

# Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología

www.elsevier.es/RCHOT



## CASO CLÍNICO

# Radiofrecuencia pulsada para el tratamiento del síndrome de dolor patelofemoral postraumático

C. Cárcamo\*

*Magister en Anestesiología. Medicina del Dolor. Profesor Facultad de Medicina UDD. Director Médico del Hospital Clínico Mutual de Seguridad CChC. Unidad de Dolor Crónico. Hospital Clínico Mutual de Seguridad CChC. Chile*

Recibido el 7 de mayo de 2015; aceptado el 20 de julio de 2015

### PALABRAS CLAVE

síndrome de dolor patelofemoral; dolor de rodilla; dolor crónico; radiofrecuencia; aplicación de radiofrecuencia pulsada

### KEYWORDS

Patellofemoral pain syndrome, knee pain, chronic pain, radiofrequency, pulsed radiofrequency application

### Resumen

El síndrome de dolor patelofemoral puede ser definido como dolor retropatelar o peripatelar resultante de cambios físicos y bioquímicos en la articulación patelofemoral. En ortopedia, las causas más comunes serían el sobreuso, el mal alineamiento patelofemoral y el trauma. Presentamos un caso del uso de radiofrecuencia pulsada selectiva de los nervios patelares, medial y lateral, para el tratamiento del dolor patelofemoral postraumático crónico. La radiofrecuencia pulsada puede ser una opción mínimamente invasiva para el tratamiento del síndrome de dolor patelofemoral postraumático.

© 2015, Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología. Publicado por ELSEVIER ESPAÑA, S.L.U. Este es un artículo Open Acces distribuido bajo los términos de la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

### Pulsed radiofrequency for treatment of post-traumatic patellofemoral pain syndrome

### Abstract

Patellofemoral pain syndrome can be defined as retropatellar or peripatellar pain resulting from physical and biochemical changes in the patellofemoral joint. In orthopaedics, the most common causes include overuse, patellofemoral malalignment, and trauma. The case is reported of chronic post-traumatic patellofemoral pain syndrome treated with pulsed radiofrequency of both the medial and lateral patellar nerves. Pulsed radiofrequency might be a minimally invasive option for treatment of post-traumatic patellofemoral pain syndrome.

© 2015, Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons CC BY-NC ND Licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\*Autor para correspondencia:

Correo electrónico: ccarcamo@mutual.cl

## Introducción

El síndrome patelofemoral o dolor fémoro-rotuliano es una entidad de causa muy diversa, definido como dolor retropatelar o peripatelar resultante de cambios físicos y bioquímicos en la articulación patelofemoral. Hay seis estructuras potenciales como fuente de dolor patelofemoral: el hueso subcondral, la sinovial, el retináculo, la piel, los músculos o los nervios periarticulares<sup>1</sup>. Esas estructuras pueden verse afectadas por muchos factores, incluyendo las enfermedades sistémicas, pero en ortopedia, las causas más comunes serían el sobreuso, el mal alineamiento patelofemoral y el trauma.

Presentamos un caso del uso de radiofrecuencia pulsada (RFP) selectiva de los nervios patelares medial y lateral para el tratamiento del dolor patelofemoral postraumático crónico.

## Caso

Paciente de sexo femenino de 42 años de edad que, en marzo de 2014, sufre una caída con un golpe directo sobre la cara anterior de la rodilla izquierda. En el momento de la consulta inicial, la paciente manifestaba dolor en la cara anterior de la rodilla y el examen clínico inicial no mostró fractura ósea ni lesiones capsuloligamentosas, solo hematoma prepatelar, pero sin limitación en los rangos de movimiento articular. Se diagnostica contusión de rodilla, que se maneja en forma estándar con reposo, fisioterapia y analgésicos tipo antiinflamatorios no esteroideos (AINE). Evoluciona con mejoría de su hematoma y edema, pero con persistencia del dolor en la cara anterior de rodilla. Al tercer mes de evolución, su dolor en la cara anterior de la rodilla adquiere características neuropáticas y la resonancia nuclear magnética mostraba edema óseo de la rótula asociado a pequeñas lesiones osteocondrales superficiales en el vértice de la rótula (fig. 1). Enviada en interconsulta a policlínico de dolor crónico, se diagnostica síndrome de dolor regional complejo, y se inicia terapia corticoidal con prednisona 20 mg/día, pregabalina 150 mg cada 12 h, tramadol long 50 mg cada 8 h, más parche de lidocaína al 5% Versatis®. Después de dos meses, y sin cambios en el dolor, se adiciona tapentadol retard 50 mg cada 12 h, manteniendo la kinesioterapia. Al no haber progresión en el control del dolor se envía para manejo intervencional del dolor.

## Procedimiento

Realizamos RFP selectiva de los nervios patelares medial y lateral utilizando un equipo generador de radiofrecuencia NeuroTherm NT1100 (NeuroTherm Inc, Wilmington, USA). La paciente fue acostada en posición supina con una almohada bajo la fosa poplíteica para mayor comodidad. Se realizan dos marcas en bordes superolateral y superomedial de la rótula. Posteriormente, el muslo y la rodilla de la paciente fueron preparados con aseo y posterior asepsia con clorhexidina (Chlorohex® 0,5%, JohnsonDiversey Inc, USA).

Previo anestesia local de piel a nivel de marcas con lidocaína al 1%, se avanza cánula de radiofrecuencia de 100 mm y calibre 22 G (RF Straight Cannula, 100 mm, 22 GA, 10 mm active tip, Neurotherm, Wilmington, USA) con una punta activa de 10 mm bajo estimulación sensitiva constante de 1 V hasta que se obtiene parestesia que llega a rótula (fig. 2). Luego retiramos la aguja introductora e insertamos el electrodo de radiofrecuencia (RF) y procedimos a estimular. La estimulación sensitiva (50 Hz) fue positiva entre



**Figura 1** Resonancia magnética de rodilla donde se observa edema óseo de la rótula (flecha gruesa).



**Figura 2** Se observa rótula con marcas superomedial y superolateral, y cánula de radiofrecuencia en entrada superolateral.

0,3 y 0,5 V, lo que confirmó la localización apropiada del electrodo de RF. Inyectamos lidocaína 1% 2 ml y posteriormente, realizamos cinco ciclos de PRF de 60 s. La temperatura máxima prefijada fue de 42 °C. Antes de retirar la cánula, inyectamos 10 ml de chirocaína al 0,5%. Repetimos el mismo procedimiento en el otro sitio marcado. No hubo complicaciones.

Inmediatamente después del procedimiento, la paciente refiere dolor 0/10 en escala visual análoga y, después de 30 minutos de observación, la paciente es dada de alta. En control quincenal con su médico tratante, la paciente refiere mantención de analgesia, deambula sin dolor, y es dada de alta laboral sin ingesta de medicamentos.

## Discusión

La etiología del dolor en el síndrome patelofemoral es todavía un asunto de controversia. El cartílago articular normal es aneural, luego no se cree que defectos en su superficie articular puedan producir dolor<sup>2</sup>. Los estudios inmunohistoquímicos con anticuerpos monoclonales antisustancia P (SP) realizados por Wojtys et al<sup>3</sup> fueron los primeros que localizaron fibras nociceptivas a nivel del tejido blando perirrotuliano, en el periostio y bajo ciertas circunstancias en el hueso subcondral. En dicho estudio, Wojtys et al encontraron que, en las patelas normales, la placa subcondral no mostraba canales de erosión, excepto cuando había defectos condrales y, en esos casos, se observaban fibras nociceptivas en el hueso subcondral. Ahora bien, la observación de Wojtys solo indica que el hueso subcondral está hiperinervado en pacientes con lesiones condrales de la rótula, pero no indica el mecanismo del dolor. Se ha planteado que un mecanismo podría ser un aumento de la presión intraósea<sup>4</sup>, y la disminución del pH intraóseo<sup>5</sup>, con pérdida de la homeostasis tisular<sup>6</sup>. Desde el punto de vista de la biomecánica, el mal alineamiento rotuliano pudiera asociarse a dolor si se plantea que el mal alineamiento disminuye el área de contacto patelofemoral y así aumenta la presión sobre el hueso subcondral. La cirugía de realineamiento de Insall produce alivio del dolor<sup>7</sup> y, aunque solo se obtiene una centralización de la rótula en un porcentaje de los casos, el efecto analgésico se mantiene. Para explicar esta observación Sanchis-Alfonso et al postulan que la cirugía produce una disminución de la presión sobre el hueso subcondral. Estudios histológicos de muestras de tejido provenientes del retináculo lateral en pacientes portadores de mal alineamiento rotuliano han mostrado una hiperinervación de dicho tejidos<sup>8</sup> y con correlación directa entre la densidad de la hiperinervación y la intensidad del dolor<sup>9</sup>. Otra explicación sería que la cirugía de liberación del retináculo lateral produce una denervación lateral de la rótula.

Krock et al<sup>10</sup>, en un modelo de dolor discogénico, ha planteado un mecanismo que relaciona el proceso de inflamación crónica con el dolor lumbar y que consiste en que mediadores inflamatorios liberados en discos degenerados como factor de necrosis tumoral (TNF- $\alpha$ ), interleucina 1- $\beta$ , factor de crecimiento neural (NGF) y el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) estimulan el crecimiento neural con expresión del péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP), lo que explicaría la

hiperinervación discal y el dolor. También Chartier et al<sup>11</sup> en un modelo animal de fracturas de fémur demostró hiperinervación de fibras sensitivas y simpáticas en la médula de fémures que a los 90 días no habían formado aún callo óseo, y que además exhibían conductas de dolor comparados con los animales que habían consolidado normalmente.

De acuerdo con estas observaciones clínicas y anatomopatológicas se podría postular que, en el caso de la contusión patelar, se pueden producir lesiones en la placa subcondral<sup>12</sup> que conllevan una hiperinervación secundaria del hueso subcondral, ya sea por el mecanismo biomecánico de la hiperpresión, del mecanismo químico de la disminución del pH con una alteración final de la homeostasis tisular, o una combinación de ellos, se activan los receptores nociceptivos y se desencadena el síndrome de dolor femoropatelar post-traumático.

## Estrategias de denervación patelar

Basándose en el trabajo de Burgener et al<sup>13</sup>, quien sugería que la denervación completa de la patela para el tratamiento del síndrome patelofemoral era muy difícil, pero que una denervación parcial a nivel medial podía producir un alivio sustantivo, Moller et al<sup>14</sup> realizaron 20 neurtomías mediales en pacientes con dolor patelofemoral, pero solo lograron 11 casos exitosos de disminución del dolor.

En investigaciones más recientes sobre la innervación de la región anterior de la rodilla en pacientes con dolor patelofemoral, varios autores han observado también una hiperinervación del tejido blando perirrotuliano<sup>15-17</sup>. Witoński et al<sup>18</sup> compararon muestras de tejido entre pacientes con síndrome patelofemoral con pacientes con patología de rodilla, pero que no tenían dolor en la cara anterior de la rodilla, como por ejemplo: artritis, lesión del ligamento cruzado anterior o lesión meniscal. Al igual que Wojtys et al, mediante el uso de anticuerpos anti-SP, lograron identificar fibras nociceptivas en las muestras de tejido, pero encontraron que los pacientes con dolor en la cara anterior de rodilla tenían una mayor distribución de fibras nociceptivas en el retináculo medial y en la grasa infrarrotuliana comparados con los otros grupos, diferencia que fue estadísticamente significativa<sup>18</sup>.

Kasim et al<sup>19</sup> revisaron los resultados a largo plazo en 25 pacientes que habían tenido resecciones de tejido blando doloroso peripatelar con la finalidad de controlar el dolor anterior de rodilla refractario. Subjetivamente, 22 pacientes (88%) señalaron obtener una mejoría de moderada a sustancial después de la cirugía; 3 pacientes (12%) declararon no tener ningún beneficio. Los pacientes con los mejores resultados globales tenían lesiones que estaban en el retináculo medial, inferomedial o inferolateral. En los resultados histológicos de las muestras, se encontraron fibrosis, proliferación vascular y neuromas. Los autores concluyeron que la escisión de tejidos blandos dolorosos puede controlar el dolor anterior de rodilla.

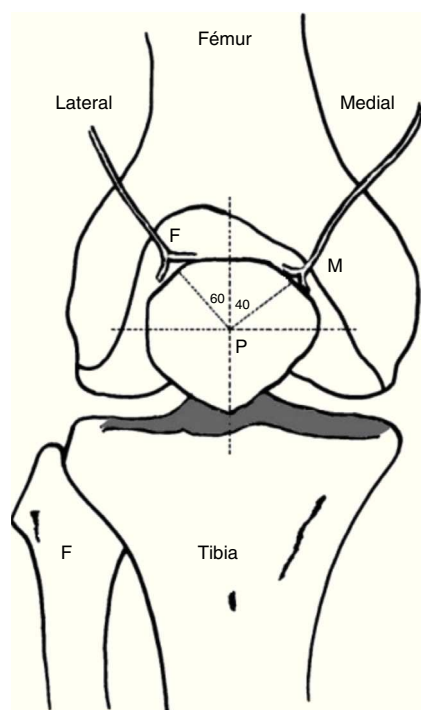
Dado que en alrededor del 10-15% de las cirugías de prótesis de rodilla los pacientes evolucionan con dolor perirotuliano<sup>20</sup>, algunos autores utilizan, durante la cirugía, la electrocoagulación del borde rotuliano para prevenir el do-

lor postoperatorio, pero con resultados contradictorios<sup>21-25</sup>. La lógica del procedimiento se basa en que, si se tiene en cuenta la distribución perirrotuliana de los receptores del dolor, al provocar una lesión en esta región se puede llegar a conseguir, en teoría, una desensibilización o denervación a nivel anterior de la rodilla. Vega et al<sup>26</sup> realizaron denervación rotuliana artroscópica a 10 pacientes (8 mujeres y 2 hombres; media de 33 años) con dolor patelofemoral y sin causas evidentes que justificaran su clínica<sup>26</sup>. A los 6 meses de la intervención, según la valoración de Grana, 7 pacientes estaban en la categoría A, 2 en la B y 1 en la C. Por tanto, el resultado clínico era satisfactorio en 9 pacientes y no satisfactorio en un caso.

Ikeuchi et al<sup>27</sup> desarrollaron, el 2011, un estudio prospectivo en 35 pacientes en el que aplicaban RF convencional durante 90 s a nivel de la rama infrapatelar del safeno y nervio reticular medio (rama terminal del nervio femoral), mediante referencia anatómica ósea, con neuroestimulación sensitiva y sin control radioscópico. Los resultados fueron breves en el tiempo. El 50% de los pacientes obtuvo una reducción de más del 50 % del EVA y del cuestionario WOMAC en el primer mes, reduciéndose, a los 6 meses, ese porcentaje a menos del 10% de los pacientes. Todos los pacientes presentaron hipoestesia prolongada en el área. La ausencia de control radiográfico parece dificultar el procedimiento, de hecho este autor describe gran dificultad para ubicar los nervios.

### Aproximación según Maralcan

La rama terminal del nervio del vasto interno, rama a su vez del nervio femoral<sup>28</sup>, tiene un curso descendente sobre la superficie del músculo hasta la vecindad de la articulación donde penetra las fibras musculares y acompaña la rama articular de la arteria genicular medial media, perfora el lado medial de la cápsula articular e inerva la membrana sinovial. Se denomina a menudo nervio retinacular medial, y de acuerdo con Maralcan et al<sup>29</sup> sería el nervio sensitivo patelar medial más importante. El nervio genicular lateral superior se origina del nervio ciático, 8-10 cm sobre la línea articular, y, según Horner, da una rama que inerva lateralmente el retináculo denominado *nervio retinacular lateral*<sup>30</sup>. En este punto hay una controversia, pues para Hirasawa et al<sup>28</sup> y Maralcan et al<sup>29</sup> el nervio retinacular lateral o patelar lateral sería una rama del nervio del vasto lateral. Maralcan et al<sup>29</sup> proponen que la aproximación hacia la rótula de los nervios patelares medial y lateral se haga en un ángulo de 60° y 40°, respectivamente (fig. 3). En el mismo estudio, Maralcan et al<sup>29</sup> bloquearon, con anestesia local, ambos nervios patelares, medial y lateral, en 20 pacientes con dolor secundario a síndrome patelofemoral y obtuvieron una disminución significativa del dolor y abrieron una ventana terapéutica para realizar terapias neuroablativas o neuromoduladoras para el manejo del síndrome. Basados en esos estudios, nosotros planteamos, teóricamente, que si se provocara una lesión de los nervios patelares lateral y medial, se puede llegar a conseguir una desensibilización o efecto denervativo a nivel de la distribución perirrotuliana de dichos nervios sensitivos, lo que comprobamos en este caso.



**Figura 3** Aproximación hacia la rótula (P) de los nervios patelares medial y lateral en un ángulo de 60° y 40°, respectivamente.

### Conclusión

La neuromodulación de los nervios patelares mediales y laterales mediante radiofrecuencia pulsada puede ser un tratamiento mínimamente invasivo del síndrome de dolor patelofemoral crónico refractario.

### Nivel de evidencia

Nivel de evidencia V.

### Conflicto de intereses

No hubo apoyo financiero externo, ni interferencia institucional en el diseño, análisis o conclusiones del estudio

### Bibliografía

1. Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *The American Journal of Sports Medicine* 2002; 30(3):447-56.
2. Kellgren JH, & Samuel EP. The sensitivity and innervation of the articular capsule. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume* 1950;32(1):84-92.
3. Wojtys EM, Beaman DN, Glover RA, Janda D. Innervation of the human knee joint by substance-P fibers. *Arthroscopy*. 1990;6: 254-63.

4. Kiaer T, Pedersen NW, Kristensen KD, & Starklint H. Intra-osseous pressure and oxygen tension in avascular necrosis and osteoarthritis of the hip. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume* 1990;72(6):1023-30.
5. Lassus J, Salo J, Jiranek WA, Santavirta S, Nevalainen J, Matucci-Cerinic M, et al. Macrophage activation results in bone resorption. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1998;352:7-15.
6. Dye SF. The pathophysiology of patellofemoral pain: a tissue homeostasis perspective. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2005;436:100-10.
7. Sanchis-Alfonso V, Gastaldi-Orquín E, Martínez-SanJuan V. Usefulness of computed tomography in evaluating the patellofemoral joint before and after Insall's realignment. *Correlation with short-term clinical results. Am J Knee Surg.* 1994;7:65-72.
8. Sanchis-Alfonso V, Roselló-Sastre E, Monteagudo-Castro C, Esquerdo J. Quantitative Analysis of Nerve Changes in the Lateral Retinaculum in Patients with Isolated Symptomatic Patellofemoral Malalignment A Preliminary Study. *The American Journal of Sports Medicine.* 1998;26(5):703-9.
9. Sanchis-Alfonso V, Roselló-Sastre E, Revert F, García A. Histologic retinacular changes associated with ischemia in painful patellofemoral malalignment. *Orthopedics.* 2005;28(6):593-9.
10. Krock E, Rosenzweig DH, Chabot-Doré AJ, Jarzem P, Weber MH, Ouellet JA, et al. Painful, degenerating intervertebral discs up-regulate neurite sprouting and CGRP through nociceptive factors. *Journal of cellular and molecular medicine* 2014;18(6):1213-1225.
11. Chartier SR, Thompson ML, Longo G, Fealk MN, Majuta LA, Mantyh PW. Exuberant sprouting of sensory and sympathetic nerve fibers in nonhealed bone fractures and the generation and maintenance of chronic skeletal pain. *PAIN®.* 2014;155(11):2323-36.
12. Torzilli PA, Grigiene R, Borrelli J, & Helfet DL. Effect of impact load on articular cartilage: cell metabolism and viability, and matrix water content. *Journal of Biomechanical Engineering.* 1999;121(5):433-41.
13. Burgener J. [A contribution to the macroscopic anatomy of the innervation of the knee capsule (author's transl)]. *Anatomischer Anzeiger.* 1981;151(4):393-400.
14. Moller BN, Helmig O. Patellar pain treated by neurectomy. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1984;103:137-9.
15. Biedert RM, & Sanchis-Alfonso V. Sources of anterior knee pain. *Clinics in Sports Medicine.* 2002;21(3):335-47.
16. Sanchis-Alfonso V, Roselló-Sastre E. Anterior knee pain in the young patient - What causes the pain? "Neural model!" *Acta Orthop Scand.* 2003;74(6):697-703.
17. Vega J, Palacín A, Maculé F, Lozano L, Golanó P, Pérez-Carro L, et al. Localización de los receptores de dolor en el tejido blando perirrotuliano. *Estudio Inmunohistoquímico. Cuadernos de Artroscopia.* 2008;15:8-13.
18. Witoński D, & Wągrowka-Danielewicz M. Distribution of substance-P nerve fibers in the knee joint in patients with anterior knee pain syndrome A preliminary report. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 1999;7(3):177-83.
19. Kasim N, & Fulkerson JP. Resection of clinically localized segments of painful retinaculum in the treatment of selected patients with anterior knee pain. *The American Journal of Sports Medicine.* 2000;28(6):811-4.
20. Burnett RS, Boone JL, Rosenzweig SD, Steger-May K, Barrack RL. Patellar resurfacing compared with non resurfacing in total knee arthroplasty: a concise follow-up of a randomized trial. *J Bone Joint Surg [Am].* 2009;91-A:2562-7.
21. Gupta S, Augustine A, Horey L, Meek RM, Hullin MG, Mohammed A. Electrocautery of the patellar rim in primary total knee replacement: beneficial or unnecessary?. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92:1259-61.
22. Van Jonbergen HP, Barnaart AF, Verheyen CC. A dutch survey on circumpatellar electrocautery in total knee arthroplasty. *Open Orthop J.* 2010;4:201-3.
23. Yim SJ, Jang MS, Kim WJ, Lee SH, Kang HK. The Effect of Electrocautery around the Patellar Rim in Patellar Non-Resurfacing Total Knee Arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2012 Jun;24(2):104-7.
24. Altay MA, Ertürk C, Altay N, Akmeşe R, & Işkan UE. Patellar denervation in total knee arthroplasty without patellar resurfacing: a prospective, randomized controlled study. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2012;98(4):421-5.
25. Cheng T, Zhu C, Guo Y, Shi S, Chen D, & Zhang X. Patellar denervation with electrocautery in total knee arthroplasty without patellar resurfacing: a meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2014;22(11):2648-54.
26. Vega J, Marimón J, Golanó P, Pérez-Carró L. Dolor fémoro-rotuliano. Tratamiento mediante denervación rotuliana artroscópica. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2008;52:290-4.
27. Ikeuchi M, Ushida T, Izumi M, Tani T. Percutaneous Radiofrequency Treatment for Refractory Anteromedial Pain of Osteoarthritic Knees. *Pain Medicine.* 2011;12: 546-51.
28. Hirasawa Y, Okajima S, Ohta M, Tokioka T. Nerve distribution to the human knee joint: anatomical and immunohistochemical study. *International Orthopaedics (SICOT).* 2000;24:1-4.
29. Maralcan G, Kuru I, Issi S, Esmer AF, Tekdemir I, Evcik D. The innervation of patella: anatomical and clinical study. *Surg Radiol Anat.* 2005;27:331-5.
30. Horner G, Dellon L. Innervation of the human knee joint and implications for surgery. *Clin Orthop.* 1994;301:221-6.