

Indicaciones y técnicas aplicadas al tratamiento del dolor crónico y dolor neuropático

M. GARCÍA BACH

RESUMEN

La finalidad de este artículo es la de revisar las indicaciones y técnicas aplicadas al tratamiento del dolor crónico y dolor neuropático.

Se define el dolor crónico como aquel que persiste más allá de la fase de curación de una lesión y que puede llegar a provocar una limitación de las actividades físicas, mentales y sociales, pudiéndose acompañar de ansiedad y depresión. El dolor neuropático es un tipo especial de dolor que aparece por lesión del sistema nervioso central o periférico, y constituye el 20% del dolor crónico.

Como técnicas aplicadas a ambos tipos de dolor, se definen las técnicas percutáneas (bloqueos selectivos diagnosticoterapéuticos y en tratamientos con radiofrecuencia) y las técnicas de neuromodulación (la neuroestimulación y la administración intratecal de fármacos con bombas implantables).

Palabras clave: Dolor crónico. Dolor neuropático. Técnicas percutáneas. Técnicas de neuromodulación.

ABSTRACT

The purpose of this article is to review the concepts and techniques used in the treatment of chronic pain and neuropathic pain.

Chronic pain is described as pain that persists beyond the healing time for an injury and that may even cause curtailment of physical, mental and social activities, and lead to anxiety and depression. Neuropathic pain is a special type of pain that results from damage to the central or peripheral nervous system, and is responsible for 20% of cases of chronic pain.

Percutaneous techniques (nerve blocks using precision diagnostic and therapeutic procedures and radiofrequency treatment) and neuromodulation therapy (neurostimulation and intrathecal drug delivery using an implantable pump) are defined as techniques used to manage both types of pain. (DOLOR. 2011;26:149-54)

Corresponding author: Marcel García Bach, mgbach13@gmail.com

Key words: Chronic pain. Neuropathic pain. Percutaneous Techniques. Neuromodulation Techniques.

INTRODUCCIÓN

El dolor se define como una experiencia desagradable sensorial y emocional que se asocia a lesión tisular. El dolor crónico es aquel que persiste más allá de la fase de curación de una lesión¹ y puede llegar a provocar una limitación de las actividades físicas, mentales y sociales, pudiéndose acompañar de ansiedad y depresión. Leriche fue el primero en identificar el dolor crónico como una enfermedad². El dolor crónico no relacionado con el cáncer afecta al 15% de la población³ y supone una importante carga económica para el sistema sanitario.

El dolor neuropático es un tipo especial de dolor que aparece por lesión del sistema nervioso central o periférico, y constituye el 20% del dolor crónico⁴. El dolor neuropático puede ser intenso, lancinante, con sensación de quemazón y se puede asociar a alodinia (aparición de dolor frente a estímulos indoloros), hiperalgesia (incremento de la percepción del dolor frente a los estímulos que son dolorosos) o disestesia (sensación anormal desagradable espontánea o provocada). Este tipo de dolor puede aparecer tardíamente respecto a la lesión neurológica, cursar con déficit neurológico, presentar signo de Tinel, y generalmente tiene menor respuesta al tratamiento con opiáceos.

El dolor crónico tiene múltiples causas, y la patología degenerativa de la columna es una de las más frecuentes. El tratamiento del dolor crónico se sustenta en el empleo de diversos fármacos, siguiendo una progresión hasta alcanzar el control del mismo (escala terapéutica); sin embargo cuando el tratamiento farmacológico no es efectivo o produce efectos secundarios importantes se plantea un tratamiento quirúrgico del dolor. Dicho tratamiento abarca desde técnicas mínimamente invasivas (bloqueos selectivos, tratamientos con radiofrecuencia, etc.) hasta procedimientos de neuromodulación como el implante de bombas de morfina o de sistemas de estimulación del sistema nervioso.

TÉCNICAS PERCUTÁNEAS

La patología degenerativa de la columna frecuentemente produce dolor, ya sea por afectación de las estructuras osteodiscales y articulares o por afectación neural mielorradicular. Las técnicas percutáneas de tratamiento del dolor pueden actuar sobre estos componentes, y consisten en bloqueos selectivos diagnósticos y terapéuticos y en tratamientos con radiofrecuencia.



Figura 1. Bloqueo transforaminal de raíz L5. Inyección de contraste que dibuja la raíz y entra en la zona del receso lateral.

Bloqueos

Los bloqueos pueden ser exclusivamente diagnósticos (inyección de un anestésico local para verificar la causa o mediación del dolor) o también terapéuticos (asociándose al anestésico corticoides para tratar el cuadro inflamatorio subyacente). Se realizan bajo control radioscópico, y las principales dianas en la columna son el espacio epidural (vía caudal, interlaminar o transforaminal), los nervios facetarios, sobre todo en región cervical y lumbar, las raíces nerviosas y la cadena simpática lumbar (Fig. 1).

La administración epidural de corticoides tiene un resultado positivo muy variable según los trabajos, que oscila entre el 18-90%, y que depende de las indicaciones y de la técnica utilizada^{5,6}. Actualmente no hay un estudio bien protocolizado que permita una valoración exacta del papel de los esteroides epidurales como tratamiento en la patología de columna.

El bloqueo facetario lumbar con mejoría importante de dolor tras el mismo puede ser un factor que indique una buena respuesta en la rizólisis. North demuestra con esta técnica un resultado positivo al bloqueo de más del 50%, y de éstos un 45% con reducción del dolor superior al 50% a los 3,2 años⁷.

Técnicas con radiofrecuencia

En los últimos años, con la introducción de la radiofrecuencia pulsada, se ha incrementado el uso de las técnicas de radiofrecuencia para el tratamiento del dolor secundario a patología de columna. La radiofrecuencia consiste en pasar una corriente de frecuencia elevada (300 kHz) por un electrodo (27 G)

que se introduce a través de una cánula (22 G) con puntas activas de distinta longitud con la finalidad de producir una lesión térmica en el tejido (generalmente sobre un nervio). La localización del nervio a lesionar se realiza mediante control radioscópico, midiendo la impedancia del tejido y con estimulación sensitiva (50 Hz) y motora (2 Hz), de tal forma que si la estimulación sensitiva se obtiene a 0,6 V el nervio está a menos de 3 mm. La resistencia del tejido al paso de la corriente y el flujo iónico que se produce genera un aumento de la temperatura y un campo electromagnético; si la temperatura rebasa los 44 °C se produce una lesión de la estructura. Esta técnica se emplea ampliamente y con éxito en el tratamiento de la lumbalgia secundaria a un síndrome facetario, y también se ha utilizado para el tratamiento del dolor de origen discal actuando sobre el sistema simpático.

Si la corriente en vez de ser continua se aplica en pulsos de 2 Hz durante 20 ms cada 500 ms no se produce lesión tisular al no aumentar la temperatura (radiofrecuencia pulsada), creándose también un campo electromagnético. Esta característica permite su aplicación directamente sobre el nervio sin producir lesión. Los parámetros de la radiofrecuencia pulsada fueron establecidos por Sluijter en 45 V durante 120 s⁸.

La radiofrecuencia pulsada está indicada en el tratamiento del síndrome facetario cervical y dorsal y en las radiculopatías agudas y crónicas aplicando la radiofrecuencia al ganglio de la raíz posterior.

Multitud de estudios demuestran la eficacia de la denervación de la rama medial con resultados a largo plazo y su utilidad como técnica mínimamente invasiva y que se puede aplicar de forma repetitiva^{9,10} (Fig. 2).

TÉCNICAS DE NEUROMODULACIÓN

El tratamiento del dolor crónico con técnicas invasivas no lesivas se basa en dos pilares: la neuroestimulación y la administración intratecal de fármacos con bombas implantables.

Neuroestimulación

La estimulación para tratamiento del dolor se puede realizar en cualquier parte del sistema nervioso, desde el nervio periférico hasta la estimulación cerebral, pasando por la estimulación medular.

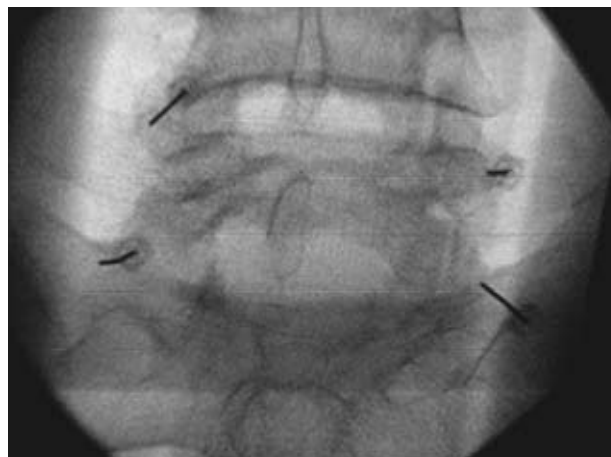


Figura 2. Colocación de electrodos para realizar un tratamiento con radiofrecuencia a nivel lumbar.

El dolor crónico y neuropático originado en la patología degenerativa de la columna se trata fundamentalmente mediante estimulación de los cordones posteriores medulares. Dicha técnica se utilizó por primera vez en 1967 por Shealy¹¹ en pacientes afectados de dolor neoplásico. Desde entonces su empleo se ha ido incrementando, y en la actualidad es una técnica básica para el tratamiento del *failed back syndrome* y del dolor crónico neuropático.

La estimulación cordonal posterior (ECP) se efectúa mediante un electrodo colocado a nivel epidural y cuya localización depende del área de dolor a tratar. Dicho electrodo, mediante un cable de extensión, se conecta a un generador que habitualmente se coloca subcutáneamente a nivel de la pared abdominal anterior.

Electrodos

Se han ido desarrollando diferentes tipos de electrodos; al inicio tenían un solo polo (monopolares), y en la actualidad se emplean más los tetrapolares y octopolares. Hay dos tipos básicos de electrodos: los de implantación percutánea, que son cilíndricos y se colocan mediante punción con aguja de Tuohy, y los quirúrgicos, que son planos y se colocan mediante un pequeño abordaje interlaminar. Estos últimos tienen indicación cuando hay dificultades en colocar uno percutáneo o bien en enfermos que han presentado migración previa del electrodo, ya que por su forma tienen menor tendencia a migrar, y además se pueden fijar fácilmente (Fig. 3).



Figura 3. Electrodos de estimulación epidurales cervicales para tratamiento de dolor neuropático.

Generador

El generador contiene una batería de litio que emite estímulos eléctricos, los cuales mediante un cable de extensión llegan a los polos del electrodo y estimulan los cordones posteriores de la médula. Actualmente todos los generadores se implantan a nivel subcutáneo, y mediante un sistema telemétrico externo se programan los parámetros de estimulación (polos activos y polaridad de los mismos, intensidad, amplitud y frecuencia del impulso). La duración del generador depende de las horas de uso del estimulador y de los parámetros empleados, siendo el promedio entre 2,5-4,5 años (Figs. 4 y 5). Cuando se agota la batería se procede a su reemplazo por otra mediante apertura de la incisión y conexión de los cables. Recientemente, para enfermos con un consumo elevado de energía se implantan generadores recargables. Los pacientes disponen de un mando que les permite activar-desactivar el neuroestimulador, incrementar o disminuir la intensidad del estímulo y cambiar los programas diseñados específicamente según la actividad que realizan. Recientemente, Medtronic ha puesto en marcha un generador que detecta los cambios de posición del enfermo y que se modifica de acuerdo con ellos.



Figura 4. Generador y cable de extensión del electrodo.



Figura 5. Generador Restore de Medtronic durante su implantación previa a la conexión del cable de extensión.

El mecanismo exacto de acción de la ECP para producir analgesia no se conoce; varios autores apuntan hacia el bloqueo del tracto espinotalámico¹², mientras que otros dan mayor importancia a la activación de los tractos espinobulbar, espinocortical y espinotalámico¹³. La ECP disminuye la hiperactividad del sistema nervioso simpático, y varios estudios en animales sugieren que produce una liberación de sustancia P, serotonina, ácido γ -aminobutírico (GABA), glicina y noradrenalina en las astas posteriores, que disminuirían la liberación de glutamato y aminoácidos excitadores produciendo una modulación del dolor^{14,15}.

Cuando se establece en un paciente con dolor crónico la indicación para ECP, se procede en primer lugar a la colocación del electrodo, ya sea por punción del espacio epidural o mediante un abordaje quirúrgico, dejándolo exteriorizado para realizar un

test de su eficacia. Según el tipo de dolor y localización los días que se mantiene exteriorizado el electrodo son variables (aproximadamente 1-2 semanas). Una vez comprobada su eficacia (reducción del dolor > 50%) se retira el cable de extensión externo y se coloca el generador, programándolo con los parámetros obtenidos durante la fase de test. Es frecuente que tras el implante del neuroestimulador sean necesarias reprogramaciones hasta obtener el resultado óptimo. Los valores habituales de los parámetros de estimulación en la ECP son: amplitud de 1-6 V, duración del impulso entre 100-500 μ s y frecuencia entre 50-120 Hz. La ECP puede presentar complicaciones, siendo las más frecuentes la migración (9-13%) y rotura del electrodo (más en los percutáneos), infección (< 5%) y molestias en la zona de implante (< 1%)¹⁶.

La estimulación de los cordones posteriores se ha mostrado efectiva en el tratamiento del dolor secundario a *failed back syndrome*, aracnoiditis, y en dolor neuropático. En el *failed back syndrome* la ECP es más efectiva en la mejoría del dolor radicular que del lumbar, aunque el empleo de un tripolo transversal a nivel D8-D10 suele dar un buen resultado para la lumbalgia¹⁷. La ECP es más efectiva para el tratamiento del *failed back syndrome* que la reintervención¹⁸.

En los cuadros de dolor neuropático por síndrome de dolor regional complejo (CRPS) la ECP obtiene una mejoría del dolor en el 73% de los enfermos a la vez que reduce el edema¹⁹. Algunos autores han observado una disminución de la efectividad a lo largo del tiempo de la ECP en el tratamiento del CRPS tipo I, pero a pesar de ello los enfermos muestran un alto grado de satisfacción²⁰.

Analgésicos intratecales

En 1979, Wang empleó por vez primera la morfina intratecal para tratamiento del dolor²¹. A partir del descubrimiento de los receptores opiáceos y del desarrollo de sistemas implantables de infusión, su uso se ha ido incrementando de forma paulatina para el tratamiento del dolor crónico.

En un principio la infusión intratecal de morfina se utilizó para el tratamiento del dolor neoplásico. Actualmente constituye un pilar básico en el tratamiento del dolor crónico originado en la patología degenerativa de columna.

Los criterios que limitan su empleo son: a) que la patología que presenta el enfermo sea concordante con el dolor; b) ausencia de indicación quirúrgica para el tratamiento de su patología; c) ausencia de



Figura 6. Relleno de la bomba Synchronmed II con morfina previo a su implantación quirúrgica.

problemas psicológicos importantes; d) falta de respuesta a otros tratamientos para el dolor, y e) positividad en el test de morfina con ausencia de efectos secundarios valorables²².

En el tratamiento intratecal del dolor crónico la morfina es el fármaco más utilizado, aunque también se emplean la clonidina, bupivacaína y la ziconitida, solas o mezcladas con morfina. La morfina actúa a nivel de la sustancia gelatinosa del asta dorsal medular inhibiendo la liberación presináptica de glutamato, sustancia P y péptidos relacionados con el gen de la calcitonina, produciendo analgesia²³.

El dolor neuropático no siempre tiene una buena respuesta a los analgésicos intratecales y suele responder mejor a las técnicas de estimulación; en cambio el dolor crónico propioceptivo que no responde a otras terapias tendría indicación de analgesia intratecal.

Cuando un enfermo cumple los criterios de selección para terapia intratecal con analgésicos se realiza un test para comprobar su eficacia. El test se suele realizar con morfina intratecal en *bolus* o en infusión continua para simular la terapia intratecal. Para ello se coloca un catéter intradural y se administra una dosis creciente de fármaco, con la finalidad de obtener una disminución del dolor superior al 50% o reducir de forma significativa los opiáceos orales o transdérmicos, valorando en cada caso la mejoría funcional que supone.

La administración intratecal de fármacos analgésicos se realiza mediante un sistema de bomba programable como la Synchronmed II de Medtronic (Fig. 6) o la Medstream, recientemente desarrollada por Codman, implantada a nivel subcutáneo y que libera el



Figura 7. Catéter intratecal para conexión a la bomba de infusión.

fármaco a través de un catéter que se coloca en el espacio subaracnoideo (Fig. 7). Las bombas tienen una capacidad de 20 o 40 ml y se programan mediante un sistema telemétrico externo. Periódicamente se realiza el relleno de la bomba con el fármaco y se procede a su reprogramación. Como en cualquier técnica invasiva pueden aparecer complicaciones y efectos secundarios, algunos relacionados con el fármaco, otros con el procedimiento (infección, hemorragia), o con el *hardware* (obstrucción del catéter, movilización, fístula de líquido cefalorraquídeo, fallo en la bomba, etc.) y con la programación (errores); de todas formas, estas complicaciones son infrecuentes²⁴.

La morfina intratecal es un buen fármaco para tratar el dolor crónico con dosis que son variables de enfermo a enfermo y que suelen ser más altas en los casos de dolor neuropático. En un estudio de Deer²⁵ con pacientes con dolor lumbar crónico y tratamiento con morfina intratecal en su mayoría, se observa una mejoría en la escala de Oswestry. A pesar de la falta de estudios estandarizados de evaluación a largo plazo, aproximadamente el 60-80% de los pacientes consiguen un buen control del dolor con analgésicos intratecales con mejoría de la calidad de vida²⁶.

BIBLIOGRAFÍA

1. Merskey H. Classification of chronic pain. Description of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. *Pain*. 1986;3(Suppl):1.
2. Leriche R. Causalgia: its significance and treatment. In: Young A, transl. *The surgery of pain*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1939.
3. Boswell MV, Trescot AM, Datta S, et al. Interventional techniques: evidence-based practice guidelines in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician*. 2007;10:7-111.
4. Manchikanti L, Singh V, Pampati V, et al. Evaluation of the relative contributions of various structures in chronic low back pain. *Pain Physician*. 2001;4:308-16.
5. Abram SE. Factors that influence the decision to treat pain of spinal origin with epidural steroid injections. *Reg Anesth Pain Med*. 2001;26:2-4.
6. Cluff R, Mehio AK, Cohen SP. The technical aspects of epidural steroid injections: a national survey. *Anesth Analg*. 2002;95:403-8.
7. North RB, Han M, Zahurak M. Radiofrequency lumbar face denervation: analysis of prognostic factors. *Pain*. 1994;57(1):77-83.
8. Sluifster M, Cosman E, Rittman W, et al. The effect of pulsed radiofrequency fields applied to the dorsal root ganglion: a preliminary report. *Pain Clin*. 1998;11:109-17.
9. Lord SM, Barnsley L, Bogduk N. Percutaneous radiofrequency neurotomy in the treatment of cervical zygapophysial joint pain: a caution. *Neurosurgery*. 1995;36:732-9.
10. McCulloch JA. Percutaneous radiofrequency lumbar rhizolysis (rhizotomy). *Appl Neurophysiol*. 1976/1977;39:87-96.
11. Shealy CN, Mortimer JT, Reswick JB. Electrical inhibition of pain by stimulation of the dorsal columns: preliminary clinical report. *Anesth Analg*. 1967;46:489-91.
12. Dibuisson D. Effect of dorsal column stimulation on gelatinosa and marginal neurons of cat spinal cord. *J Neurosurg*. 1989;70:257-65.
13. Meyerson BA, Ren B, Herregodts P, Linderoth B. Spinal cord stimulation in animal models of mononeuropathy: effects on the withdrawal response and flexor reflex. *Pain*. 1995;61:229-43.
14. Stiller CO, Cui JG, O'Connor WT, Brodin E, Meyerson BA, Linderoth B. Release of GABA in the dorsal horn and suppression of tactile allodynia by spinal cord stimulation in mononeuropathic rats. *Neurosurgery*. 1992;39:367-75.
15. Linderoth B, Gazelius B, Franck J, Brodin E. Dorsal column stimulation induces release of serotonin and substance P in the cat dorsal horn. *Neurosurgery*. 1992;31:289-97.
16. Kumar K, Wilson JR, Taylor RS, Gupta S. Complications of spinal cord stimulation, suggestions to improve outcome, and financial impact. *J Neurosurg Spine*. 2006;5:191-203.
17. Oakley JC, Espinosa F, Bothe H, McKean J, Allen P, Burchiel K. Transverse tripole spinal cord stimulation: result of an international multicenter study. *Neuromodulation*. 2006;9:192-203.
18. North RB, Kidd DH, Piantadosi S. Spinal cord stimulation versus reoperation for failed back syndrome: a prospective, randomized study design. *Acta Neurochir Suppl*. 1995;64:106-8.
19. Robaina FJ, Rodríguez JL, De Vera JA, Martín MA. Transcutaneous electrical nerve stimulation and spinal cord stimulation for pain relief in reflex sympathetic dystrophy. *Stereotact Funct Neurosurg*. 1989;52:53-62.
20. Kemler MA, De Vet HCW, Barendse GAM, Van Den Wildenberg FA, Van Kleef M. Effect of spinal cord stimulation for chronic complex regional pain syndrome type I: five year follow-up of patients in a randomized controlled trial. *J Neurosurg*. 2008;108:292-8.
21. Wang JK, Naus LA, Thomas JE. Pain relief by intrathecally applied morphine in man. *Anesthesiology*. 1979;50:149-51.
22. Krames ES. Intraspinal opioid therapy for chronic non-malignant pain: current practice and clinical guidelines. *J Pain Symptom Manage*. 1996;11:333-52.
23. Santos S, Melnick I, Safronov B. Selective postsynaptic inhibition of tonic firing neurons in substantia gelatinosa by u-opioid agonist. *Anesthesiology*. 2004;101(5):1177-83.
24. Schuchard M, Krames ES, Lanning R. Intraspinal analgesia for non-malignant pain: a retrospective analysis for efficacy, safety and feasibility in 50 patients. *Neuromodulation*. 1998;1:46-56.
25. Deer T, Chapple I, Classen A. Intrathecal drug delivery for treatment of chronic low back pain: report from the National Outcomes Registry for low back pain. *Pain Med*. 2004;5(1):6-13.
26. Winkelmuller M, Winkelmuller W. Long-term effects of continuous intrathecal opioid treatment in chronic pain of nonmalignant etiology. *J Neurosurg*. 1996;85:458-67.