosis crónica dolorosa del tendón de Aquiles.

Durante la anamnesis el deportista comenta que el dolor apareció de forma progresiva hace cuatro meses, al principio se instauraba al inicio del entrenamiento o del partido pero que ha medida que calentaba éste desaparecía para volver después de la actividad deportiva. Pero desde hace dos meses el dolor estaba presente durante todo el entrenamiento incluso durante la marcha normal (Blazina 3) impidiendo poder realizar éste con comodidad y obligándole a dejar los entrenamientos y la competición hasta la fecha.

En la exploración física se observa un tipología brevilinea, con acortamiento de los isquiotibiales, gemelos y sóleo y de toda la cadena muscular posterior.

Flexibilidad	Grados (°)
Isquiotibiales Derecho	60
Isquiotibiales izquierdo	70
Rotación interna cadera derecha	20
Rotación interna cadera izquierda	20
Rotación externa cadera izquierda	20
Rotación externa cadera derecha	20

El **síndrome clínico** se caracteriza por.

-dolor durante la carrera  
-dolor cuando se levanta después de estar un rato sentado, especialmente los primeros pasos.

-dolor y rigidez matutina  
-dolor cuando lleva mucho rato en bipedestación estática  
-dolor al elevar el cuerpo en flexión plantar monopodal  
-dolor intenso a la palpación latero-medial en tercio medio del tendón  
-últimamente el dolor estaba presente incluso en la marcha normal

**Evaluación dinamometría excéntrica computerizada (DEC):**

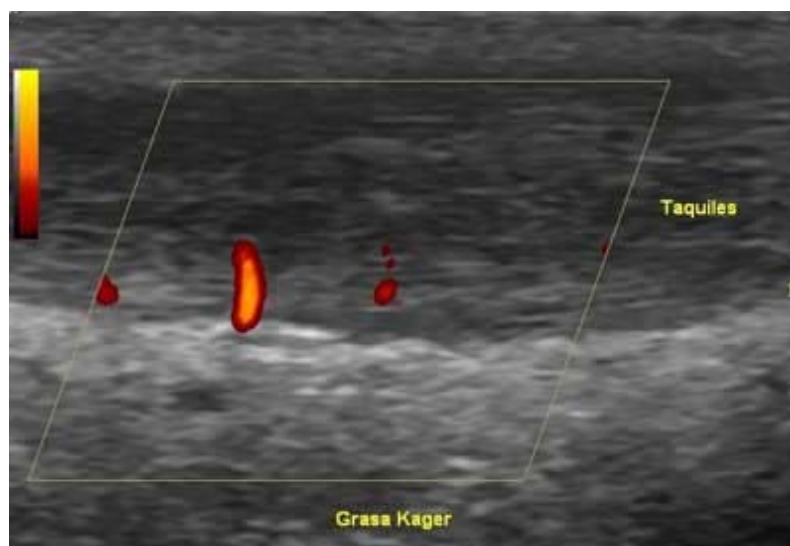
La dinamometría excéntrica computerizada (DEC) nos permite evaluar en valores absolutos el déficit excéntrico de la musculatura afectada por la tendinosis, el déficit excéntrico agonista/agonista contralateral y el déficit crítico agonista/agonista homolateral. Los valores obtenidos durante la primera evaluación me permitirá realizar un protocolo personalizado de sobrecarga excéntrica hasta conseguir los valores óptimos de carga mecánica del tendón de Aquiles.



**Fig 4.** Evaluación por dinamometría excéntrica del triceps sural mediante Yoyo technology.

**Tratamiento mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI®) eco guiada**

En la primera visita se realiza un ecografía mediante doppler-color con el fin de localizar la posible neovascularización en la región ventral del tercio medio del tendón. En la ecografía de la figura 5 se puede observar un engrosamiento del tendón de Aquiles como consecuencia de la degradación del tejido colágeno y sustancia mixoide propio de un proceso de tendinosis. A nivel de la interfase Kager's/paratendón profundo existe un neovascularización propia del proceso degenerativo y aumento de neurotransmisores neurotóxicos y citocinas que estimulan la angiogénesis primaria para abocar en una neovascularización de características patológicas. El paciente percibe mayor intensidad de dolor en el área que se corresponde con la neovascularización.



**Fig 5.** Ecografía tendón Aquiles en corte longitudinal. Se observa un engrosamiento hipoecogénico a nivel del tercio medio del tendón con neovascularización en la región ventral de la interfase kager's-paratendón profundo.

En la primera visita el futbolista puntúa 80 en la escala analógica visual para el dolor (VAS 0-100), le realizo una primera EPI® en sentido craneo-caudal, calculando el grosor del tendón y el ángulo de inclinación respecto a la distancia distal a la inserción del calcáneo. Un vez localizado el origen de la neovascularización a nivel de la interfase kager's/tendón realizo 5 impactos en rejilla de 150mj a 11 v / 3 sg., el umbral óptimo de destrucción neurovascular del tejido fibrótico viene determinado por la resistividad y impedancia calculada por la unidad central del sistema. Se realizan 3 sesiones de EPI®. Después de la tercera sesión el futbolista mejora de forma espectacular (VAS=20) e inicia los entrenamientos con toda normalidad e incluso su primer partido de competición después de dos meses parado. Sólo percibe ligeras molestias después de la competición o el entrenamiento intenso. Considero oportuno realizarle un estudio de podología dinámica para control de ortesis plantar.



**Fig 6.** Electrolisis percutanea intratendinosa (EPI®) ecoguiada en el tendón Aquiles afectado de tendinosis crónica dolorosa. La EPI® se realiza craneo-caudal siguiendo la interfase kager's-tendón Aquiles localizando la raíz de la neovascularización.

Como se puede observar en la figura 7 la EPI® tiene un efecto de acción prolongada sobre el tejido degenerado, la imagen hiperecogénica y su sombra acústica posterior corresponde a la "densidad gas" provocada por la reacción iónica de la matriz al impacto de la EPI®. Este efecto de acción prolongada permite acelerar los mecanismos de curación del tendón aumentando su turnover parasimpático durante el descanso nocturno. El trabajo específico de sobrecarga excéntrica se iniciará siguiendo los principios de sector óptimo fisiológico y de pain monitoring model.



**Fig. 7.** Imágen ecográfica en corte longitudinal del tendón Aquiles. La imágen nítida (trazados puntos discontinuos) corresponde con el área donde se ha realizado la EPI®. Después de la intervención permanece el trazado hiperecogénico con sombra acústica posterior como consecuencia de la densidad gas. La sombra acústica corresponde a la región donde se ubica la neovascularización

#### ***Valores de fuerza excéntrica en la última sesión de tratamiento***

##### ***Bipodal***

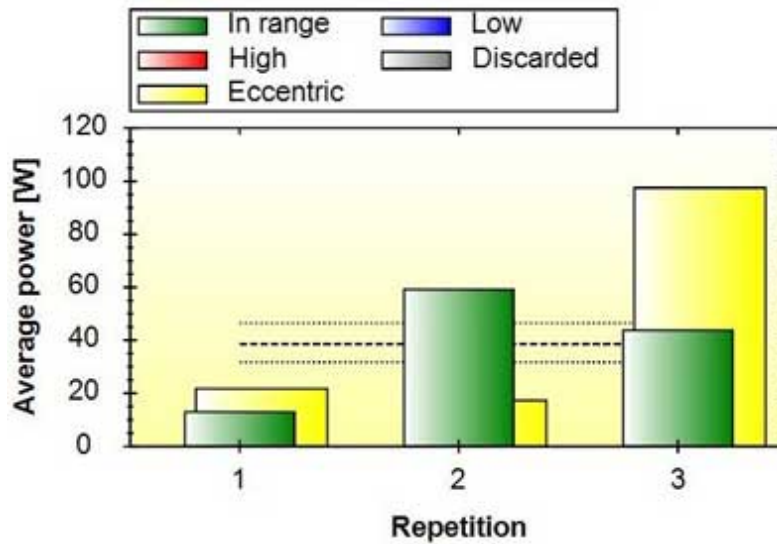
Peak Power (W)		Work (J)		Peak velocity (turns/s)	
Concéntrico	Excéntrico	Concentr.	Excentric.	Concentr.	Excentric
1143,3 (w)	2106,7 (w)	195,1 J	197 J	11,6	10,3

##### ***Monopodal tendinosis***

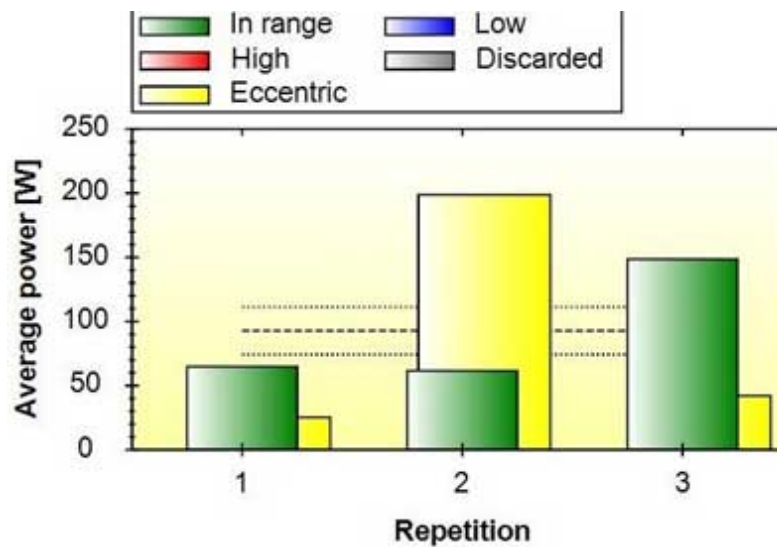
Peak Power (W)		Work (J)		Peak velocity (turns/s)	
Concéntrico	Excéntrico	Concentr.	Excentric.	Concentr.	Excentric
531,4 (w)	525,9 (w)	32,6 J	38,2 J	5,1	5,1

##### ***Monopodal tendon normal***

Peak Power (W)		Work (J)		Peak velocity (turns/s)	
Concéntrico	Excéntrico	Concentr.	Excentric.	Concentr.	Excentric
837,5 (w)	872,1 (w)	59,4 J	60,5 J	6,4	7,6



*Fig 8.*Gráfica de potencia excéntrica para la pierna con tendinosis crónica de aquiles



*Fig. 9.*Gráfica de potencia excéntrica de la pierna sana

La potencia **concéntrica** del triceps sural de la pierna con tendinosis de Aquiles presenta un déficit del 37% respecto a la pierna contralateral. La potencia **excéntrica** del triceps sural presenta un déficit del 40% respecto a la pierna sana contralateral.

Respecto a la **facilitación bilateral** de la potencia concéntrica del triceps sural hay una mejoría del 17%. Respecto a la facilitación bilateral de la potencia excéntrica de los gemelos hay un déficit del 34%.

El déficit de la facilitación bilateral justifica que se ha de realizar un trabajo analítico excéntrico del triceps sural de la pierna con tendinosis de Aquiles (34%).

**Déficit crítico (DC)** :El Peak power Excéntrico / peak power concéntrico del mismo músculo ha de ser  $\geq 85\%$  :

Déficit crítico del triceps sural de la pierna con tendinosis aquiles =  $525,9/531,4 = 99\%$  ( $\geq 85\%$ )

Déficit crítico del triceps sural de la pierna normal contralateral =  $872,1/837,5 = 104\%$  ( $\geq 85\%$ )

El **déficit crítico del triceps sural** se considera un valor intrínseco importante para preservar la cualidades biomecánicas del tendón de Aquiles y para la correcta estabilidad dinámica y propioceptiva. Facilitará la correcta reabsorción de las fuerzas de reacción por impacto, presente en todos los deportes de carga. En este caso, considero que se encuentra dentro de los valores normales para retornar a la actividad competitiva.

Los resultados demuestran un déficit crítico para el triceps sural de la pierna con tendinosis dentro de los

valores de normalidad ,pero hemos de considerar el déficit existente de valores de potencia tanto concéntrica (37%) como excéntrica (40%) comparados con la pierna contralateral.Por este motivo,aconsejo al fisioterapeuta del club que continúe el trabajo analítico tanto de la acción concéntrica como excéntrica para el tríceps sural de la pierna con tendinosis de Aquiles.

### **Conclusiones:**

En el tratamiento de la tendinosis crónica de aquiles neovascular,hemos de conseguir una destrucción de los neovasos asociados a las terminaciones libres nociceptivas, que son la causa principal de dolor en la mayoría de las tendinopatías crónicas del deportista.La EPI® es una técnica eficaz en el tratamiento de la tendinosis de Aquiles y de las tendinopatias crónicas por sobreuso.El mecanismo de acción de la EPI® consiste en producir una destrucción focalizada de los neovasos sin afectar al tejido conectivo sano,respetando el principio de resistividad del tejido biológico.Una vez producida la destrucción neovascular,el paciente suele puntuar por debajo de 50 en la escala analógica visual (0-100),valor que consideramos de bajo riesgo para iniciar un programa progresivo de trabajo en sobrecarga excéntrica.El trabajo en sobrecarga excéntrica asociado a ejercicios funcionales permiten que el deportista inicie su actividad competitiva en menor tiempo que con los tratamientos convencionales de fisioterapia.Los ejercicios en sobrecarga excéntrica los debe incluir dentro de su programa de preparación física durante un período mínimo de 3 meses,para producir una remodelación adecuada del tejido colágeno del tendón y mejorar las cualidades biomecánicas y biológicas de éste.

### **Bibliografía del autor**

**Sánchez-Ibáñez JM (2008):** "Ultrasound guided percutaneous electrolysis (EPI®) in patients with chronic insertional patellar tendinopathy:a pilot study".Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. May;16 :220-221.

**Sánchez-Ibáñez JM (2008):**"Entesopatía rotuliana en un futbolista de 1º división de la LFP.Tratamiento acelerado mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI®)". Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net)

**Sánchez-Ibáñez JM (2005) :**" Treatment of painful chronic patellar tendinopathy in sportsmen through Intratendon Electrical Stimulation (EPI®)".XIV International Congress on Sports Rehabilitation and Traumatology.Boloña.Italy.

**Sánchez-Ibáñez,JM. (2008) :**"Bursitis del ligamento collateral medial (LCM) de la rodilla.Tratamiento mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI®)".Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez-Ibáñez,JM (2008):** "Miositis osificante traumática (MOT) en el músculo cuádriceps.Tratamiento mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI®)".Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net)

**Sánchez-Ibáñez,JM. (2008):** "Ultrasound guided percutaneous electrolysis (EPI®) in patients with chronic insertional patellar tendinopathy: a pilot study".13th ESSKA 2000 Congress-May 21-24.

**Sánchez-Ibáñez,JM. (2004):** "Integrating model of pain origin in patellar tendinopathy" Publicación digital en [www.ephysiotherapy.net](http://www.ephysiotherapy.net)

**Sánchez-Ibáñez,JM. (2005):** "Treatment of patellar tendinopathy in sportsmen through in Percutaneous Intratendon Electrolysis (EPI®)".Revista digital [www.ephysiotherapy.net](http://www.ephysiotherapy.net)

**Sánchez-Ibáñez,JM. (2005) :** "Fisiopatología de la regeneración de los tejidos blandos".En Fisioterapia del aparato locomotor.Ed Mc Graw Hill,2005.

**Sánchez-Ibáñez,JM. (2004).**"Regeneración acelerada de las lesiones musculares en el futbolista profesional".Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez-Ibáñez,JM. (2004) :**"Tratamiento de las tendinopatías mediante electrólisis percutánea intratendinosa(EPI®) ".XXX Congreso Nacional de la Sociedad Española de Reumatología.Barcelona

**Sánchez-Ibáñez,JM. (2003).**Tratamiento de la entesopatía rotuliana en deportistas mediante microregeneración endógena guiada (MEG).Análisis de supervivencia dependiendo de la clasificación Victorian Institute of Sport Assessment (VISA). Memoria de Tesis Doctoral por la Universitat Internacional Cataluña.

**Sánchez-Ibáñez, JM. (2004)** "¿Fascitis o Fasciosis plantar?. Bases biológicas de su tratamiento mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI®)". *Podología Clínica* 5(1) pags.22-29.

**Sánchez-Ibáñez, JM. (1998)**. "Análisis isocinético de los eversores e inversores en la estabilidad dinámica de la zona de inversión del tobillo". *Revista de Fisioterapia*, vol.20, monográfico, p.65-80. Madrid .

**Sánchez-Ibáñez, JM, Badal L (1997)**. "Complicaciones en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior de la rodilla". *Divulgación Científica de los Laboratorios Carín*, nº5, p.4-6. Barcelona.

**Sánchez, JM , Oreguí O, Gonzalez I (2001)**. "Terapia de Neuromodulación Percutánea (TNP) en la evolución del hombro doloroso hiperagudo". *En el Third European Congress of Sports Medicine and Science in Tennis*. Barcelona.

**Sánchez-ibáñez, JM. (1993)**. Dinamometría muscular isocinética. *Revista de Fisioterapia*, nº2,

**Sánchez-Ibáñez, JM (2004)**. Síndrome de fricción de la bandeleta iliotibial. Tratamiento mediante Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI®) Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez-Ibáñez ,JM (2003)**.: "Modelos teóricos del dolor en la tendinopatía rotuliana del deportista". Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez-Ibáñez, JM (2003)**.: "Terapia acelerada de la tendinopatía rotuliana del deportista mediante la técnica de Eectrólisis Percutánea Transtendinosa (EPI®)". Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez-Ibáñez JM (2003)**.: "Bases científicas de la fisioterapia acelerada en la reconstrucción del LCA mediante la técnica de H-T-H". Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net) .

**Sánchez-Ibáñez, JM (2004)**.: "Nuevos avances en el tratamiento de neuromas mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI®)". Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez-Ibáñez, JM. (2007)**.: "Psicología aplicada a la recuperación deportiva. Experiencia piloto en CEREDE". Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez-Ibáñez, JM. (2007)**. "Análisis psicológico del deportista lesionado". publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

**Sánchez-Ibáñez, JM (2007)**.: " Coordinación óptima del servicio de fisioterapia deportiva en el fútbol profesional. Aspectos psicosociales". Publicación digital en [www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net).

#### **Bibliografía temática:**

**Alfredson H (2000)** Chronic Achilles tendinosis. *Crit Rev Phys Rehabil Med* 12:103-117.

**Alfredson H, O` hberg L, Forsgren S (2003)** Is vasculo-neural ingrowth the cause of pain in chronic Achilles tendinosis? An investigation using ultrasonography and colour doppler, immunohistochemistry, and diagnostic injections. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 11:334-338.

**Alfredson H, Pietila T, Lorentzon R.** Chronic Achilles tendinitis and calf muscle strength. *Am J Sports Med* 1996;24:829-33.

**Alfredson H, Pietila T, Jonsson P, et al.** Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *Am J Sports Med* 1998;26:360-6.

**Alfredson H, Pietilä T, Jonsson P, Lorentzon R (1998)** Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *Am J Sports Med* 26:360-366.

**Astrom M, Gentz CF, Nilsson P et al (1996)** Imaging in chronic Achilles tendinopathy: a comparison of ultrasonography, magnetic resonance imaging and surgical findings in 27 histologically verified cases. *Skeletal Radiol* 25.

**Archambault J, Wiley P, Bray R (1995)** Exercise loading of tendons and the development of overuse injuries. *Sports Med* 20:77–89.

**Beskin J, Sanders R, Hunter S, Hughston J (1987)** Surgical repair of Achilles tendon ruptures. *Am J Sports Med* 15:1–8.

**Biundo J, Mipro R, Fahey P (1997)** Sports-related and other soft-tissue injuries, tendinitis, bursitis, and occupation-related syndromes. *Curr Opin Rheumatol* 9:151–154.

**Bliddal H (2001)** Ultrasound and Power Doppler findings in jumper's knee preliminary observations. *Eur J Ultrasound* 13:183–189.

**Chard MD, Lachmann SM (1987)** Raquet sports – patterns of injury presenting to a sports injury clinic. *Br J Sports Med* 21:150–153.

**Fahlström M, Björnstig U, Lorentzon R (1998)** Acute Achilles tendon rupture in badminton players. *Am J Sports Med* 26:467–470.

**Kvist M (1994)** Achilles tendon injuries in athletes. *Sports Med* 18(3):173–201

**Khan K, Cook JL, Maffulli N, Kannus P (2000)** Where does the pain come from in tendinopathy? It may be biochemical, not only structural, in origin.

*BJSM* 34:81–84

**Knobloch K, Kraemer R, Lichtenberg A, et al.** Achilles tendon and paratendon microcirculation in mid-portion and insertional tendinopathy in sportsmen. *Am J Sports Med* 2006;34:92–7.

**Langberg H, Ellingsgaard H, Madsen T, et al. (2007)** Eccentric rehabilitation exercise increases peritendinous type I collagen synthesis in humans with Achilles tendinosis. *Scand J Med Sci Sports* 2007;17:61.

**Paavola M, Paakkala T, Kannus P et al (1998)** Ultrasonography in the differential diagnosis of Achilles tendon injuries and related disorders. *Acta Radiol* 39:612–619

**Terslev L, Qvistgaard E, Torp-Pedersen S, Laetgaard J, Danneskiold-Samsøe B, Weinberg EP, Adams MJ, Hollenberg GM (1998)** Color Doppler sonography of patellar tendinosis. *AJR* 171(3):743–744.

**Ohberg L, Lorentzon R, Alfredson H (2001)** Neovascularisation in Achilles tendons with painful tendinosis but not in normal tendons: an ultrasonographic investigation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 9:233–238.

**Ohberg L, Lorentzon R, Alfredson H. (2004)** Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. *Br J Sports Med* 2004;38:8–11.

**Ohberg L, Alfredson H. (2004)** Effects on neovascularisation behind the good results with eccentric training in chronic mid-portion Achilles tendinosis? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004;12:465–70.

**Roos EM, Engstrom M, Lagerquist A, et al. (2004)** Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mid-portion Achilles tendinopathy—a randomized trial with 1-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 2004;14:286–95.

**Sayana MK, Maffulli N. (2007)** Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy. *J Sci Med Sport* 2007;10:52–8.

**Stanish W, Rubinovich M, Curvin S.** Eccentric exercise in chronic tendonitis. *Clin Orthop* 1986;208:65–8.

**Karin Grävare Silbernagel, Roland Thomeé, Jon Karlsson (2005):** Cross-cultural adaptation of the

VISA-A questionnaire, an index of clinical severity for patients with Achilles tendinopathy, with reliability, validity and structure evaluations. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2005, 6:12



### **Tienda eFisioterapia.net**

**<http://www.efisioterapia.net/tienda>**  
**Compra en la web nº1 de Fisioterapia**

Tens y electroestimuladores: electroestimulación al mejor precio, camillas de masaje, mecanoterapia, electroterapia, ultrasonidos... y mucho más. Visítanos en <http://www.efisioterapia.net/tienda>

© <http://www.efisioterapia.net> - portal de fisioterapia y rehabilitación