



RESULTADOS DEL USO DE CORRIENTES DE ALTA FRECUENCIA EN EL DOLOR CRÓNICO PROVOCADO POR TENDINOPATÍA ROTULIANA

Autor: Lic. Marcelo Javier Labanda

Kinesiólogo Fisiatra

Colaboradores: Lic. Andrés Ciarmatori, Lic. Diego Manzano

Resumen

El presente es un informe preliminar sobre un estudio preexperimental en búsqueda de la evolución del dolor en tendinopatías rotulianas, aplicando corrientes de alta frecuencia (0,58 Mhz) en forma capacitiva. El mismo está siendo desarrollado en Centro de Traumatología, Rehabilitación y Evaluaciones Deportivas, Buenos Aires, a partir de febrero de 2008. El dolor se evalúa a lo largo del tratamiento a través de una escala visual analógica de dolor, todos los pacientes tienen una evolución mayor a 45 días, y habían realizado previamente tratamiento fisiokinésico con otros agentes, sin mayores resultados. El tratamiento se realiza durante 10 sesiones, comenzando con 10 minutos de aplicación, hasta un máximo de 15 minutos. Al evaluar los resultados preliminares verificamos una alta tasa de disminución del dolor en los pacientes, lo cual nos abre la puerta a otra posibilidad fisioterápica para el tratamiento de la tendinopatía rotuliana.

Introducción

En los últimos años, el estudio histológico del tejido tendinoso en pacientes con diagnóstico médico de tendinopatía rotuliana, ha determinado la ausencia de células de tipo inflamatorio en estos casos¹, así como en otros tendones que sufren procesos similares en diferentes localizaciones del cuerpo². Debido a esto, la comunidad internacional se halla tendiendo a modificar el término “tendinitis” hacia el de “tendinosis”, en alusión a su etiología degenerativa³, o al considerar este término como meramente histológico, también se utiliza la denominación “tendinopatía”.

Es sabido que muchos tendones poseen una zona hipovascular, denominada “zona crítica”, en donde la escasa irrigación se transforma en un agravante a la hora de realizar la reparación lógica derivada de la apoptosis, o de microlesiones traumáticas.

Basándonos en estos conceptos es que surgió la idea kinésica de estimular la circulación de la zona a través de la aplicación de corrientes de alta frecuencia a través del método capacitivo, con la finalidad de permitir que los

¹ Khan Karim M., Cook Jill L., Taunton Jack E., Bonar Fiona. “Overuse Tendinosis, Not Tendinitis: A New Paradigm for a Difficult Clinical Problem”.

² Kannus P, Jozsa L. “Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon: a controlled study of 891 patients”.

³ Maffulli N, Khan KM, Puddu G. “Overuse tendon conditions. Time to change a confusing terminology”.

elementos humorales y celulares necesarios para la regeneración del tejido alcancen los sitios que sufren degeneración.

Existen trabajos que avalan el ejercicio excéntrico como patrón de recuperación de las tendinopatías^{4,5}, al igual que las ondas de choque⁶, pero con respecto a los agentes fisioterápicos clásicos, elementos como el ultrasonido, la magnetoterapia, la crioterapia y otros, han sido utilizados para tal fin con resultados inciertos. El resurgimiento del uso de corrientes de alta frecuencia como elementos estimuladores de la circulación, a través del incremento de la temperatura corporal y de efectos vasomotores, es lo que impulsa a la realización de esta investigación. En nuestro medio, a la fecha de realización de nuestro trabajo, no existen muchas alternativas terapéuticas para la aplicación puntual de corrientes ubicadas entre los 0,4 Mhz. y 1,2 Mhz, consideradas en otros países como las frecuencias que mayor incremento de la respuesta vascular generan.

Fundamentos y mecanismos de acción de las corrientes de alta frecuencia

En 1892 Arsène d'Arsonval (1851-1940) observó que la percepción del paso de la corriente eléctrica a través de los tejidos del cuerpo humano disminuye al aumentar la frecuencia de la misma. De hecho, la corriente de red, cuya frecuencia es de 50 Hz permite unos pocos miliamperes, mientras que en frecuencias de 1 MHz la aplicación de la corriente puede llevarse a varias centenas de miliamperes. También se aprecia que las corrientes de frecuencias mayores a 10 KHz no producen contracción muscular, pero sí un aumento de la temperatura de los tejidos que atraviesa debido al efecto Joule, es decir que las corrientes alternas de alta frecuencia son agentes de termoterapia por conversión, y generan dentro del cuerpo una corriente de desplazamiento..

Los efectos biológicos de las corrientes de alta frecuencia se desarrollan a través de aspectos bioquímicos, mediante el aumento del metabolismo, reestablecimiento del potencial de membrana y aumento del flujo sanguíneo; en cuanto a lo térmico induce un aumento de la temperatura en forma homogénea a través del efecto Joule.

Terapéuticamente, la acción de las corrientes La acción sobre el potencial de membrana de los nociceptores favorece el bloqueo de las sensaciones dolorosas. El aumento del metabolismo y del riego sanguíneo favorecerá la proliferación celular y la síntesis proteica, elementos fundamentales para la reparación tisular, así como la eliminación de los detritus tisulares. Son estos efectos quienes nos dictan la base teórica para el desarrollo de nuestro trabajo.

⁴ Stanish, WD., Rubinovich, RM., Curwin, S.: "Eccentric Exercise in Chronic Tendonitis".

⁵ Roald Bahr, MD, PhD, Bjorn Fossan, PT, Sverre Loken, MD and Lars Engebretsen, MD, PhD. "Surgical Treatment Compared with Eccentric Training for Patellar Tendinopathy (Jumper's Knee) A Randomized, Controlled Trial".

⁶ Ching-Jen Wang, MD, Jih-Yang Ko, MD, Yi-Sheng Chan, MD, Lin-Hsiu Weng, MD and Shan-Lin Hsu, MD. "Extracorporeal Shockwave for Chronic Patellar Tendinopathy".

Desarrollo del trabajo

Objetivos del trabajo

- Evaluar la evolución de la sintomatología dolorosa referida por el paciente con diagnóstico médico de tendinopatía rotuliana o similar, tras la aplicación fisioterápica de ondas de radiofrecuencia en forma capacitiva.
- Correlacionar los resultados con los estadios de Blazina.

Hipótesis de trabajo

La aplicación de corrientes de alta frecuencia en forma capacitiva producirá un aumento de la circulación en la zona correspondiente al tendón rotuliano, estimulando los fenómenos de reparación y disminuyendo el dolor del paciente con tendinopatía rotuliana

Tipo de estudio, materiales y método

Se llevará a cabo un estudio preexperimental (no posee grupo control), a través de mediciones del nivel de dolor por medio de una Escala Visual Analógica (EVA), graduada de 0 (no existe dolor) a 10 (dolor máximo, intolerable), en intervalos de 0,5. Las mismas se realizarán previamente a la 1^o sesión, 5^o, y 10^o, registrando los valores para su posterior registro. La escala EVA es utilizada en forma fácil, y tiene buena tasa de sensibilidad y confiabilidad⁷⁸⁹.

Uso de la EVA: se le preguntará al paciente acerca de cuán intenso es su dolor. El paciente marcará entre una línea verde (valor 0), en donde no existe dolor, y una línea roja (valor 10), considerada el peor dolor imaginable. En el dorso de la escala, y sin que vea el paciente, se tomará el valor correspondiente entre cero (0) y diez (10), en intervalos de medio punto (0,5).

En la 1^o sesión, se ubicará el estado del paciente según los estadios de Blazina¹⁰, a fin de observar algún tipo de correlación con el desarrollo del tratamiento. La misma escala consiste en:

- Estadio 1: dolor únicamente después de la actividad.
- Estadio 2: dolor al inicio de la actividad deportiva, desapareciendo después del calentamiento y reapareciendo con la fatiga, o post actividad.
- Estadio 3: dolor constante en reposo y durante la actividad, afectando su rendimiento.
- Estadio 4: ruptura completa del tendón rotuliano.

⁷ Katz J, Melzack R." Measurement of pain".

⁸ Bugedo G, Dagnino J, Muñoz H, Torregrosa S. "Escala visual análoga: Comparación de seis escalas distintas".

⁹ Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Álvarez C and Prieto J." Valoración del dolor" (II).

¹⁰Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, et al: "Jumper's Knee".

La frecuencia de tratamiento será de 3 veces por semana, hasta un total de 10 aplicaciones.

No se instruirá al paciente con ejercicios, o se aplicará otro agente fisioterápico. Tampoco se cambiará ninguna actividad que el paciente se encuentre realizando, a fin de no interferir con el protocolo y sus resultados.

Se utilizará un equipo de marca VIP Electromedicina, modelo Tecatherap (figura 1), con las siguientes características:

- Forma de onda: senoidal bifásica.
- Frecuencia: 0,58 Mhz .
- Potencia máx.: 100 Watt.
- Electrodo Activo: de aluminio, revestido en pintura epoxi para actuar en forma capacitiva, diámetro 25 mm.
- Electrodo dispersivo: de goma conductiva, diámetro 100 mm.



Fig. 1: Equipo VIP



Fig. 2: Electrodo activo

El tiempo de aplicación será de 10 minutos la sesión inicial con un aumento de 1 minuto por sesión, hasta un máximo de 15 minutos, continuando con este límite de tiempo hasta culminar la 10^o sesión.

El electrodo dispersivo se colocará en la cara posterior del muslo, mientras que el electrodo activo se aplicará sobre la zona dolorosa con gel neutro de uso ecográfico como medio de acople (figura 3).



Fig. 3: Aplicación de la corriente

La intensidad de aplicación será la sensación máxima de calor tolerable (grado 4 de Schliephake). En dicha clasificación las intensidades se establecen de la siguiente manera:

- Grado 1: dosis muy baja, no se percibe el calor
- Grado 2: dosis baja, calor apenas perceptible.
- Grado 3: dosis media, impresión de calor agradable y resistible.
- Grado 4: dosis alta, al límite de lo tolerable.

Como resultado de la aplicación, se observará una zona enrojecida debido al aumento del flujo sanguíneo en la zona (figuras 4, 5 y 6).



Figs. 4-5-6 Imágenes que muestran la hiperemia producida por la aplicación de radiofrecuencia

Población y muestra: pacientes de ambos sexos con diagnóstico médico de tendinopatía rotuliana o similares (tendinitis, tendinosis, etc.), de por lo menos 45 días de evolución, que no estén siendo tratados simultáneamente con drogas analgésicas y/o antiinflamatorias. Serán excluidos de la muestra aquellos pacientes con 2 inasistencias consecutivas al tratamiento, o con 3 inasistencias a lo largo del total de sesiones.

Análisis de datos: los resultados a evaluar serán volcados en una planilla de cálculo, para su posterior análisis y generación de gráficos, en lo que respecta al progreso de los valores de dolor evaluados por la EVA.

Resultados:

Se analizaron en total 15 casos (n=15), once (11) del sexo masculino y cuatro (4) del femenino. Hubo un (1) paciente que fue eliminado de la muestra por ausencias en el tratamiento, y tres (3) pacientes lo fueron por estar medicados con antiinflamatorios.

Cabe destacar que, en el lapso de febrero de 2008 a la fecha en nuestra Institución, la incidencia de pacientes atendidos con esta técnica, por tendinopatía rotuliana, fue cercana al 4,5% (150 aplicaciones en 3200 prestaciones). La edad promedio fue 26,8 años (44 años el mayor, 16 años el menor).

La evolución del dolor fue positiva en la mayoría de los casos, disminuyendo en doce (12) de ellos (80% del total), registrándose un aumento en dos (2) casos (13% del total), y un (1) caso (7% del total) en donde la sintomatología descendió en un primer momento, pero al realizar la evaluación final dio igual resultado que al comienzo.

- El promedio de variación fue de 2,16, la mediana 2,5, y el desvío estándar 2,49 puntos. Éste último refleja la disparidad producida en los casos extremos, posiblemente atribuibles a una mala comprensión de la escala de evaluación.
- En los resultados extremos, un (1) caso logró una mejoría en 7 puntos de la escala EVA, mientras que un (1) caso marcó 3,5 puntos de aumento de dolor según la escala.
- El resto de los casos varió entre -0,5 puntos y 4,5 puntos de diferencia en el tratamiento.
- Si evitamos los valores extremos ya mencionados, el desvío estándar desciende a 1,6 puntos, lo que presentaría una mayor tendencia a la homogeneidad de resultados.

Teniendo en cuenta las etapas de Blazina, dos (2) casos se ubicaron en el estadio 1 (13%), cinco (5) casos en estadio 2 (34%) y ocho (8) casos (53%) en estadio 3.

Los casos en los que no hubo mejoría (1 caso, 12,5%), o hubo un aumento de los síntomas de dolor (2 casos, 25%), estaban ubicados dentro del estadio 3 (8 casos en total).

En los casos de estadios 1 o 2, la respuesta al tratamiento fue positiva en todos los casos.

Los valores de los mismos se observan en la tabla siguiente (figura 7), y en los gráficos (figura 8 y 9).

RESULTADOS DEL USO DE CORRIENTES DE ALTA FRECUENCIA EN EL DOLOR CRÓNICO PROVOCADO POR TENDINOPATÍA ROTULIANA

	EDAD	BLAZINA	1º EVA	2º EVA	3º EVA	VARIACION
PCTE 1	30	3	10	4	3	7
PCTE 2	28	3	8	8,5	8,5	-0,5
PCTE 3	44	1	3,5	1,5	1	2,5
PCTE 4	26	3	5,5	3,5	5,5	0
PCTE 5	44	1	1,5	1	0,5	1
PCTE 6	17	2	4	1,5	0,5	3,5
PCTE 7	35	3	7	6	3	4
PCTE 8	29	3	2	5,5	5,5	-3,5
PCTE 9	38	2	8	6	3,5	4,5
PCTE 10	20	2	4,5	4	3	1,5
PCTE 11	17	3	5,5	4,5	3	2,5
PCTE 12	22	2	6	4	2,5	3,5
PCTE 13	19	1	3	3	2	1
PCTE 14	18	3	7	6	3	4
PCTE 15	16	2	4	4	2,5	1,5

Fig. 7. Tabla de datos de pacientes analizados

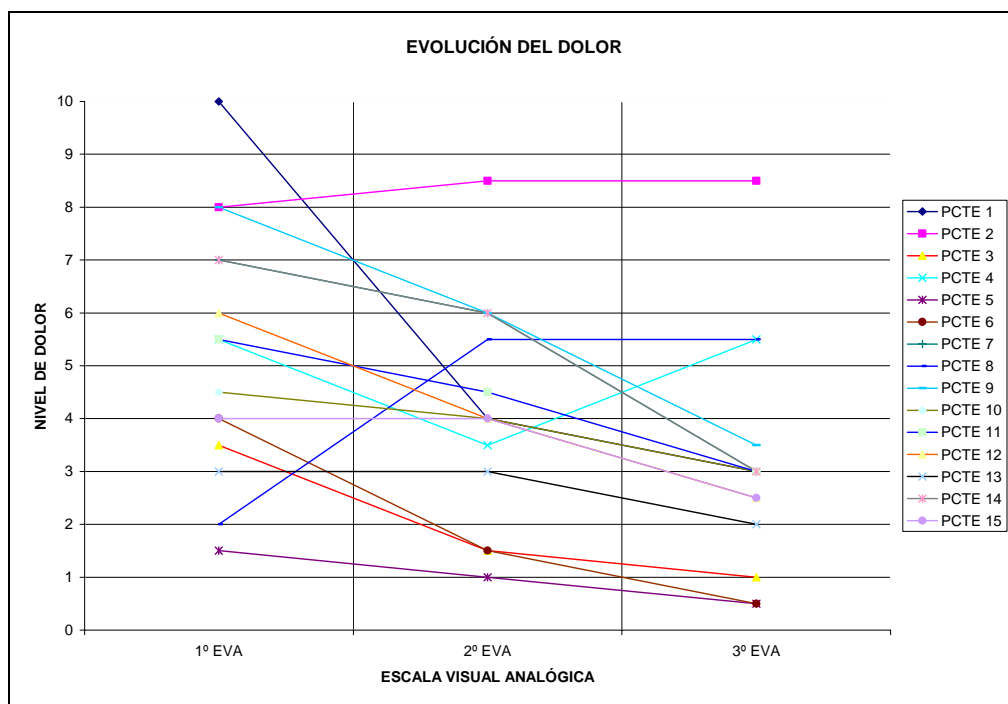


Fig. 8. Evolución del dolor

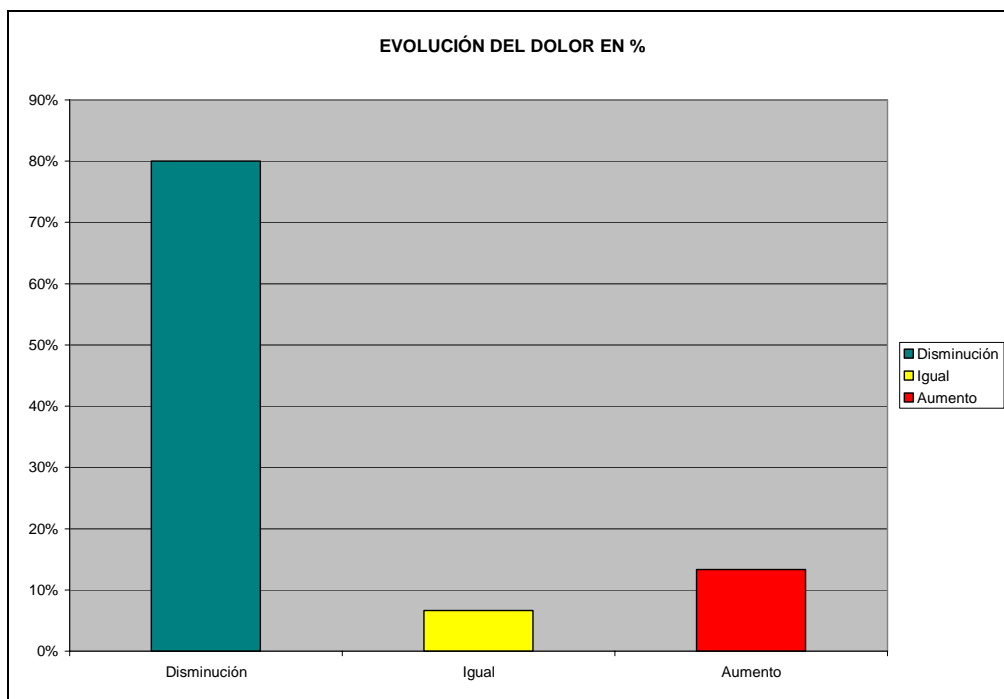


Fig. 9. Evolución del dolor en porcentaje

Análisis de casos particulares:

Existieron 2 casos particulares que merecen un análisis particular, debido a la cantidad de casos totales. El caso del paciente 1 genera resultados muy positivos (descenso de 7 puntos en la escala), probablemente a que el paciente llegó luego de varios meses de dolor continuo, que afectaba todas sus actividades cotidianas. Es probable que por ello, en el momento de la evaluación inicial, se hallara con una baja tolerancia al dolor, interpretándolo como el peor dolor imaginable.

Por otro lado, el paciente 2 presentaba una patología complicada, ya que había sido sometido a 2 intervenciones sobre el tendón rotuliano, en ambos casos por presencia de calcificaciones en el mismo. Su dolor llevaba ya 4 años, y la terapéutica con corrientes se inició 6 meses luego de la segunda intervención quirúrgica. Este paciente no logró cambios significativos en su estado, presentando -0,5 puntos en la escala EVA de dolor.

Conclusiones:

Si bien los resultados no son concluyentes en función de la cantidad de casos recolectados, hasta el momento la aplicación de corrientes de alta frecuencia en forma capacitiva (Tecaterapia) ha demostrado una alta tasa de disminución del dolor en los procesos crónicos tendinosos a nivel del tendón rotuliano (80% de los casos tratados).

Los estadíos 1 y 2 de Blazina han respondido perfectamente al tratamiento.

De los pacientes en estadio 3, cinco (5) de los casos fueron favorables en su evolución, un (1) caso no reflejó mejoría o desmejoramiento, y dos (2) casos sufrieron aumento de la sintomatología dolorosa.

Si tenemos en cuenta que esta práctica fisioterápica no se usó en forma simultánea con otros agentes, creemos que la aplicación de esta técnica en forma conjunta con otras metodologías (ejercitación excéntrica, taping, etc.) pueden contribuir en muchos casos a la solución de tendinopatías crónicas del aparato extensor.

Bibliografía:

- Anderson M., Hall S. "Sports Injury Management", ed. *Williams & Wilkins, Baltimore, 1998.*
- Ballesteros Massó, R., "Traumatología y Medicina Deportiva", ed. *Paraninfo-Thomson Learning, Madrid, 2002.*
- Buschbacher R., Braddom R., "Sports Medicine and Rehabilitation", ed. *Hanley & Belfus, Philadelphia, 1994.*
- Martínez Morillo, M. "Manual de Medicina Física". *Editorial Hartcourt Brace, S. A. Madrid. 1998.*
- Peterson L., Renström P., Vilarubias J., "Lesiones Deportivas", editorial. *Jims, Barcelona, 1989.*
- Prentice, W. "Técnicas de Rehabilitación en Medicina Deportiva", editorial *Paidotribo, 3º edición (2001).*
- Rodríguez Martín, José María. "Electroterapia en Fisioterapia", *Editorial Médica Panamericana, 2004.*
- Zaragoza Rovira, C. "Manual de Física para Fisioterapia". *Ediciones Rubio Esteban. S.A.. Valencia. 1984.*
- Zauner Gutman, A. "Fisioterapia Actual". *Editorial Jims. Barcelona. 1986.*

Artículos:

- Almekinders LC, Temple JD. "Etiology, diagnosis, and treatment of tendonitis: an analysis of the literature". *Med Science Sports Exercise 1998; 30: 1183-1190*
- Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, et al: "Jumper's Knee". *Orthopaedics Clinical North American 1973; 4: 665-678.*
- Bugedo G, Dagnino J, Muñoz H, Torregrosa S. "Escala visual análoga: Comparación de seis escalas distintas". *Revista Chilena de Anestesia, 1989; 18: 132.*
- Ching-Jen Wang, MD, Jih-Yang Ko, MD, Yi-Sheng Chan, MD, Lin-Hsiu Weng, MD and Shan-Lin Hsu, MD. "Extracorporeal Shockwave for Chronic Patellar Tendinopathy". *The American Journal of Sports Medicine 35:972-978 (2007).*
- Ferretti A, Ippolito E, Mariani P, and Puddu G, "Jumper'sKnee". *American Journal of Sports Medicine, March 1983; 11: 58 - 62.*
- Kannus P, Jozsa L. "Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon: a controlled study of 891 patients". *Journal of Bone Joint Surgery Am. 1991;73:1507-1525.*

Katz J, Melzack R." Measurement of pain". *Anesth Clin North Am*1992; 10: 229-246.

Khan Karim M., Cook Jill L., Taunton Jack E., Bonar Fiona. "Overuse Tendinosis, Not Tendinitis: A New Paradigm for a Difficult Clinical Problem". *The physician and sportsmedicine - vol 28 - no. 5 - may 2000*.

Khan KM, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, Astrom M. "Histopathology of common overuse tendon conditions: update and implications for clinical management." *Sports Med* 1999; 27: 393-408.

Kuniyasu Takahashi, MD, PhD, Tetsuo Suyama, MD, PhD1, Yasuyuki Takakur, RPT1, Shigeru Hirabayashi, MD, PhD, Nobuyuki Tsuzuki, MD, PhD, Li Zhong-Shi, MD, PhD. "Clinical Effects of Capacitive Electric Transfer Hyperthermia Therapy for Cervico-Omo-Brachial Pain". *Journal of Physical Therapy, SCI, 1999; 11: 45-51*.

Kuniyasu Takahashi, MD, PhD, Tetsuo Suyama, MD, PhD1, Yasuyuki Takakur, RPT1, Shigeru Hirabayashi, MD, PhD, Nobuyuki Tsuzuki, MD, PhD, Li Zhong-Shi, MD, PhD. "Clinical Effects of Capacitive Electric Transfer Hyperthermia Therapy for Lumbago". *Journal of Physical Therapy, SCI, 2000; 12: 43-48*.

Maffulli N, Khan KM, Puddu G. "Overuse tendon conditions. Time to change a confusing terminology". *Arthroscopy* 1998; 14: 840-843.

Roald Bahr, MD, PhD, Bjorn Fossan, PT, Sverre Loken, MD and Lars Engebretsen, MD, PhD. "Surgical Treatment Compared with Eccentric Training for Patellar Tendinopathy (Jumper's Knee) A Randomized, Controlled Trial". *The Journal of Bone and Joint Surgery, 2006; 88:1689-1698*.

Sanchis-Alfonso V, Rosello-Sastre E, Subias-Lopez A. "Neuroanatomic basis for pain in patellar tendinosis ("jumper's knee"): a neuroimmunohistochemical study." *American Journal of Knee Surgery, Summer; 14(3):174-7,2001*.

Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Álvarez C and Prieto J." Valoración del dolor" (II). *Revista de la Sociedad Española del Dolor. 2002; 9: 109-121*.

Stanish, WD., Rubinovich, RM.,Curwin, S.: "Eccentric Exercise in Chronic Tendonitis". *Clinical Orthopaedics and Related Research, 1986 Jul;(208):65-8*.