

Manejo intervencionista del dolor en neuritis herpética y neuralgia posherpética: corta revisión de la literatura

MARIANA CAMPUZANO SIERRA¹, SANTIAGO OSPINA PATIÑO¹ Y DANIEL CAMPUZANO ESCOBAR²

RESUMEN

El herpes zóster es la enfermedad neurológica más prevalente. Sus síntomas más notables son brote vesicular y dolor con distribución dermatómica; este último puede dar lugar a la complicación más frecuente de la neuritis herpética: la neuralgia posherpética, que consiste en un dolor de más de 90 a 120 días de duración, y se asocia a daño del nervio afectado por mecanismos aún desconocidos, pero entre los que se sospechan sensibilización central y periférica, desaferenciación y necrosis por vasoconstricción de las arteriolas endoneurales. El dolor se caracteriza por ser de difícil manejo, debilitante y con múltiples implicaciones en la vida de los pacientes. El tratamiento farmacológico aprobado para el manejo del dolor cuenta con buena evidencia, sin embargo, en muchos casos es insuficiente y de ahí que sea necesario el uso de otras técnicas menos conservadoras que ayudan al alivio del dolor en estos pacientes. El siguiente artículo tiene como objetivo exponer parte de las técnicas intervencionistas disponibles actualmente, tales como inyección subcutánea de toxina botulínica, bloqueos nerviosos y neuromodulación, las cuales, a pesar de contar con evidencia limitada, han probado ser efectivas en la práctica clínica, especialmente en aquellos pacientes con dolor intratable. Se concluyó que actualmente no existe un método con suficiente evidencia como para ser la primera elección, por ende la elección de este debe basarse en las condiciones clínicas del paciente, disponibilidad, riesgo-beneficio y experiencia del médico tratante.

Palabras clave: Herpes zóster. Neuralgia posherpética. Bloqueo neural. Neuromodulación.

ABSTRACT

Herpes zoster is the most prevalent neurological disease. Its most remarkable symptoms are dermatomic-distributed vesicular rash and pain; the latter can give rise to the most frequent complication of herpetic neuritis: postherpetic neuralgia, which consists of a more than 90 to 120 days duration pain, and is associated to damage of the affected nerve by still unknown mechanisms, but central and peripheral sensitization, deafferentation, and necrosis due to constriction of the endoneurial arterioles are suspected. Pain is characterized for being of difficult management, and debilitating, and affecting every aspect of the patient's life. The approved pharmacological treatment for the management of pain counts with good evidence, however, in most cases it is not enough, explaining why in many cases the use of other less conservative approaches for pain relief is necessary. This article's main objective is to review some interventional techniques currently available, such as subcutaneous injection of botulinum toxin, nerve blocks, and neuromodulation, which, despite having limited evidence, have shown to be effective in the clinical practice, especially in those patients with intractable pain. We concluded that nowadays there is not a first-choice technique because of the lack of evidence that proves one better than the other, this is why that the elected method should take into account the patient's characteristics, treatment availability, risk-benefit balance, and doctor expertise. (DOLOR. 2020;35:164-70)

Key words: Herpes zoster. Postherpetic neuralgia. Neural blockade. Neuromodulation.

Corresponding author: Daniel Campuzano, dcampuzano@une.net.co

¹Facultad de Medicina, Universidad Corporación para Estudios en la Salud (CES)
Medellín, Colombia

²Medicina general, Universidad CES
Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia
Instituto Colombiano del Dolor
Medellín, Colombia

Dirección para correspondencia:
Daniel Campuzano Escobar
E-mail: dcampuzano@une.net.co

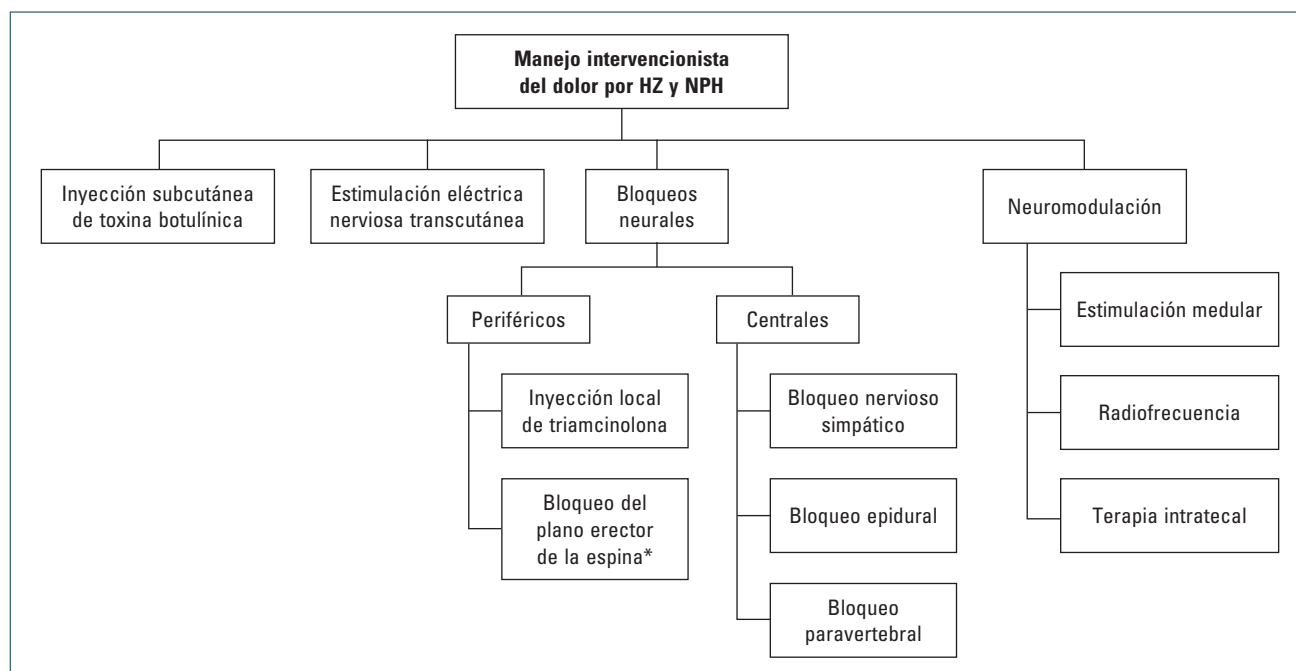


Figura 1. Técnicas para el manejo intervencionista del dolor por HZ y NPH.

NPH: neuralgia posherpética; HZ: herpes zóster.

*De esta técnica se hablará en otro artículo de este número.

El herpes zóster (HZ) es la enfermedad neurológica con mayor incidencia, afectando hasta al 20 a 30% de la población, y casi al 50% de las personas que viven hasta los 85 años¹. Una de las secuelas más importantes de esta enfermedad es la neuralgia posherpética (NPH), que consiste en la persistencia del dolor por más de 60 a 90 días después de la curación del brote por HZ agudo; se caracteriza por ser una condición altamente debilitante con implicaciones en todos los aspectos de la vida del paciente. A esto se suma que la NPH es muy difícil de tratar y los resultados son frustrantes tanto para el médico como para el paciente. Actualmente, la NPH se trata inicialmente con medicamentos, para los cuales la Federación Europea de Sociedades Neurológicas presenta evidencia nivel A, tanto para los de primera como para los de segunda línea, con un número necesario para tratar de 11 a 25². Es necesario enfatizar en que los medicamentos y el manejo invasivo disponibles actualmente para la NPH rara vez se asocian a un alivio completo del dolor, por lo que ambos acercamientos deben ser considerados componentes de un manejo integral que incluya varios métodos de tratamiento y consulta psicológica¹.

En esta revisión trataremos las principales técnicas intervencionistas disponibles actualmente y con algún grado de evidencia para el manejo de la NPH. Para fines prácticos hemos subdividido estas técnicas

como se muestra en la figura 1 y la información que detallamos a continuación se resume en la tabla 1.

INYECCIÓN SUBCUTÁNEA DE TOXINA BOTULÍNICA

La toxina botulínica A (BTX-A) es una proteína neurotóxica que inhibe la liberación de acetilcolina de las neuronas motoras y de sustancia P de las neuronas sensitivas; de igual forma, reduce los estímulos nociceptivos periféricos al inhibir la liberación de glutamato, un neurotransmisor periférico involucrado en la inflamación neurogénica³. Un estudio controlado, aleatorizado y doble ciego, enfocado en determinar la utilidad de la BTX-A en el dolor neuropático crónico, demostró que una sola inyección subcutánea era beneficiosa para el manejo del dolor crónico y la alodinia⁴. Otros dos estudios clínicos controlados aleatorizados evaluaron la efectividad de la inyección subcutánea de 100 a 200 UI de BTX-A para el manejo de la NPH persistente: revelaron beneficios como mejoría en la escala visual analógica y en la duración del sueño, y disminución del número de pacientes usando medicamentos de rescate, tales como opioides, con una duración de tres meses^{5,6}. Cabe destacar que este procedimiento se ha asociado

a mínimos efectos adversos locales o sistémicos, ninguno de ellos importantes, por lo cual se considera una opción viable y segura para el manejo de la NPH refractaria al manejo convencional⁷.

ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA NERVIOSA TRANSCUTÁNEA

Consiste en la aplicación de estímulos eléctricos no invasivos a la piel con el fin de controlar el dolor por medio de la inhibición segmental del asta dorsal e inhibición descendente, y la estimulación de la liberación de opioides endógenos. Ensayos clínicos han demostrado su eficacia como un componente de la terapia combinada en el manejo de la NPH. No se han reportado efectos adversos³. Sin embargo, desde nuestra experiencia en la práctica clínica no hemos evidenciado que esta tenga buenos resultados para el manejo de la NPH refractaria moderada a severa.

BLOQUEOS NEURALES

El fundamento para usar bloqueos neurales en el manejo del dolor por HZ se basa en su capacidad de atenuar la sensibilización central al interrumpir la transmisión de impulsos nociceptivos aferentes al sistema nervioso central (SNC) y minimizar el daño nervioso al mejorar el flujo sanguíneo al tejido nervioso durante la desaferenciación. La evidencia actual demuestra la eficacia en el manejo del dolor agudo por HZ; sin embargo, es limitada y en algunos casos contradictoria respecto a su papel en la prevención de la NPH y en el alivio de esta, puesto que pocos pacientes experimentan un alivio duradero⁸.

No hay una técnica de elección para el manejo del dolor agudo por HZ, sino que esta depende de la localización y la severidad de los síntomas, del estado clínico subyacente del paciente, de la experiencia del médico tratante y de los recursos disponibles⁹.

Bloqueo de nervio periférico

Inyección local de triamcinolona

La sensibilización periférica, que involucra daño neural e inflamación, como consecuencia de la reactivación del virus varicela zóster, es uno de los mecanismos subyacentes de la NPH. En este proceso,

el tejido lesionado libera mediadores inflamatorios que disminuyen el umbral de nocicepción, activando a los nociceptores periféricos. Los corticosteroides podrían prevenir y/o aliviar la NPH al modular este proceso inflamatorio³. Un ensayo clínico prospectivo aleatorizado comparó el alivio del dolor agudo por HZ y la incidencia de NPH en pacientes que recibieron terapia estándar vs. pacientes a los cuales, además de recibir la terapia estándar, se les inyectó triamcinolona 10 mg más lidocaína al 0,5% en las zonas de mayor dolor, una dosis semanal durante tres semanas. En el seguimiento los pacientes que recibieron corticoesteroides presentaron menor dolor asociado a HZ y a seis meses menor incidencia de NPH respecto al grupo de control; no obstante, este estudio está limitado por ser de baja escala y en un solo centro¹⁰.

Bloqueos nerviosos centrales

Bloqueo simpático

La reactivación viral en los ganglios de la raíz dorsal y su diseminación por el nervio correspondiente resulta en ganglionitis y neuritis severa, lo que induce estimulación profunda del sistema nervioso simpático (SNS), disminuyendo el flujo sanguíneo intraneural y, por ende, a isquemia neuronal y eventual muerte. Además, tras una injuria nerviosa hay regulación al alza de adenorreceptores, que puede llevar a acoplamiento anatómicos y químicos entre las neuronas simpáticas posganglionares y las neuronas aferentes. De este modo, se supone que las intervenciones en los primeros 14 días tras la erupción, que disminuyen el estímulo doloroso continuo y previenen el vasoespasma de las arteriolas endoneurales durante la fase aguda del HZ, pueden atenuar la sensibilización central, prevenir el daño nervioso isquémico y, así, prevenir la neuralgia posherpética^{3,11}.

El bloqueo del SNS se puede hacer en diferentes sitios: el bloqueo directo del SNS respeta la función motora y sensitiva, mientras que el bloqueo simpático indirecto, como el realizado en el espacio epidural o paravertebral, puede bloquear temporalmente estas funciones, no obstante tiene menor riesgo de neumotórax que el bloqueo simpático directo¹¹.

Varios estudios, entre ellos un ensayo clínico controlado aleatorizado¹², han demostrado la eficacia del bloqueo temprano del ganglio estrellado en combinación con el manejo tradicional en la disminución de la intensidad del dolor agudo, el acortamien-

to de su duración y la disminución de la incidencia de la NPH. En cuanto al manejo del dolor por NPH establecida la evidencia es controvertida, puesto que cuenta con estudios realizados en muy pocos pacientes que muestran un alivio completo del dolor a largo plazo. Llama la atención un caso reportado hace muchos años por Fine, et al.¹³, en el cual se realizó un bloqueo del ganglio estrellado en un paciente con NPH aparentemente intratable, el uso de anestésico local con fentanilo llevó a alivio prolongado del dolor por varias semanas. El uso de un opioide para complementar los efectos del anestésico local es un nuevo acercamiento. Esto basándonos en el hallazgo de receptores opiodes en el tejido ganglionar y en la idea de que algún grado de dolor mantenido por el SNS puede estar involucrado en la fisiopatología del dolor de algunos pacientes con NPH. En cuanto al bloqueo del ganglio estrellado, es importante anotar que es principalmente utilizado en el compromiso facial.

Bloqueo epidural y bloqueo paravertebral

Ambas son técnicas que consisten en hacer un bloqueo sobre el neuroeje, afectando nervios simpáticos, sensitivos y motores. En la literatura se ha evidenciado que para obtener un alivio efectivo del dolor por HZ agudo e incluso de la NPH establecida es necesario el manejo intensivo, bien sea con inserción de un catéter epidural o con inyecciones repetidas de esteroides y anestésicos locales en el espacio epidural o sobre los nervios paravertebrales; lo que en algunos estudios ha demostrado incluso prevención de la NPH al realizarse de forma aguda^{1,9,11}.

Respecto a la prevención de la NPH un estudio observacional retrospectivo encontró que el uso de inyecciones epidurales transforaminales en los primeros 16 días mejoraban el dolor asociado a HZ y disminuían la incidencia de NPH¹⁴. De igual forma, aunque el uso del bloqueo epidural continuo es común en la práctica clínica cuando el manejo es refractario, es importante considerar que en la mayoría de los casos los pacientes son ancianos, quienes terminan recibiendo dosis y flujos altos de anestésicos locales, los cuales pueden desencadenar cambios hemodinámicos potencialmente peligrosos¹⁵; en este punto es importante apuntar que los estudios han mostrado menos efectos adversos con el bloqueo paravertebral respecto al epidural. Aunque el tratamiento del HZ agudo con estas técnicas es poco probable de hacer en la mayoría de los casos, pues no son la primera línea, la evidencia actual sugiere

que la analgesia agresiva puede ser efectiva en pacientes con HZ para el manejo del dolor moderado o severo y, sobre todo, teniendo en cuenta que este es uno de los factores de riesgo para el desarrollo de NPH.

NEUROMODULACIÓN

Es un conjunto de técnicas que se suele reservar para pacientes en quienes otras técnicas han probado no ser efectivas, debido a que se caracterizan por ser costosas y de alta complejidad en su realización. Por esta razón no se usan en el manejo del dolor agudo por HZ y se han limitado a la NPH. Pueden ser de mayor utilidad en esta última, puesto que trabajan en un nivel más central, y se ha mostrado que la NPH resulta de una interacción entre actividad neuronal anormal ganglionar y central⁹.

Estimulación medular

Se cree que actúa estimulando las fibras nerviosas sensitivas aferentes de gran tamaño en las astas dorsales de la medula espinal, lo que enmascara la transmisión de las señales dolorosas por parte de las fibras nociceptoras pequeñas, otros mecanismos de acción posibles son: la potenciación de las vías inhibitorias descendentes en la medula espinal y la alteración de los niveles de ácido gamma-amino-butírico y adenosina en el asta dorsal, disminuyendo el dolor neuropático^{3,9}. La técnica utilizada consiste en la colocación de electrodos percutáneos en el espacio epidural posterior y su conexión a generadores de pulso, con amplitud, longitud de pulso y frecuencia específicas, con el objetivo de estimular eléctricamente las astas dorsales^{3,9}. En un estudio, 28 pacientes con NPH de dos años de duración fueron sometidos a estimulación medular por una mediana de 29 meses, reportando alivio del dolor y mejoría de la funcionalidad en el 32% de los sujetos¹⁶. Otro estudio evaluó la eficacia de la estimulación medular por una semana a dos meses y medio en pacientes con neuralgia herpética subaguda, reportando un alivio del dolor que perduró por más de un año¹⁷. Hay que hacer hincapié en que varios estudios han señalado que la estimulación medular solo es eficaz en pacientes que conservan intacta la sensibilidad en el dermatoma afectado, pues la pérdida de esta se atribuye a dolor por desaferenciación y degeneración del asta dorsal^{3,9}.

Tabla 1. Comparación de las ventajas y desventajas de las diferentes técnicas para el manejo intervencionista del dolor en neuritis herpética y neuralgia posherpética (NPH)

Intervención		Ventajas	Desventajas
Toxina botulínica tipo A		Mínimos efectos adversos Buen perfil de seguridad Una sola inyección es eficaz para la resolución del dolor	
Estimulación eléctrica transcutánea		No hay efectos adversos reportados	No ha mostrado utilidad clínica en el manejo de la NPH moderada a severa
Bloqueos periféricos	Inyección local de triamcinolona + anestésico local	Disminución del dolor por HZ agudo Disminución incidencia de NPH	No hay suficiente evidencia respecto a su uso en NPH establecida
Bloqueos centrales	Bloqueo simpático	Bloqueo temprano del ganglio estrellado en HZ agudo disminuye incidencia de NPH Bloqueo del ganglio estrellado tiene utilidad en NPH de compromiso facial Mayor evidencia en NPH facial que en torácico o lumbar	No hay suficiente evidencia, los pacientes no han mostrado un alivio del dolor duradero y/o completo
	Bloqueo epidural	Utilidad en prevención de NPH si la intervención se realiza de forma temprana	El bloqueo epidural continuo conlleva un riesgo hemodinámico importante Se requiere una aplicación múltiple
	Bloqueo paravertebral	Utilidad en prevención de NPH si la intervención se realiza de forma temprana Menores efectos adversos comparado con el epidural continuo	Se requiere una aplicación múltiple
Neuromodulación	Estimulación medular	Ha mostrado ser efectiva en el alivio del dolor Mejora la funcionalidad de los pacientes	Muy invasiva Costosa La técnica requiere de un médico experto Solo es eficaz en pacientes que tienen intacta la sensibilidad del dermatoma afectado No es útil en HZ facial
	Radiofrecuencia	Ha mostrado ser igual o más efectivo que el bloqueo epidural continuo ¹⁵ Buen perfil de seguridad	No siempre es costo-efectiva
	Terapia intratecal	Ha mostrado ser efectiva en la NPH intratable	Muy invasiva Eventos adversos serios

HZ: herpes zóster.

Radiofrecuencia

La radiofrecuencia es una técnica mínimamente invasiva, neurodestruktiva y selectiva por el objetivo, en la cual se producen lesiones térmicas por alta energía en las neuronas llevando a destrucción y pérdida de la función axonal³. Dentro de este grupo

de técnicas encontramos que se subdivide en pulsada y continua; respecto a la primera, se puede decir que es menos destructiva debido a que emite energía en estallidos cortos, de 20 milisegundos, seguidos de una pausa de 480 milisegundos, permitiendo el enfriamiento entre estos y limitando la elevación de la temperatura, pero de igual manera

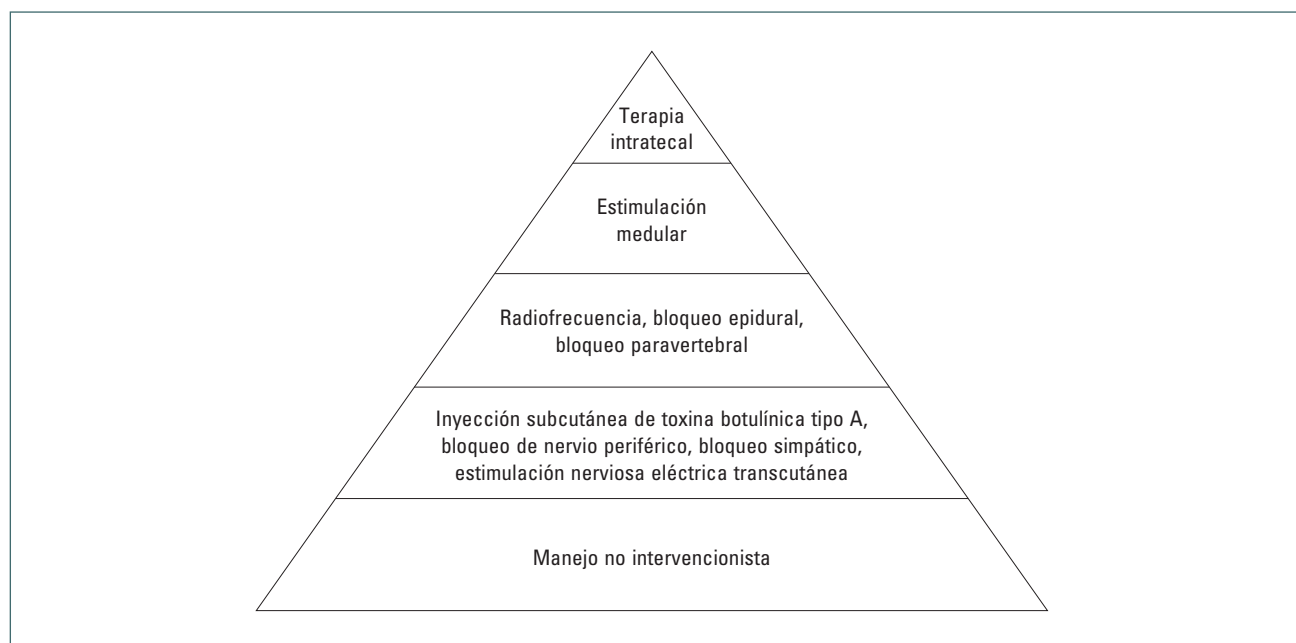


Figura 2. Sugerencia sobre el orden de los métodos para el manejo del dolor por HZ y NPH. En esta figura se presentan, en orden ascendente, los métodos sugeridos para el manejo del dolor por HZ y NPH, según su seguridad, disponibilidad y eficacia. NPH: neuralgia posherpética; HZ: herpes zóster.

atenúa la función nociceptiva con mínimo efecto en las fibras motoras^{9,18}. Para el manejo de la NPH se ha usado la radiofrecuencia pulsada (RFP) sobre el ganglio de la raíz dorsal, pues los mecanismos centrales subyacentes a esta enfermedad incluyen necrosis y cicatrización de las neuronas en los ganglios de la raíz dorsal, generando fibrosis y, por ende, descarga ectópica en los nociceptores y fibras aferentes de bajo umbral; dado que la fisiopatología de la NPH también involucra un mecanismo periférico, pues es posible que el dolor sea por desaferenciación, los nervios periféricos también son un potencial blanco de tratamiento con RFP³. Dos ensayos clínicos controlados aleatorizados doble ciego, demostraron la utilidad de la RFP en los nervios intercostales en pacientes con NPH refractaria localizada en dermatomas torácicos, encontrando que había disminución del dolor a largo plazo, disminución en la necesidad de analgésicos y mejoría en la calidad de vida^{18,19}. Se demostró además que la neuromodulación por RFP en los nervios costales periféricos tiene especial utilidad en la mejoría a largo plazo de la alodinia¹⁸. Otro estudio en pacientes con NPH refractaria sometidos a RFP en el ganglio de la raíz dorsal mostró una disminución del dolor del 55% a las cuatro semanas, que se mantuvo hasta la semana 12 donde se acabó el seguimiento²⁰. La ventaja de esta técnica respecto a la estimulación medular es que

puede ser usado en el manejo del HZ facial, y como se ha evidenciado en los estudios, es una técnica relativamente segura en la cual no se han reportado neumotórax, ataque vasovagal, neuritis y déficit motor o sensitivo a pesar de que teóricamente se podrían presentar.

Terapia intratecal

Consiste en la administración de medicamentos directamente en el líquido cefalorraquídeo (LCR) alrededor de la médula espinal donde pueden actuar sobre receptores del SNC con actividad sistémica mínima⁹. Para el manejo de la NPH su uso se basa en el proceso inflamatorio subagudo o crónico presente en esta enfermedad, consistente en la infiltración y acumulación de linfocitos alrededor de la médula espinal, además de niveles de interleucina 8 elevados en el LCR; estas características fisiopatológicas apoyan la aplicación intratecal de metilprednisolona³. Dos ensayos clínicos controlados aleatorizados han estudiado el papel de la metilprednisolona intratecal en el manejo de la NPH intratable (dolor persistente a pesar del uso de antidepresivos, anticonvulsivantes, antiinflamatorios no esteroideos, anestésicos locales epidurales, agentes tópicos y terapia física), concluyendo que es más efectiva que la metilprednisolona epidural y que la lidocaína intrate-

cal^{21,22}. Dado que la metilprednisolona tiene preservativos que se pueden asociar a neurotoxicidad su aplicación intratecal debe ser realizado bajo una cuidadosa evaluación de riesgo beneficio. Los principales riesgos de la administración de esteroides en este espacio incluyen aracnoiditis adhesiva y complicaciones neurológicas^{1,3}. Otros medicamentos que se pueden administrar al espacio intratecal para el manejo de la NPH son los opioides, con o sin adyuvantes como bupivacaína o clonidina⁹.

CONCLUSIONES

El HZ y la NPH son enfermedades de difícil manejo, con alto peso sobre la calidad de vida de las personas, y para las cuales no existe una terapia o combinación idónea de estas para el manejo del dolor. La evidencia actual aún es limitada y por tal no se puede concluir cuál es la mejor intervención; por ende, la elección debe basarse en el acceso a los recursos, las condiciones y preferencias del paciente y la experticia del médico tratante. Por último, en la figura 2 sugerimos un acercamiento a los métodos intervencionistas basados en el perfil riesgo-beneficio de cada técnica.

BIBLIOGRAFÍA

- Schmader K, Dworkin RH. Herpes zoster and postherpetic neuralgia. En: Hurley T. *Essentials of Pain Medicine*. Edición. 4ª Edic. Elsevier; 2018. pp. 233-9.
- Finnerup NB, Attal N, Haroutounian S, McNicol E, Baron R, Dworkin RH, et al. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2015;14(2):162-73.
- Lin C-S, Lin Y-C, Lao H-C, Chen C-C. Interventional treatments for postherpetic neuralgia: A systematic review. *Pain Physician*. 2019; 22(3):209-28.
- Ranoux D, Attal N, Morain F, Bouhassira D. Botulinum toxin type A induces direct analgesic effects in chronic neuropathic pain. *Ann Neurol*. 2008;64(3):274-83.
- Xiao L, Mackey S, Hui H, Xong D, Zhang Q, Zhang D. Subcutaneous injection of botulinum toxin A is beneficial in postherpetic neuralgia. *Pain Med Malden Mass*. 2010;11(12):1827-33.
- Apalla Z, Sotiriou E, Lallas A, Lazaridou E, Ioannides D. Botulinum toxin A in postherpetic neuralgia: a parallel, randomized, double-blind, single-dose, placebo-controlled trial. *Clin J Pain*. 2013;29(10):857-64.
- Shackleton T, Ram S, Black M, Ryder J, Clark GT, Enciso R. The efficacy of botulinum toxin for the treatment of trigeminal and postherpetic neuralgia: a systematic review with meta-analyses. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2016;122(1):61-71.
- Kim HJ, Ahn HS, Lee JY, Choi SS, Cheong YS, Kwon K, et al. Effects of applying nerve blocks to prevent postherpetic neuralgia in patients with acute herpes zoster: a systematic review and meta-analysis. *Korean J Pain*. 2017;30(1):3-17.
- Brogan SE, Fine PG. Interventional approaches to postherpetic neuralgia. En: Peter C, Watson N, Gershon AA, Oxman M. (Eds.). *PHN and other complications: Focus on treatment and prevention*. 1ª Edic. Adis; 2017. pp. 239-51, Cap. 17.
- Ni J, Wang X, Tang Y, Yang L, Zeng Y, Guo Y. Subcutaneous injection of triamcinolone and lidocaine to prevent postherpetic neuralgia. *Pain Physician*. 2017;20(5):397-403.
- Makharita MY. Prevention of post-herpetic neuralgia from dream to reality: A ten-step model. *Pain Physician*. 2017;20(2):E209-20.
- Makharita MY, Amr YM, El-Bayoumy Y. Effect of early stellate ganglion blockade for facial pain from acute herpes zoster and incidence of postherpetic neuralgia. *Pain Physician*. 2012;15(6):467-74.
- Fine PG, Ashburn MA. Effect of stellate ganglion block with fentanyl on postherpetic neuralgia with a sympathetic component. *Anesth Analg*. 1988;67(9):897-9.
- Kim ED, Bak HH, Jo DH, Park HJ. Clinical efficacy of transforaminal epidural injection for management of zoster-associated pain: a retrospective analysis. *Skeletal Radiol*. 2018;47(2):253-60.
- Kim ED, Lee YI, Park HJ. Comparison of efficacy of continuous epidural block and pulsed radiofrequency to the dorsal root ganglion for management of pain persisting beyond the acute phase of herpes zoster. *PloS One*. 2017;12(8):e0183559.
- Harke H, Gredenort P, Ladleif HU, Koester P, Rahman S. Spinal cord stimulation in postherpetic neuralgia and in acute herpes zoster pain. *Anesth Analg*. 2002;94(3):694-700.
- Moriyama K. Effect of temporary spinal cord stimulation on postherpetic neuralgia in the thoracic nerve area. *Neuromodulation*. 2009; 12(1):39-43.
- Ke M, Yinghui F, Yi J, Xuehua H, Xiaoming L, Zhijun C, et al. Efficacy of pulsed radiofrequency in the treatment of thoracic postherpetic neuralgia from the angulus costae: a randomized, double-blinded, controlled trial. *Pain Physician*. 2013;16(1):15-25.
- Ahiskalioglu A, Alici HA, Ari MA. Ultrasound guided low thoracic erector spinae plane block for management of acute herpes zoster. *J Clin Anesth*. 2018;45:60-1.
- Kim YH, Lee CJ, Lee SC, Huh J, Nahm FS, Kim HZ, et al. Effect of pulsed radiofrequency for postherpetic neuralgia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2008;52(8):1140-3.
- Kikuchi A, Kotani N, Sato T, Takamura K, Sakai I, Matsuki A. Comparative therapeutic evaluation of intrathecal versus epidural methylprednisolone for long-term analgesia in patients with intractable postherpetic neuralgia. *Reg Anesth Pain Med*. 1999;24(4):287-93.
- Kotani N, Kushikata T, Hashimoto H, Kimura F, Muraoka M, Yodono M, et al. Intrathecal methylprednisolone for intractable postherpetic neuralgia. *N Engl J Med*. 2000;343(21):1514-9.