

Radiofrecuencia pulsada: pasan los años y seguimos con las mismas incógnitas

En los últimos años ha habido un gran desarrollo de las técnicas intervencionistas en el tratamiento del dolor. Éstas han posibilitado la disminución de las dosis de fármacos, menos efectos secundarios de los mismos y mayor capacidad de resolución desde nuestras unidades. Uno de estos procedimientos, y que se ha mostrado más útil, es la radiofrecuencia en sus distintas modalidades, y está siendo usada en multitud de patologías.

La radiofrecuencia convencional o térmica (RFC) fue usada para tratar el dolor por primera vez por Shealy en 1975, y consiste en la aplicación de una onda de alta frecuencia (500 KHz) que logra un aumento de la temperatura local por vibración de las partículas circundantes a la punta activa, alcanzando así temperaturas del rango 80-90 °C. El modo de radiofrecuencia pulsada (RFP) se usó por primera vez por Sluijter en 1998 (1), y consiste en la aplicación de dicha onda de radiofrecuencia en forma de pulsos, es decir, se intercalan periodos de tratamiento (periodo activo de 20 msg) con periodos silentes (480 msg) que permiten así la disipación del calor. De este modo, la RFP no produce lesión térmica destructiva (no supera los 42 °C aprox.). Así, desde los primeros estudios (2) se señalaba que lo que originaría el efecto analgésico en la RFP sería el campo eléctrico emitido en la punta de la aguja y que cumpliría una función neuromoduladora en la transmisión del estímulo doloroso, catalogando a esta técnica como “non destructive”. Todo esto ha facilitado que el uso de la RFP en nervios periféricos y ganglio dorsal de raíces raquídeas se haya extendido con gran facilidad y se haya introducido en los protocolos de actuación de nuestra especialidad (3-5).

Pero el mecanismo de acción de la RFP ha sido muy discutido durante muchos años y ha dado lugar a multitud de estudios que han intentado aclarar este efecto analgésico. Estudios en animales (6) han demostrado que la RFP ocasiona modificaciones a nivel microcelular en el axón, evidenciándose en microscopía electrónica distintos grados de daño o disrupción en membrana celular, mitocondria, microtúbulos y microfilamentos. Incluso se apunta hacia la posibilidad de que la RFP tenga un efecto selectivo sobre las fibras de menor calibre (fibras C o A-delta) y no sobre las más grandes (A-beta), justificando así su efecto analgésico sin dañar la función motora de los nervios (6,7).

Un estudio señaló que la RFP del ganglio dorsal de la raíz producía un aumento de la expresión de c-fos en el asta dorsal de la médula (incluso de forma contralateral) (8). Otros autores han indicado también el posible efecto de la RFP sobre la modulación de la inflamación a través de la atenuación de la expresión de citokinas y otros mediadores (9,10), así como la posible acción sobre las vías inhibitorias descendentes noradrenérgicas y serotoninérgicas (11).

Incluso en los últimos años, también se apunta hacia la posibilidad de que realmente la RFP no pueda ser catalogada como “non-thermal” o “non-destructive”. De este modo, los picos de temperatura (“spikes”) no detectados por la cánula, que se han observado de forma teórica con el uso de la RFP, y que rondan temperaturas de 50-60 °C, podrían ser las responsables de estas modificaciones ultraestructurales debido a mecanismos de microablación (2,12,13).

Así pues, aunque el mecanismo de acción analgésico de la RFC está bastante claro, ya que se trata de una lesión puramente térmica que busca la destrucción de la vía nociceptiva, no ocurre lo mismo con el mecanismo de la RFP que, aún hoy en día, sigue estando en continuo debate (14,15). Por otra parte, también debemos evaluar los resultados de la radiofrecuencia sobre nuestra práctica clínica habitual. En un estudio prospectivo en el que se analizaba el uso de la RFC de ramo medial y de la RFP de ganglio dorsal para tratar a los pacientes que estaban en lista de espera para cirugía de columna por distintas patologías discales y/o facetarias, se observó una mejoría significativa de la intensidad del dolor, funcionalidad y calidad de vida hasta un año posterior al tratamiento, logrando que el 76 % de los pacientes tratados con radiofrecuencia rechazaran la cirugía al año (16).

Sin embargo, una revisión de la Cochrane del pasado año respecto al tratamiento con radiofrecuencia en el dolor lumbar crónico señala la falta de evidencia de la mayoría de nuestros tratamientos (17). Indica que apenas existen unos pocos estudios bien diseñados que, no obstante, usan una muestra pequeña y presentan resultados contradictorios. Tekin y cols. (18) compararon la RFC, RFP y placebo mostrando resultados a largo plazo a favor de la RFC, y Kroll y cols. (19) también compararon ambos modos de radiofrecuencia y, no obstante, concluyeron que la RFC logró mejor resultado a corto plazo pero que no había diferencias significativas a largo plazo. Más recientemente, un estudio prospectivo no comparado con 300 pacientes con dolor facetario sí demostró eficacia con la RFP a los 6 meses (20).

Ante este panorama, el estudio presentado por Nebreda y cols. en el número actual de nuestra revista intenta aportar nuevos datos en un tema en el que los resultados aún no están claros. La muestra es pequeña, aunque similar a la de anteriores estudios, y los resultados muestran una clara diferencia a favor de la RFC en el tratamiento del síndrome facetario. Por otro lado, no reporta ningún caso de complicación, coincidiendo en ello con lo presentado por otros investigadores (21).

En otras patologías, como la neuralgia del trigémino, las conclusiones son más evidentes, pues la RFP se ha mostrado claramente ineficaz comparada con la RFC (6), mientras que en el tratamiento del hombro doloroso, la RFP del nervio supraescapular sí se ha mostrado eficaz (22,23).

Esto nos hace plantearnos que quizás en aquellos “target” en los que buscamos la denervación completa es más eficaz la RFC y, sin embargo, en aquellos dolores neuropáticos en los que no nos podemos permitir la destrucción de dicho nervio por las potenciales complicaciones, la RFP puede resultar una opción segura y eficaz. ¿Esto se debe a que la RFP da lugar a una lesión también térmica pero más pequeña que en la RFC? Aún no lo sabemos.

Por todo lo señalado anteriormente, aún hoy nos seguimos haciendo preguntas respecto a la radiofrecuencia pulsada a las que no hemos sido capaces de dar respuesta aún:

- ¿Cuál debe ser la colocación óptima de la aguja respecto al “target”?
- ¿La función neuromoduladora de la RFP es producida por el campo eléctrico o se debe a pequeñas lesiones microablativas producidas por los “spikes” de temperatura originados en la punta de la aguja?
- ¿Cuál es el tiempo óptimo de tratamiento?
- ¿Qué parámetros eléctricos serían los idóneos (voltaje, frecuencia, duración del pulso, etc.)?
- ¿Qué implicación tiene la plasticidad central en estos tratamientos?
- ¿Repetidos procedimientos de RFP van a lograr un efecto analgésico aditivo? (24).

Así pues, creemos que este tipo de estudios prospectivos comparados, como el publicado por Nebreda y cols., debe ser la línea que debemos seguir para dotar de evidencia a nuestra práctica clínica y emprender un ciclo de mejora continua en nuestros tratamientos con radiofrecuencia, intentando así dar respuesta a las preguntas que, todavía hoy, nos seguimos haciendo.

NOTA: Un recuerdo muy especial para el Prof. Luis Aliaga, quien dirigió el estudio al que hacemos referencia en este editorial. Siempre tendremos presente su trato afable, profesionalidad y pasión por su trabajo.

J. M. Trinidad Martín-Arroyo

Coordinador Unidad del Dolor. Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz

BIBLIOGRAFÍA

1. Shanthanna H, Chan P, McChesney J, Paul J, Thabane L. Assessing the effectiveness of “pulse radiofrequency treatment of dorsal root ganglion” in patients with chronic lumbar radicular pain: Study protocol for a randomized control trial. *Trials*. BioMed Central Ltd 2012;13(1):52-4.
2. Cosman ER, Cosman ER. Electric and thermal field effects in tissue around radiofrequency electrodes. *Pain Med* 2005;6(6):405-24.
3. Van Boxem K, van Bilsen J, de Meij N, Herrler A, Kessels F, Van Zundert J, et al. Pulsed radiofrequency treatment adjacent to the lumbar dorsal root ganglion for the management of lumbosacral radicular syndrome: A clinical audit. *Pain Medicine* 2011;12(9):1322-0.
4. Van Boxem K, van Bilsen J, de Meij N, Herrler A, Kessels F, Van Zundert J, et al. Pulsed radiofrequency treatment adjacent to the lumbar dorsal root ganglion for the management of lumbosacral radicular syndrome: A clinical audit. *Pain Medicine* 2011;12(9):1322-30.
5. Chao S-C, Lee H-T, Kao T-H, Yang M-Y, Tsuei Y-S, Shen C-C, et al. Percutaneous pulsed radiofrequency in the treatment of cervical and lumbar radicular pain. *Surgical Neurology* 2008;70(1):59-65.
6. Erdine S, Bilir A, Cosman ER, Cosman ER. Ultrastructural changes in axons following exposure to pulsed radiofrequency fields. *Pain Pract* 2009;9(6):407-17.
7. Hamann W, Abou-Sherif S, Thompson S, Hall S. Pulsed radiofrequency applied to dorsal root ganglia causes a selective increase in ATF3 in small neurons. *Eur J Pain* 2006;10:171-6.
8. Van Zundert J, de Louw AJA, Joosten EAJ, Kessels AGH, Honig W, Dederen PJWC, et al. Pulsed and continuous radiofrequency current adjacent to the cervical dorsal root ganglion of the rat induces late cellular activity in the dorsal horn. *Anesthesiology* 2005;102(1):125-31.
9. Lin M, Lin W, Huang R, Chen T, Huang S, Chang C, et al. Pulsed radiofrequency inhibited activation of spinal mitogen activated protein kinases and ameliorated early neuropathic pain in rats. *European Journal of Pain* 2014;18(5):659-70.
10. Vallejo R, Tilley DM, Williams J, Labak S, Aliaga L, Benyamin RM. Pulsed radiofrequency modulates pain regulatory gene expression along the nociceptive pathway. *Pain physician* 2013;16(5):E601.
11. Sluijter ME, Imani F. Evolution and mode of action of pulsed radiofrequency. *Anesth Pain Med* 2013;2:139-41.
12. Chua NHL, Vissers KC, Sluijter ME. Pulsed radiofrequency treatment in interventional pain management: Mechanisms and potential indications-a review. *Acta Neurochir* 2010;153(4):763-71.
13. Muñoz V, Pérez JJ, Pérez-Cajaraville JJ, Berjano E. Aspectos teóricos sobre la biofísica de la radiofrecuencia aplicada al tratamiento del dolor. *Rev Soc Esp Dolor* 2014;21(6):351-8.
14. Van Boxem K, Joosten EA, van Kleef M, Patijn J, van Zundert J. Pulsed radiofrequency treatment for radicular pain: Where do we stand and where to go? *Pain Medicine* 2012;13(3):351-4.
15. Gallagher RM. Pulsed radiofrequency treatment: Biological mechanisms and clinical evidence. *Pain Med* 2005;6(6):401-2.
16. Trinidad JM, Carnota A, Failde I, Torres LM. Radiofrequency for the treatment of lumbar radicular pain: Impact on surgical indications. *Pain Research and Treatment* 2015. DOI 10.1155/2015/392856.
17. Maas ET, Ostelo RWJG, Niemisto L, Jousimaa J, Hurri H, Malmivaara A, et al. Radiofrequency denervation for chronic low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015;10:CD008572.
18. Tekin I, Mirzai H, Ok G, Erbuynun K, Vatansever D. A comparison of conventional and pulsed radiofrequency denervation in the treatment of chronic facet joint pain. *Clin J Pain* 2007;23(6):524-9.
19. Kroll HR, Kim D, Danic MJ, Sankey SS, Gariwala M, Brown M. A randomized, double-blind, prospective study comparing the efficacy of continuous versus pulsed radiofrequency in the treatment of lumbar facet syndrome. *J Clin Anesth* 2008;20(7):534-7.
20. Colini-Baldeschi G. Evaluation of pulsed radiofrequency denervation in the treatment of chronic facet joint pain: An observational study. *Anesthesiology and Pain Medicine* 2012;1(3):168-73.
21. Cahana A, Van Zundert J, Macrea L, van Kleef M, Sluijter M. Pulsed radiofrequency: Current clinical and biological literature available. *Pain Med* 2006;7:411-23.
22. Liliang PC, Lu K, Liang CL, Tsai YD, Hsieh CH, Chen HJ. Pulsed radiofrequency lesioning of the suprascapular nerve for chronic shoulder pain: A preliminary report. *Pain Medicine* 2009;10(1):70-5.
23. Gofeld M, Restrepo-Garces CE, Theodore BR, Faclier G. Pulsed radiofrequency of suprascapular nerve for chronic shoulder pain: A randomized double-blind active placebo-controlled study. *Pain Practice* 2013;13:96-103.
24. Nagda JV, Davis CW, Bajwa ZH, Simopoulos TT. Retrospective review of the efficacy and safety of repeated pulsed and continuous radiofrequency lesioning of the dorsal root ganglion/segmental nerve for lumbar radicular pain. *Pain Physician* 2011;14(4):371-6.