

Rev. Soc. Esp. Dolor
3: 177-184; 2007

Eficacia de la epidurolysis en el tratamiento del síndrome postlaminectomía

D. Abejón¹, J. Pérez-Cajaraville², A. Romero³, A. Zúñiga⁴, C. del Pozo⁵, J. del Saz⁵

Abejón D., Pérez-Cajaraville J., Romero A.,
Zúñiga A., del Pozo C., del Saz J.

Epidurolysis efficacy in the treatment of failed back surgery

SUMMARY

Introduction

Epidurolysis is an interventional pain management technique to treating radiculopathy and low back pain. Our results and technique are exposed when using this technique in patient with syndrome postlaminectomy (FBSS).

Material and Methods

A retrospective study was conducted in 15 patients with FBSS, from May/2005 to January/2006 to determine the outcome of epidurolysis to reduce pain. The technique was carried out in operation room with fluoroscopy. The approach was medial or lateral. After carrying out an epidurography, a catheter of Racz is introduced. It leaves injecting a contrast mixture with isotonic saline when a stop appears, until lysis the adhesions in epidural space. The analgesia and satisfaction is valued by means of a simple numeric scale (NS).

Results

15 patients are studied. NS basal mean was 8 and decreased, in the 1st month, to 4 and 5 in 2nd month, and 3rd months ($p < 0.005$). They have not been differences in the localization of the pain neither of the used surgery type. The mean grade of satisfaction was of 2.8. There were not complications.

Conclusions

The epidurolysis seems to be a short term sure and effective technique in the FBSS. The use of isotonic saline facilitates the infusion of a superior volume and it eliminates the risks of the hypertonic saline.

RESUMEN

Introducción

La epidurolysis es una técnica empleada en el tratamiento del dolor lumbar crónico y radicular refractario. Se exponen nuestros resultados al emplear esta técnica en pacientes con síndrome postlaminectomía (SPL) y se describe nuestra técnica.

Material y Métodos

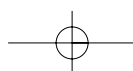
Estudio retrospectivo en 15 pacientes con SPL, de Mayo de 2005 a Enero 2006. La técnica se realizó en quirófano con fluoroscopia, con un abordaje por línea media o lateral. Tras realizar un epidurograma, se introduce un catéter de Racz. Se va inyectando una mezcla de contraste con suero salino isotónico cuando aparece un stop, hasta liberar las adherencias epidurales. Se valora la analgesia mediante una escala numérica simple (EN) y el grado de satisfacción.

Resultados

Se estudian 15 pacientes. La EN basal media fue 8 y se redujo, en el primer mes, a 4 y a 5 en el segundo mes, y a los

- ¹ Responsable de Unidad
Unidad de Dolor. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid
- ² Responsable de Unidad
Unidad de Dolor. Clínica Universitaria de Navarra
- ³ Residente de Anestesiología y Reanimación.
Servicio de Anestesia y Reanimación.
Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid.
- ⁴ Residente de Anestesiología y Reanimación.
Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid
- ⁵ Unidad de Dolor. Hospital Universitario Puerta de Hierro

Recibido: 22/09/2006
Aceptado: 22/01/2007



3 meses ($p < 0.005$). No se han encontrado diferencias en la localización del dolor ni en el tipo de cirugía empleado. El grado medio de satisfacción fue de 2,8. No hubo complicaciones.

Conclusiones

La epidurolysis parece ser una técnica segura y eficaz a corto plazo en el SPL. El uso de suero salino isotónico posibilita la infusión de un volumen superior y elimina los riesgos del suero salino hipertónico.

INTRODUCCIÓN

Dentro de todas las patologías que pueden desarrollar dolor crónico, el dolor del raquis continúa siendo una de las entidades más comunes en las Unidades de Dolor, representando entre el 15% y el 39% de los casos (1). Aunque los bloqueos nerviosos parece que constituyen los pilares principales en el tratamiento de esta patología, la epidurolysis o neurolysis epidural, con o sin suero salino hipertónico, continúa considerándose una técnica controvertida (2,3).

La epidurolysis es una técnica intervencionista que se emplea, principalmente, para el tratamiento del dolor lumbar crónico y el dolor radicular severo refractario, aunque también se ha empleado en el tratamiento del dolor torácico o cervical (4). Las principales indicaciones de esta técnica son el síndrome postlaminectomía (SPL), la estenosis de canal y la existencia de fibrosis epidural y radiculopatía de cualquier origen (5).

Los objetivos principales de esta técnica son básicamente dos; por un lado la eliminación de los efectos que implica la formación de fibrosis epidural y por otro lado la posibilidad de depositar drogas (corticoides, hialuronidasa, suero salino hipertónico...) en la zona afectada (6). La formación de fibrosis epidural en los pacientes sometidos a cirugía lumbar puede demostrarse entre el 5% y el 60%, siendo una de las posibles causas de malos resultados quirúrgicos (7). La prevalencia de dolor postlaminectomía, conocido como síndrome postlaminectomía (SPL) se estima entre el 5% y el 40% (8) constituyendo uno de los principales y más difíciles síndromes tratados en las Unidades de Dolor.

Se exponen nuestros resultados al emplear esta técnica en pacientes con diagnóstico de SPL y se describe una nueva modalidad de la técnica basándonos en el empleo de volúmenes más importantes y sin emplear en ningún caso suero salino hipertónico y se re-

aliza una revisión de las últimas publicaciones sobre esta técnica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo en 15 pacientes con diagnóstico de SPL desde Mayo de 2005 a Enero del 2006 en los que se ha realizado una epidurolysis. En todos los pacientes el diagnóstico se realizó en base a la exploración clínica y pruebas de imagen. Se incluyen en el estudio todos los pacientes con diagnóstico de SPL con un tiempo de evolución mayor de 6 meses y con un dolor mayor de 5 en una escala numérica simple (EN). En todos los casos se informa verbalmente del procedimiento y se hace firmar un consentimiento informado aceptando la técnica. Antes de proponer este tratamiento, todos los pacientes habían sido sometidos a otros tratamientos, tanto farmacológicos, basados en fármacos neuromoduladores, cuando la sintomatología predominante era la neuropática, o bien en opioides, si la sintomatología predominante era la lumbalgia; como a diversos tratamientos intervencionistas (bloqueos epidurales lumbares o caudales, termocoagulación de ramo medial lumbar, bloqueos en la musculatura paravertebral...) sin obtener los resultados deseados. Se recoge el tiempo de evolución previo al tratamiento, la localización principal del dolor, bien lumbar o radicular, se valora el grado de dolor antes y tras la técnica, al mes, a los 2 meses y a los 3 meses mediante una EN (donde 0 es no tener dolor y 10 es un dolor insoportable). Por último se valora el grado de satisfacción de los pacientes según una escala propia de 5 puntos, donde 1 es muy insatisfecho y 5 muy satisfecho. Se recogen y analizan los efectos secundarios derivados de la técnica o de la medicación si existieran, así como el volumen empleado en cada paciente.

TÉCNICA

La técnica se realizó en quirófano en condiciones de asepsia completa, profilaxis antibiótica y con fluoroscopia en todos los casos. Con el paciente en decúbito prono se procede a la monitorización básica según los criterios de la SEDAR (electrocardiografía, tensión arterial no invasiva, saturación arterial de O₂). Se localiza la membrana sacrocoxígea, y se prepara el campo quirúrgico. Para localizar la membrana sacrocoxígea se emplea una visión lateral del fluoroscopio (Fig. 1), y la palpación. En la visión lateral del fluoroscopio la

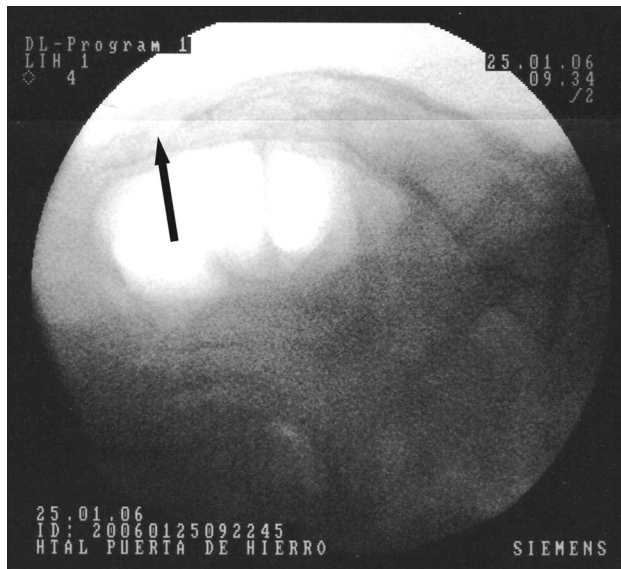
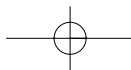


Fig 1. Localización, con visión lateral fluoroscópica. La flecha indica la membrana sacrocoxígea.

cresta sacra se visualiza como una línea opaca posterior al canal caudal, la membrana se visualiza como una apertura translucida en la base del canal. Mediante palpación se alcanza la punta del coxis con el dedo corazón, la membrana, dependiendo del tamaño del dedo se localiza, a nivel de la 2ª falange (guante 7.5) o bien en la 3ª (guante 8). Una vez delimitada la mem-



Fig. 2. Entrada en el espacio epidural, vía caudal para realizar la epidurolisis. La flecha indica la aguja intramuscular que sirve de referencia como punto de entrada.

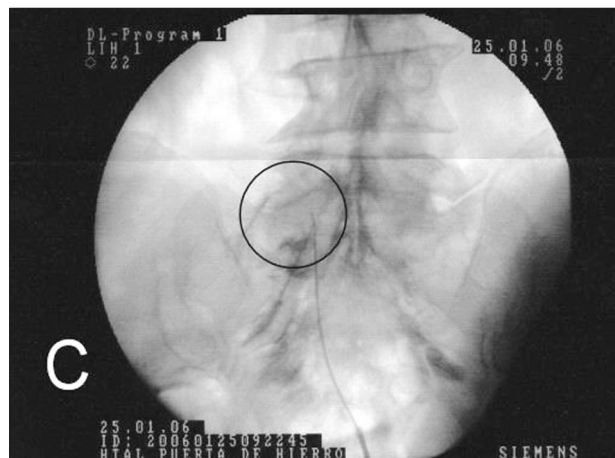
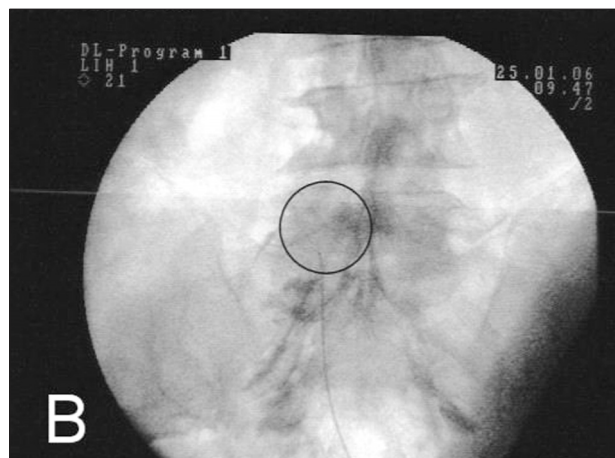
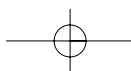
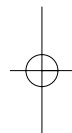
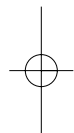


Fig. 3. Epidurograma y epidurolisis. En el círculo se aprecia como va saliendo la raíz de L5, inicialmente amputada.

3a.- Se aprecia la amputación de L5 derecha.

3b.- Comienza a visualizarse L5 derecha.

3c.- Se aprecia la salida completa de la raíz L5 derecha.



brana se infiltra el punto de entrada con anestésicos locales (lidocaína 1%) para evitar la molestia del procedimiento. En nuestra técnica procuramos infiltrar dentro del canal epidural con una aguja intramuscular para disminuir aún más las molestias. En algunas ocasiones, dependiendo de la anatomía del paciente a tratar y el abordaje empleado (principalmente si se emplea un abordaje lateral), se deja una aguja intramuscular en la membrana como punto de referencia para localización posterior del punto de entrada en el canal (Fig. 2). Para realizar la técnica se emplean dos abordajes diferentes, un abordaje por línea media o un abordaje lateral; 1 cm. lateral y 2 cm caudales a la misma dependiendo del tipo de aguja que se empleara, bien con punta recta (abordaje línea media) o curva (abordaje lateral). La aguja empleada en cualquier caso es una aguja 15G RK, (Epimed International Inc, Gloverville, NY). Una vez dentro del espacio epidural, vía caudal, antes de introducir el catéter de Racz, (Epimed International Inc, Gloverville, NY), se inyectan entre 5 y 7 cc de contraste Omnipaque, 240, que contiene 518 mg de iohexol equivalente a 240 mg de yodo orgánico/ml y se realiza un epidurograma (Fig. 3 a) que nos proporciona una imagen de las raíces lumbares. La imagen que proporciona el epidurograma indica cuál es el punto diana que se debe alcanzar con el catéter y sobre el que se realizará el tratamiento. Se introduce un catéter de Racz, hasta depositar la medicación en el punto deseado. En nuestro caso se va inyectando una mezcla de contraste con suero salino isotónico 0.9% (10 cc) al 50% a través del catéter, cada vez que nos encontramos con un stop, hasta lograr liberar las adherencias epidurales (Fig. 3 b) y poder progresar. Previamente se inyecta lidocaína 2%, 2-3 cc para evitar el dolor de la descompresión. Cuando se alcanza el punto diana a tratar se infiltra una mezcla de anestésicos locales de larga duración (Bupivacaína 0.125%) y 80 mg de corticoides de depósito (Trigón depot,) hasta completar 10 cc (Fig. 3 c).

ESTUDIO ESTADÍSTICO

Tras comprobar que se trata de una serie de distribución no normal se emplea el test no paramétrico de Friedman para ver las diferencias estadísticas en cuanto a la EN en los 4 instantes del estudio. Para analizar las diferencias en los diferentes instantes, con respecto a la basal y entre ellos se aplica el t de Student para datos apareados. El test de Mann Whitney para observar si existen diferencias entre el sexo y la localización del dolor. Para analizar las diferen-

cias entre la localización del dolor y el grado de alivio en los diferentes instantes del estudio se aplica el test de Kruskal-Wallis. Las variables cuantitativas de edad, tiempo de evolución y número de cirugías se expresan como media \pm desviación estándar; el valor de la EN se expresa como mediana y rango.

Se considera significativo estadísticamente un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se estudian 15 pacientes, 7 mujeres y 8 varones, con una edad media de 48.3 años (± 7.9). El número de cirugías previas al procedimiento fue de 1,4 (± 0.6), realizándose laminectomía en 9 casos y en el resto artrodesis lumbar, el tiempo de evolución tras la misma fue de 25,6 meses (± 31). La localización del dolor se observa en la Tabla I. La EN basal media fue 8 (5-10) y se redujo, en el primer mes, a 4 (0-8) y se mantuvo así a lo largo del estudio, siendo estadísticamente significativo ($p < 0.001$) en todos los casos (Figura 4). No se han encontrado diferencias estadísticas dependiendo de la localización del dolor ($p = 0.38$), ni del tipo de cirugía empleado ($p = 0.38$) ni el sexo ($p = 0.48$). El volumen medio empleado fue de 33,3 ml (± 5). El grado medio de satisfacción fue de 2,8 (1-5). No encontramos en ningún caso de la serie complicaciones derivadas de la técnica ni de los fármacos empleados realizándose la técnica en régimen ambulatorio en todos los casos.

Tabla I. Localización principal del dolor.

Localización	n
Lumbar	1
Miembros inferiores	2
Lumbar y un miembro	8
Lumbar y ambos miembros	4

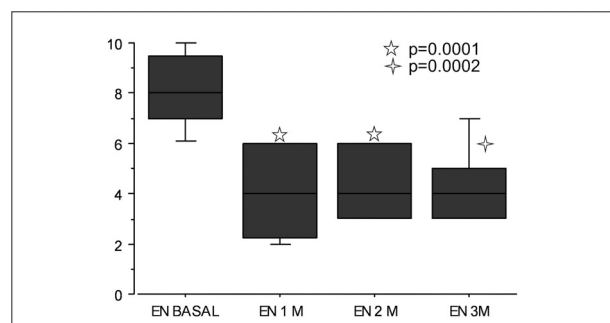


Tabla I. Localización principal del dolor.

DISCUSIÓN

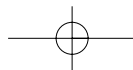
La epidurolisis es una de las muchas técnicas intervencionistas empleadas en el tratamiento del dolor lumbar con o sin radiculopatía (9). Consiste en la introducción, vía caudal, de un catéter hasta llegar a liberar las adherencias o fibrosis que pueden ser responsables de la patología del paciente, y poder depositar los fármacos deseados directamente sobre las áreas afectadas. Fue una técnica que alcanzó su auge en la década de los 80 gracias al empeño y desarrollo de Racz y colaboradores (10, 11). La técnica descrita por este grupo consiste en la realización de la epidurografía, la liberación de adherencias y la inyección de hialuronidasa, bupivacaína, triamcinolona, y suero salino hipertónico al 10% en el primer día, seguido de inyecciones de bupivacaína y suero salino hipertónico durante otros 2 días más (4). Existen otros protocolos que varían con respecto a éste, principalmente en la duración del tratamiento, como el de Manchikanti et al (12).

En la literatura se pueden encontrar más de 200 artículos que hacen referencia a este tipo de procedimiento, aunque sólo 11 son relevantes en su metodología, 4 estudios controlados y aleatorios (9,11, 13, 14) y 7 artículos retrospectivos (10, 15-19); de estos se analizan 3 estudios controlados (12-14) y 2 retrospectivos (15,16) en 2 revisiones sistemáticas (4,6). Los 3 estudios fueron evaluados, en cuanto a su calidad individual, según los criterios de la Agencia Médica de Investigación y Calidad (AHRQ) (20) y los criterios de aleatorización se evaluaron según los criterios de revisión de Cochrane (C) (21). El estudio de Heavner et al (14) (AHRQ 7/10; C 7/10) se trata de un estudio aleatorio doble ciego en el que se compara la eficacia de la epidurolisis en pacientes diagnosticados de dolor lumbar con irradiación unilateral que sobrepase la rodilla, con respecto al empleo de varias sustancias. Los pacientes, inicialmente 83, se dividen en 4 grupos, dependiendo de la sustancia que se emplea para realizar la neurolisis. El análisis final se re-

aliza en 59 pacientes divididos en 4 grupos, con una duración de seguimiento de un año. Los grupos se pueden observar en la Tabla II. La variable estudiada es la eficacia de la técnica con respecto a la disminución del dolor, medido mediante una escala verbal, y una escala analógica visual (EVA), a las 4 semanas, a los 3 meses, 6 meses y un año. Las conclusiones del trabajo son que la epidurolisis es eficaz a corto (83% mejoran a las 4 semanas y 49% a los 3 meses) y largo plazo (43% y 49% de mejoría a los 6 y 12 meses respectivamente), y que la utilización de la hialuronidasa no mejora los resultados de la técnica. Manchikanti et al (12) en un estudio aleatorio doble ciego (AHRQ 10/10; C 10/10) valora 75 enfermos divididos en 3 grupos (Tabla II). En este trabajo, no sólo se valora la disminución del dolor, también se analiza la calidad de vida de los pacientes y la mejoría funcional de los mismos, el estado laboral, así como la disminución en la toma de medicación, a los 3, 6 y 12 meses. La intensidad del dolor se valoró según una EVA, la funcionalidad de los pacientes se valoró con el test de Oswestry y el rango de movilidad de los pacientes. Las conclusiones del trabajo son semejantes a las del estudio anterior, se demuestra el beneficio a corto (64% en el grupo II y 72% en el grupo III a los 3 meses) y a largo plazo (72% de mejoría en el grupo III y 60% en el grupo II frente a 0% en el grupo I, a los 6 y a los 12 años). En el último estudio controlado analizado (13) (AHRQ 6/10; C 5/10) se analizan 45 pacientes distribuidos en 2 grupos (Tabla II). En este trabajo, al igual que en el anterior, se valora, tanto la intensidad del dolor como la mejoría en la salud mental, el estado psicológico, la funcionalidad, y la reducción de la medicación, tras el tratamiento. La eficacia de la técnica con respecto a la intensidad del dolor fue del 97% al mes y 3 meses; del 93% a los 6 meses y del 47% al año de seguimiento, demostrando su eficacia a corto y largo plazo. Las conclusiones finales de los autores que realizan la revisión es que se trata de una técnica con un nivel de evidencia 2 (Tabla III).

Tabla II. Esquema de los diferentes grupos aleatorios en los estudios controlados estudiados.

Estudio	Grupo I	Grupo III	Grupo III	Grupo IV
Heavner et al	SS hipertónico Hialuronidasa	SS hipertónico	SS isotónico	SS isotónico Hialuronidasa
Manchikanti et al	Control	SS isotónico	SS hipertónico	
Manchikanti et al	Control	SS hipertónico		

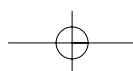
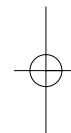
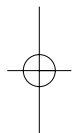
**Tabla III.** Niveles de evidencia

Nivel 1	Completo
Nivel 2	Fuerte: evidencia basada en al menos un trabajo aleatorio controlado; múltiples estudios bien diseñados de pequeña muestra; o en múltiples estudios de menor calidad
Nivel 3	Moderado
Nivel 4	Limitado
Nivel 5	Indeterminado

Los fármacos que se emplean habitualmente para realizar la epidurolysis, además de los anestésicos locales y corticoides, son la hialuronidasa y el suero salino hipertónico. La hialuronidasa es una enzima proteica que se obtiene del veneno de la serpiente o la abeja, y del esperma y tejido de algunos monos. Su principal función es la modificación de la permeabilidad del tejido conectivo mediante la hidrólisis del ácido hialurónico, con lo que se disminuye la viscosidad intracelular y facilitando la absorción de los tejidos inyectados (22, 23). Esta enzima rompe las uniones de los proteoglicanos e incrementa la permeabilidad capilar. Su empleo, como han indicado otros autores, ni cuando se combina con suero salino isotónico ni cuando se emplea con suero salino hipertónico, parece que no tiene ningún efecto en el resultado final de la técnica (14). El suero salino hipertónico realiza su efecto por una disminución del contenido de agua en los axones con el consecuente descenso de la conducción nerviosa. Parece que el efecto que se produce, al emplear este agente, tiene relación con su efecto osmótico, con un efecto inicial de disminución del edema tisular, que permite disminuir la inflamación tisular, y un incremento posterior del fluido epidural que repercute en la microdissección de adherencias epidurales. El gran inconveniente que nos podemos encontrar al emplear este producto cuando se piensa realizar una epidurolysis son los efectos secundarios. Las complicaciones que pueden ocurrir cuando se emplea son, en muchos casos, derivadas de su inyección en el líquido cefalorraquídeo. Se han descrito secuelas cardíacas, respiratorias y neurológicas; a parte de las molestias que pueden derivarse de su empleo a este nivel, que en ocasiones requiere anestesia general. Los efectos osmóticos del suero hipertónico pueden provocar una situación de hipertensión intracraneal, que puede provocar una hemorragia cerebral, con una clínica de hipertensión, taquicardia, taquipnea y edema pulmonar. Otros efectos secundarios que se han descrito al inyectar el suero hipertónico

a nivel intratecal son mielopatía (24), la parálisis, paraplejía o tetraplejía (25) y el desarrollo de un síndrome de cauda equina con la pérdida del control de esfínteres (10, 22), con una morbilidad del 1% y una mortalidad del 0.1% (25). Se han descrito otras complicaciones que son relativas a la técnica o bien al material que se precisa para realizarla (26). Las complicaciones que se detallan son la hemorragia en el espacio epidural, punción dural o subdural, y problemas relacionados con la aguja o el catéter.

Los resultados que hemos obtenido en nuestro trabajo no se han comparado con otros trabajos, por un lado por el escaso número de pacientes y por otro por que se trata de un estudio retrospectivo, no nos parece adecuado la comparativa bien con otros estudios retrospectivos (15, 16) en los que el número de pacientes es muy superior al nuestro, ni por supuesto con los estudios controlados (12, 13, 14), con los que en ningún caso se debe de hacer por la entidad de los mismos. Con respecto al protocolo, o a la técnica que empleamos al realizar la neurolysis, si queremos realizar algún tipo de aclaración. En nuestros pacientes no se emplea ni la hialuronidasa ni el suero salino hipertónico. El porqué no empleamos en nuestros pacientes hialuronidasa queda reflejado en el trabajo de Heaver et al (14), no se ha demostrado ningún beneficio en su empleo y aunque no se han descritos efectos secundarios derivados de este agente (4, 22), no parece que aporte nada a la técnica. El hecho de no usar suero salino hipertónico tiene su explicación en la elevada, desde nuestro punto de vista, tasa de morbi-mortalidad (25). La mortalidad de un tratamiento no debe ser superior a la historia natural de la enfermedad, ni una sola muerte es aceptable. Por todo ello consideramos una técnica segura cuando se emplea una mezcla de anestésicos locales y triamcinolona. La triamcinolona es un corticoide con acción glucocorticoide sintético de acción prolongada con muy ligera actividad mineralocorticoide. Triamcinolona acetónico (depot)



es lentamente absorbida y sus efectos pueden durar varias semanas.

Su mecanismo de acción se basa en la interacción con unos receptores citoplasmáticos intracelulares específicos. Una vez formado el complejo receptor-glucocorticoide, éste penetra en el núcleo, donde interactúa con secuencias específicas de ADN, que estimulan o reprimen la transcripción génica de ARNm específicos que codifican la síntesis de determinadas proteínas en los órganos diana, que, en última instancia, son las auténticas responsables de la acción del corticoide.

La triamcinolona induce la síntesis de lipocortina 1, que inhibe la activación de la fosfolipasa A2, (enzima que libera los ácidos grasos poliinsaturados precursores de las prostaglandinas y leucotrienos y factor de agregación plaquetaria (PAF), todos ellos potentes mediadores del proceso inflamatorio.

En nuestra técnica la neurolisis se basa más en la presión que se ejerce sobre las adherencias y en el empleo de volúmenes importantes que en el efecto neurolítico del suero salino hipertónico.

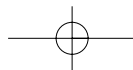
Las conclusiones que se puede extraer de la epidurolisis es que dentro del arsenal terapéutico que existe en las Unidades de Dolor constituye una técnica con una eficacia suficientemente probada. La técnica merece ser destacada como uno de los tratamientos de mayor importancia en una patología tan significativa como es el síndrome postlaminectomía.

CORRESPONDENCIA

David Abejón
Unidad de Dolor
Hospital Universitario Puerta de Hierro
C/ San Martín de Porres, 4
28035 Madrid
dabejon@telefonica.net
Financiación: Ninguna
Conflictos de interes: No declarados

BIBLIOGRAFÍA

1. Lawrence RC, Helmick CG, Arnett FC. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States. *Arthritis & Rheumatism* 1998; 41: 778-799.
2. Fibuch EE. Percutaneous apidural neuroplasty: Cutting edge or potentially harmful pain management? *Editorial. Reg Anesth Pain Med* 1999; 24: 198-201.
3. Manchikanti L. The role of neural blockade in the management of chronic low back pain. *Pain Digest* 1999; 9: 166-181.
4. Manchikanti L, Bakhit CE. Percutaneous Lysis of epidural adhesions. *Pain Physician* 2000; 3: 46-64.
5. Raj PP, Lou L, Erdine S, Staats PS (ed). *Radiographic imaging for regional anesthesia and pain management*. Philadelphia, Churchill Livingstone, 2003; Decompression neuroplasty; Cap 41: 254-271.
6. Chopra P, Smith HS, Deer TR, Bowman RC. Role of adhenolysis in the management of chronic spinal pain: a systematic review of effectiveness and complications. *Pain Physician* 2005; 8: 87-100.
7. Ross JS, Robertston JT, Fredrickson RC, Petrie JL, Obuchowski N, Modic MT, de Trinolet N. Association between peridural scar and recurrent radicular pain alter lumbar discectomy: Magnetic resonante evaluation. *Neurosurgery* 1996; 38: 855-861.
8. North RB, Campbell JN, James CS, Conover-Walker MK, Wang H, Piantadosi S, Rybock JD, Long DM. Failed back surgery síndrome: 5-years follow up in 102 patients undergoing repeated operation. *Neurosurgery* 1991; 28: 685-691.
9. Racz GB, Heavner JE, Raj PP Percutaneous epidural neuroplasty. Prospective one-year follow up. *Pain Digest* 1999; 9: 97-102.
10. Racz GB, Holubec JT. Lysis of adhesions in epidural space. En Racz GB (ed). *Technique of neurolisis*. Boston, Kluwer Academia, 1989; 57-72.
11. Racz GB, Sabonghy M, Gintautas J et al. Intratable pain therapy using a new epidural catéter. *JAMA* 1982; 248: 579-581.
12. Manchikanti L, Rivera J, Pampati V, Damron KS, Mc Manus CD, Brandon DE, Wilson SR. On day lumbar epidural adhesiolysis and hypertonic saline neurolisis in treatment of chronic low back pain: A randomized clinical trial. *Pain Physician* 2004; 7: 177-186.
13. Manchikanti L, Pampati V, Fellows B, Rivera JJ, Beyer CD, Damron KS. Role of one day epidural adhesiolysis in management of chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Pain physician* 2001; 4: 153-166.
14. Heavner JE, Racz GB, Raj PP. Prospective evaluation of 0.9% NaCl vs 10% NaCl with or without hialuronidase. *Reg Anesth Pain Med* 1999; 24: 202-207.
15. Manchikanti L, Pakanati RR, Bakhit CE, Pampati V. Role of adhesiolysis and hypertonic saline neurolisis in management of low back pain. Evaluation of modified Racz protocol. *Pain Digest* 1999; 9: 91-96.
16. Manchikanti L, Pampati V, Bakhit CE, Pakanati RR. Non-endoscopic and endoscopic adhesiolysis in post



- lumbar laminectomy syndrome. One-year outcome study and cost-effective analysis. *Pain Physician* 1999; 2: 52-58.
17. Manchikanti L, Pampati V, Rivera J, Fellows B, Beyer CD, Damron KS, Cash KA. Effectiveness of percutaneous Adhesiolysis and hypertonic saline neurolysis in refractory spinal stenosis. *Pain Physician* 2001; 4: 366-373.
 18. Hammer M, Doleys D, Chung O. Transforaminal ventral epidural adhesiolysis. *Pain Physician* 2001; 4: 273-279.
 19. Devulder J, Bogaert L, Castille F, Moerman A, Rolly G. Relevance epidurography and epidural adhesiolysis in chronic failed back surgery patients. *Clin J Pain* 1995; 11: 147-150.
 20. West S, King V, Carey T, Lohr K, McKoy N, Sutton S, Lux L. Systems to rate the strength of scientific evidence. Evidence report/Technology assessment No 47 University of North Carolina: Agency for Healthcare research and quality. AHRQ publication No. 02-E016; April 2002.
 21. Van Tulder M, Assendelf W, Koes B, Bouter LM. Method guidelines for systematic reviews in the Cochrane collaboration back review group for spinal disorder. *Spine* 1997; 22: 2323-2330.
 22. Lewandowski EM. The efficacy of solutions used in caudal neurplasty. *Pain Digest* 1997; 7: 323-330.
 23. Torre F, Báez E, Raposo F. Catéter epidural caudal en el tratamiento de la patología de espalda, epidurolisis. *Rev. Soc. Esp. Dolor* 1999; 6: 430-436.
 24. Kim RC, Porter RW, Choi BH, Kim SW. Myelopathy after intratecal administration of hypertonic saline. *Neurosurgery* 1988; 22: 942-5.
 25. Lucas JS, Ducker TB, Perot PL. Adverse reactions to intrathecal saline injections for control pain. *J Neurosurg* 1975; 42: 557-61.
 26. Talu GK, Erdine S. Complications of epidural neuroplasty: a retrospective evaluation. *Neuromodulation* 2003; 6: 237-247.

