

Los corticoides epidurales en el tratamiento del síndrome del canal lumbar estrecho

A. ARENAS PLANELLES*, T. PAMPLIEGA MARTÍNEZ*, J. S. MOROS GARCÍA**,
M. T. CISNEROS LANUZA** y F. ESCOLAR CASTELLÓN***

* Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. ** Unidad de Rehabilitación.
*** Servicio de Medicina Interna. Hospital Reina Sofía. Tudela (Navarra).

Resumen.—Se presenta una serie de 67 pacientes diagnosticados de síndrome del canal lumbar estrecho, tratados todos ellos con infiltraciones epidurales de corticosteroides, asociadas a un programa de rehabilitación realizado a continuación de las inyecciones. Tras el análisis de los datos se ha observado un porcentaje de buenos resultados cercano al 80%. Asimismo, el estudio ha puesto en evidencia la influencia clara del factor rehabilitación en la calidad del resultado final de los pacientes.

EPIDURAL CORTICOSTEROIDS FOR TREATMENT OF DEGENERATIVE LUMBAR SPINAL STENOSIS

Summary.—The authors present a study on 67 patients with degenerative lumbar spinal stenosis. The treatment consisted in epidural injections with corticosteroids and a program of physical therapy. There was 80% of good results. A clear influence of the physical therapy program on the quality of the final result, has been proved.

INTRODUCCIÓN

El llamado síndrome del canal lumbar estrecho, también conocido como estenosis del canal lumbar, se caracteriza por una incongruencia relativa entre la amplitud del canal vertebral neural y el volumen de su contenido nervioso. Es un cuadro bien conocido y estudiado, y su tratamiento es esencialmente quirúrgico para la mayoría de los autores, aunque en los últimos años han aparecido algunos trabajos en los que se recomiendan medidas conservadoras que mejoran la situación de los pacientes afectados por este proceso (1-8).

El objetivo de este trabajo es presentar 67 pacientes diagnosticados de síndrome del canal lumbar estrecho y tratados con infiltraciones de corticoides epidurales, y a propósito de esta casuística establecer la indicación clínica y la validez de este procedimiento.

Correspondencia:

Dr. A. ARENAS PLANELLES
Avda. Pío XII, 16, 10.º D, esc. izda.
31008 Pamplona (Navarra)

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este estudio se ha revisado el material clínico de 67 pacientes diagnosticados y tratados en nuestro hospital desde el año 1988 hasta finales de 1994.

De cada caso revisado se han recogido los datos siguientes:

- Edad, sexo y profesión.
- Existencia o no de antecedentes de lumbalgia o ciática y de tratamientos previos.
- Sintomatología referida por los pacientes (tiempo transcurrido desde la aparición del dolor, localización del mismo, lado de la irradiación, relación con las maniobras de Valsalva, existencia de parestias o de otros síntomas, etc.).
- Exploración neurológica (signos de Lasègue y Braggard, valoración motora y sensitiva, estado de los reflejos).
- Exploración radiográfica convencional: se ha efectuado el estudio en las 4 proyecciones habituales para el raquis lumbar (A-P, lateral y 2 oblicuas).
- Otras exploraciones complementarias: se ha recurrido al estudio sacroradiculográfico, a la TAC o a la RNM de forma aislada o combinadamente.
- La técnica utilizada para la infiltración ha sido la

habitual de toda anestesia epidural. La identificación del espacio epidural se ha conseguido por el método de la pérdida de resistencia. Se han recogido diversos datos de la técnica, tales como nivel de la punción, profundidad del espacio epidural, etc.

— Seguimiento o no del programa de rehabilitación.

— Se han recogido también los resultados subjetivos conseguidos con este procedimiento terapéutico. Dichos resultados han sido expresados tanto de forma cualitativa como con valores numéricos con el fin de facilitar los contrastes del estudio estadístico. Cualitativamente los resultados han sido distribuidos en 4 categorías: excelentes (pacientes totalmente asintomáticos), buenos (presentan molestias mínimas y se encuentran satisfechos con el resultado conseguido), regulares (están mejor que antes de efectuarse las infiltraciones, pero existe todavía dolor importante) y malos (situación clínica similar, o incluso peor, a la anterior al tratamiento). Por lo que se refiere a la cotación cifrada, se han evaluado con la puntuación 4 los resultados excelentes, con 3 los buenos, con 2 los regulares y con 1 los malos.

— Se han recogido asimismo otras técnicas realizadas, ciertos parámetros que muestran de alguna forma la calidad de los resultados y el tiempo transcurrido desde el momento de realizarse las infiltraciones hasta la fecha de la última revisión efectuada.

Para el análisis de los datos obtenidos del estudio se han utilizado los programas estadísticos SDI de Horus Hardware y SPSS de SPSS Inc. Se ha recurrido a la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar si la distribución de los datos numéricos se ajustaba a la curva normal. Nos hemos servido, asimismo, de pruebas descriptivas de la muestra (parámetros estadísticos básicos, frecuencias en las variables cualitativas, etc.) para exponer las características de la misma. Al describir las medias, éstas han sido expresadas en todos los casos como «media \pm DE (desviación estándar)». De igual forma se ha facilitado también el EEM (error estándar de la media) para completar la descripción. Para efectuar los contrastes entre las distintas variables hemos recurrido a pruebas paramétricas («t» de Student), a la prueba del Chi cuadrado y a correlaciones lineales. En aquellos casos en los que la prueba de Kolmogorov-Smirnov mostraba que la distribución de los datos no era homogénea (no se ajustaba a la curva normal) se han utilizado pruebas no paramétricas (prueba de Mann-Whitney). Para el estudio multivariante se utilizaron regresiones logísticas.

RESULTADOS

La distribución de los datos correspondientes a las variables edad, grados de la prueba de Lasègue y tiempo de seguimiento tras las infiltraciones era homogénea. No se ajustaban, sin embargo, a la curva normal los datos correspondientes a las otras variables numéricas (tiempo de duración del dolor previo a las infiltraciones., profundidad del espacio epidural y valoración numérica del resultado).

De los 67 pacientes, 49 eran varones (73%) y los otros 18 eran mujeres (27%). La edad oscilaba entre 25 y 80 años, con un valor medio de 56 ± 12 (EEM: 1,50). Cuarenta y seis de ellos practicaban una profesión que requería de esfuerzo físico importante (agricultores, construcción, etc.) (69%) y los 21 restantes no realizaban esfuerzos en su trabajo habitual (31%). Cincuenta y siete de los pacientes (85%) referían historia de lumbalgia previa y 63 (94%) habían sufrido algún episodio de ciatalgia con anterioridad. Todos los casos habían seguido alguna forma de tratamiento de forma previa, generalmente a base de reposo y medicación (65 casos).

Todos los pacientes acudieron a consulta por presentar dolor lumbar irradiado a extremidades inferiores. La duración del dolor ciático oscilaba entre 1 y 72 meses, con un valor medio de 7 ± 12 (EEM: 1,45). El dolor lumbar se localizaba en la parte derecha en 24 de los pacientes (36%), en la parte izquierda en 23 casos (34%) y era bilateral en los 20 restantes (30%). El dolor irradiaba a la pierna derecha en 28 de los pacientes (42%), a la izquierda en 30 casos (45%) y a ambas extremidades inferiores en los 9 casos restantes (13%). La irradiación era L4 en 2 ocasiones (3%), L5 en 36 (54%) y S1 en otros 24 casos (35%). Guardaba relación con las maniobras de Valsalva en 32 pacientes (48%). Cuarenta pacientes (60%) referían parestesias en las extremidades inferiores y 29 de ellos (43%) notaban claudicación al realizar la marcha.

A la exploración clínica destacaba un signo de Lasègue (+) en todos los pacientes, oscilando entre 10° y 80° , siendo su valor promedio de 55 ± 17 (EEM: 2,05). El signo de Braggard fue (+) en 33 de los casos (49%). Veintiuno de los pacientes (31%) presentaban algún déficit motor (16 de la raíz L5 y 4 de la S1) y 15 de ellos (22%) déficit sensitivo (10 de la raíz L5 y 3 de la S1). Se objetivaron alteraciones en los reflejos en 31 pacientes (46%): rotuliano en 5 casos, aquileo en 20 ocasiones y combinaciones en 6.

La exploración radiográfica demostraba una disminución de la altura discal en los niveles afectados en 39 casos (58%), discartrosis en los niveles de la estenosis en 55 de los pacientes (82%). Se apreciaba además una decoaptación facetar en 19 casos (28%), lisis ístmica en 8 (12%), listesis grado I en 3 pacientes (4%), escoliosis lumbar del adulto en 18 (27%), dismorfismo lumbosacro en 16 (24%), megapófisis transversas de L5 en 19 (28%), sacro ho-

rizontalizado en 3 ocasiones (4%) y anisocoria facial en 40 casos (60%). Se realizó sacorradiculografía en 57 pacientes (en todos ellos confirmó el diagnóstico), TAC en 30 pacientes (en 29 de ellos se objetivó la estenosis de canal de forma clara) y RNM en 5 de los casos, siendo válido el estudio en todos ellos. Estas exploraciones demostraron que la estenosis afectaba un nivel en 1 caso (1,5%), 2 en 9 (13%), 3 en 39 de los pacientes (58%) y 4 en 18 de ellos (27%). En 50 de los pacientes (75%) existía una protrusión discal asociada al canal lumbar estrecho. Al comparar los datos clínicos y radiológicos observamos que existía una correlación clinicorradiológica en 66 de los casos (98%).

El gesto de la punción se ha realizado siguiendo las directrices habituales de toda anestesia epidural, utilizando en todos los casos la vía de abordaje lumbar. En gran parte de los pacientes (44 casos; 66%) se escogió el nivel L3-L4 para realizar la punción, recurriéndose a otros niveles cuando existieron dificultades al intentarlo en el espacio habitual, o en casos de cirugía previa en los que se intentó un abordaje por encima del límite de la cicatriz quirúrgica. La profundidad del espacio epidural oscilaba entre 50 y 90 mm., con un valor promedio de 66 ± 6 (EEM: 0,76). Con el fin de prevenir reacciones vagas desagradables en pacientes en que podía sospecharse su presentación se administraron 0,6 mg. de atropina de forma previa a la punción en 34 de los casos revisados (51%). En todos los casos se ha utilizado la bupivacaína al 0,25%, y el volumen inyectado ha variado en relación con la intensidad del dolor del paciente, hasta un máximo de 14 c.c. aproximadamente. Respecto al corticosteroide se ha utilizado la betametasona en un preparado que asocia 2 sales distintas de este producto (una de acción rápida y otra más lenta) (2 viales-12 mg.). Dichas dosis han sido aplicadas 3 veces en cada paciente, con un intervalo de 2 semanas entre cada 2 punciones. En relación con la práctica de las infiltraciones se presentaron una serie de incidencias: reacción vagal con mareo transitorio de distinta intensidad en 13 ocasiones, sensación de sordera y taponamiento de oídos en la fase final de la introducción de la mezcla terapéutica en 5 de los pacientes, crisis de hipertensión arterial en 2, cefalea en 1 de los casos y parada cardiorrespiratoria en otro caso. En dicho paciente la parada se recuperó sin problemas tras maniobras de reanimación. Cuarenta y nueve de los casos revisados no presentaron incidencia alguna en ninguna de las infiltraciones realizadas (73%). Después de las 3 in-

filtraciones, v tras un intervalo de unas 3 semanas, 47 pacientes (70%) siguieron el programa de rehabilitación protocolizado.

Los resultados de estos tratamientos han sido valorados tanto numéricamente como de forma cualitativa. La valoración cifrada ha oscilado entre 1 y 4, con una cotación media de $3,10 \pm 1$ (EEM: 0,12). En el aspecto cualitativo, 29 pacientes tuvieron un resultado excelente (43%), en 24 el resultado fue bueno (36%), en 6 fue regular (9%) y en 8 el resultado fue malo (12%). Entre los resultados regulares y malos, algunos de ellos fueron sometidos a otras técnicas, en ocasiones en otros centros, a petición de los pacientes: laminectomía y discectomía convencional en 4, revisión y liberación radicular asociada a artrodesis lumbosacra en 4, recambio lumbar según técnica de Senegas en 2 e infiltración de las articulaciones interapofisarias posteriores con fenol en 3 de los pacientes de la serie. Cincuenta y uno de los pacientes retornaron a su actividad laboral previa (76%), 8 cambiaron de actividad (12%), 10 solicitaron la jubilación (15%) y en 14 persistió la clínica previa a las infiltraciones (21%). El tiempo de evolución de los pacientes desde la práctica de las infiltraciones hasta la fecha de la última revisión en consultas ha oscilado entre 2 y 72 meses, con un valor promedio de 32 ± 18 (EEM: 2,18).

Al analizar los factores que han influido en los resultados no hemos encontrado influencia de la edad en la calidad de los mismos. Respecto al sexo, hemos observado unos mejores resultados en los varones, pero sin diferencias significativas. No hemos observado una repercusión clara del factor tipo de profesión en la calidad de los resultados, si bien todas las jubilaciones se dieron en pacientes que desempeñaban trabajos de esfuerzo ($p < 0,1$). No hemos observado influencia del factor tiempo de duración del dolor previo al tratamiento en los resultados de esta técnica. Tampoco ha influido en los mismos el lado de la irradiación, la existencia o no de déficit motor o sensitivo o la alteración de los reflejos detectada en la exploración inicial. Hemos observado, sin embargo, unos peores resultados entre los pacientes que presentaban una disminución de altura de los discos en el estudio radiográfico convencional, pero sin diferencias significativas con respecto al resto de los casos.

No se han evidenciado diferencias significativas entre los resultados de los pacientes que presentaban una estenosis de canal aislada y los que la pre-

sentaban de forma combinada con una hernia discal en alguno de los niveles de la estenosis. Hemos encontrado, sin embargo, una mayor proporción de jubilaciones en el grupo de pacientes con estenosis de canal aislada, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

El factor rehabilitación tras las infiltraciones ha tenido un efecto claro en la evolución de estos pacientes, siendo el resultado final superior entre los casos que siguieron el programa de rehabilitación ($p < 0.0b$). También fue algo más elevada en este grupo la proporción de casos que retornaron a su actividad habitual ($p < 0.1$) y significativamente menor la proporción de casos en que persistió la sintomatología preexistente ($p < 0.01$). Es conveniente observar que la edad media de los casos que no siguieron el programa de rehabilitación era más elevada (60 años) que la de los pacientes que siguieron dicho programa (54 años) ($P < 0,1$).

Al realizar el estudio multivariable el único factor que tuvo relación con la buena evolución de los pacientes fue la rehabilitación (Wald: 8.74: significancia: 0,0031).

DISCUSIÓN

El tratamiento clásico del canal lumbar estrecho es esencialmente quirúrgico (9) y consiste en una laminectomía descompresiva amplia asociada normalmente a una facetectomía bilateral más o menos extensa (10-20). Frente a esta técnica, para la liberación nerviosa algunos autores recomiendan la «resección en bloque» de los arcos posteriores responsables de la compresión (21) o la llamada «laminectomía en trompeta (*trumpet laminectomy*), que consiste en una laminectomía amplia, pero que respeta las articulaciones facetares (22). Tras estas intervenciones puede quedar en ocasiones una inestabilidad segmentaria (23), con el consiguiente dolor lumbar residual, que ha conducido a un buen número de autores a asociar a los gestos para la liberación nerviosa una artrodesis de la zona de inestabilidad, utilizando para este fin distintos tipos de osteosíntesis (9, 12, 14, 15, 18, 24-30).

La importante agresividad de estas intervenciones ha llevado a otros autores a buscar técnicas menos invasivas en el tratamiento de este proceso en un intento de reducir las posibles secuelas de esta cirugía. En este sentido ciertos trabajos han propuesto la realización de «laminotomías descompre-

sivas y foraminotomías en los niveles afectados», como un procedimiento más conservador que reduce el tiempo quirúrgico y evita en cierta forma la inestabilidad residual (31-33). Lin, en su trabajo de 1982, preconizaba una «técnica de descompresión que respeta los ligamentos interespinosos y descomprime el saco dural y las raíces mediante una laminectomía caudal y una facetectomía medial» (23). Otros autores recomiendan la llamada «laminoplastia», que consiste en una laminectomía parcial asociada a un adelgazamiento de cada lámina y posterior estabilización con tornillos o cerclajes metálicos (34-37). También han sido propuestos otros procedimientos como la llamada «fenestración ampliada», en la cual sólo son extirpados la parte más medial de las facetas inferiores y del ligamento amarillo adyacente (38, 39), o la «descompresión microquirúrgica precisa y limitada», que respeta las estructuras de estabilidad del raquis (espinosas, ligamentos interespinosos, articulaciones posteriores, etc.) (40, 41). En esta misma línea terapéutica está el llamado «recalibrado del canal lumbar», descrito por Senegas en 1988 y que, en nuestra opinión, es la técnica quirúrgica más apropiada para el tratamiento definitivo de esta enfermedad (42, 43).

Dada la elevada morbilidad (44) y la alta incidencia de complicaciones en todas las técnicas quirúrgicas de tratamiento del canal lumbar estrecho (44-48), en los últimos años han sido propuestos diversos métodos conservadores para el tratamiento de esta entidad. Entre estos métodos se ha descrito el uso de calcitonina por vía intramuscular (1, 2, 4, 6) y las medidas rehabilitadoras, consistentes en fisioterapia (ultrasonidos, infrarrojos, ejercicios lumbares, masajes, etc.), manipulaciones en flexión-distracción, etc. (5, 6). También han aparecido algunos trabajos que proponen la utilización de los corticoides epidurales como método válido de tratamiento de las cialgias relacionadas con un canal lumbar estrecho (3, 7, 8). En este sentido, Abanco et al. (7) han observado un 90% de buenos resultados en pacientes tratados con esta técnica y la encuentran indicada en los mayores de 70 años. Asimismo, Ciocon et al. (8) indican este tratamiento en personas de edad avanzada, en los que ha habido una mala respuesta a la medicación habitual y que no son susceptibles de tratamiento quirúrgico. Para su realización utilizan la vía caudal (por el hiato sacro), y con ella han conseguido unos buenos resultados, con un notable alivio del dolor ciático (8). Entre nuestros pacientes hemos encontrado un por-

centaje de buenos resultados que se aproxima al 80%. Estimamos que nuestros resultados y los que apuntan los autores antes mencionados son lo suficientemente buenos para poder recomendar esta técnica como alternativa del tratamiento conserva-

do dada la simplicidad de su ejecución. Aun en el caso de que la técnica no surta el efecto deseado, ésta no interfiere ni dificulta una posterior intervención quirúrgica y tan sólo habrá supuesto un retraso en la realización de la misma.

Bibliografía

1. **Eskola A, Alaranta H, Pohjolainen T, Soini J, Tallroth K, Slati P.** Calcitonin treatment in lumbar spinal stenosis: Clinical observations. *Calcif Tissue Int* 1989; 45: 372-4.
2. **Streifler J, Hering R, Gadoth N.** Calcitonin for pseudoclaudication in lumbar spinal stenosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1989; 52: 543-4.
3. **Arenas A, Moros J, Escolar F, Miquélez I.** Síndrome del canal lumbar estrecho. Tratamiento mediante bloqueos epidurales. *Rev Ortop Traum* 1991; 35IB: 438-40.
4. **Eskola A, Pohjolainen T, Alaranta H, Soini J, Tallroth K, Slati P.** Calcitonin treatment in lumbar spinal stenosis: A randomized, placebo-controlled, double-blind, cross-over study with one-year follow-up. *Calcif Tissue Int* 1992; 50: 400-3.
5. **DuPriest CM.** Nonoperative management of lumbar spinal stenosis. *J Manipulative Physiol Ther* 1993; 16: 411-4.
6. **Oncl D, Sari H, Donmez C.** Lumbar spinal stenosis: Clinical/radiologic therapeutic evaluation in 145 patients. Conservative treatment or surgical intervention? *Spine* 1993; 18: 291-8.
7. **Abanco J, Ros E, Llorens J, Fores J.** Infiltrations epidurales dans le traitement de la radiculopathie lombaire. A propos de 200 cas. *Rev Chir Orthop* 1994; 80: 689-93.
8. **Ciocon JO, Galindo-Ciocon D, Amaranath L, Galindo D.** Caudal epidural blocks for elderly patients with lumbar canal stenosis. *J Ara Geriatr Soc* 1994; 42: 593-6.
9. **Roy-Camille R, Benazeí JP, Viale P, Hautefort P, Saillant G.** Place de l'ostéosynthèse du rachis lombaire associée à la cure chirurgicale des canaux lombaires étroits. *Rev Chir Orthop* 1988; 74 (suppl. II): 70-73.
10. **Paine KWE.** Results of decompression for lumbar spinal stenosis. *Clin Orthop* 1976; 115: 96-9.
11. **Verbiest H.** Results of surgical treatment of idiopathic developmental stenosis of the lumbar vertebral canal. A review of twenty seven years' experience. *J Bone Joint Surg* 1977; 59B: 181-8.
12. **Getty CJM.** Lumbar spinal stenosis. The clinical spectrum and the results of operation. *J Bone Joint Surg* 1980; 62B: 481-5.
13. **Johnsson EE, Willner S, Pettersson H.** Analysis of operated cases with lumbar stenosis. *Acta Orthop Scand* 1981; 52: 427-33.
14. **Deburge A, Lassale B, Benoist M, Cauchoix J.** Le traitement chirurgical des sténoses lombaires et ses résultats, à propos d'une série de 163 operes. *Rev Rhum* 1983; 50: 47-54.
15. **Louis R, Nazarian S, Tisserand Ph.** Chirurgie des sténoses du canal lombaire. A propos de 229 cas. *Rev Chir Orthop* 1989; 75 (suppl. I): 186.
16. **Louis R, Tropiano P.** La laminectomie d'élargissement canalair. *Rev Chir Orthop* 1990; 76 (suppl. I): 51-4.
17. **Silvers HR, Lewis PJ, Asch HL.** Decompressive lumbar laminectomy for spinal stenosis. *J Neurosurg* 1993; 78: 695-701.
18. **Charafeddine H, Gangloff S, Onimus M.** L'instabilité post-opératoire après laminarthrectomie pour sténose lombaire dégénérative. *Rev Chir Orthop* 1994; 80: 379-87.
19. **McCullen GM, Bernini PM, Bernstein SH, Tosteson TD.** Clinical and roentgenographic results of decompression for lumbar spinal stenosis. *J Spinal Disord* 1994; 7: 380-7.
20. **Grob D, Humke T, Dvorak J.** Degenerative lumbar spinal stenosis. Decompression with and without arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 1995; 77A: 1036-41.
21. **Benazet JP, Roy-Camille R.** Technique de libération par voie postérieure en monobloc. *Rev Chir Orthop* 1990; 76 (suppl. I): 57-8.
22. **Kanamori M, Matsui H, Hirano N, Kawaguchi Y, Kitamoto R, Tsuji H.** Trumpet laminectomy for lumbar degenerative spinal stenosis. *J Spinal Disord* 1993; 6: 232-7.
23. **Lin PM.** Decompression for multiple levels of lumbar spinal stenosis. A technical note. *Neurosurgery* 1982; 11: 546-9.
24. **Conley FK, Cady CT, Lieberston RE.** Decompression of lumbar spinal stenosis and stabilization with Knodt rods in the elderly patient. *Neurosurg* 1990; 26: 758-63.
25. **Passuti N, Allieux JJ, Cistac C, Bainvel JV.** Sténoses lombaires dégénératives: Intérêt de l'instrumentation de Cotrel-Dubousset associée à la laminarthrectomie. A propos de 16 cas. *Rev Chir Orthop* 1990; 76: 23-9.
26. **Herkowitz HN, Kurz LT.** Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis. A prospective study comparing decompression with decompression and intertransverse process arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 1991; 73A: 802-8.
27. **Louis R, Nazarian S.** Lumbar stenosis surgery: The experience of the orthopaedic surgeon. *Chir Organi Mov* 1992; 77: 23-9.
28. **Benini A, Magerl F.** Selective decompression and translaminar articular facet screw fixation for lumbar canal stenosis and disc protrusion. *Br J Neurosurg* 1993; 7: 413-8.
29. **Bridwell KH, Sedgewick TA, O'Brien MF, Lenke LG, Baldus C.** The role of fusion and instrumentation in the treatment of degenerative spondylolisthesis with spinal stenosis. *J Spinal Disord* 1993; 6: 461-72.
30. **Guigui P, Chopin D.** Bilan de l'utilisation de la ligamentoplastie de Graf dans le traitement chirurgical des sténoses lombaires. A propos d'une série de 26 patients. *Rev Chir Orthop* 1994; 80: 681-8.
31. **Aryanpur J, Ducker T.** Multilevel lumbar laminotomies for focal spinal stenosis: Case report. *Neurosurgery* 1988; 23: 111-5.
32. **Aryanpur J, Ducker T.** Multilevel lumbar laminotomies: An alternative to laminectomy in the treatment of lumbar stenosis. *Neurosurgery* 1990; 26: 429-32.

33. **Postacchini F, Cinotti G, Perugia D, Gumina S.** The surgical treatment of central lumbar stenosis. Multiple laminotomy compared with total laminectomy. *J Bone Joint Surg* 1993; 75B: 386-92.
34. **Kawai S, Harrori S, Oda H, Yamaguchi Y, Yoschida Y.** Enlargement of the lumbar vertebral canal in lumbar canal stenosis. *Spine* 1981; 6: 381-7.
35. **Ray ChO.** New techniques for decompression of lumbar spinal stenosis. *Neurosurgery* 1982; 10: 587-92.
36. **Tsuji II, Itoh T, Sekido H et al.** Expansive laminoplasty for lumbar spinal stenosis. *Int Orthop* 1990; 14: 309-14.
37. **Matsui II, Tsuji II, Sekido H, Hirano N, Katoh Y, Makiyama N.** Results of expansive laminoplasty for lumbar spinal stenosis in active manual workers. *Spine* 1992; 17 (suppl. 3): 37-40.
38. **Young S, Veerapen R, O'Laioire SA.** Relief of lumbar canal stenosis using multilevel subarticular fenestrations as an alternative to wide laminectomy: Preliminary report. *Neurosurgery* 1988; 23: 628-33.
39. **Nakai O, Ookawa A, Yamaura I.** Long-term roentgenographic and functional changes in patients who were treated with wide fenestration for central lumbar stenosis. *J Bone Joint Surg* 1991; 73A: 1184-91.
40. **Caspar W, Papayero L, Dietz S.** Lumbar stenosis surgery: The experience of the neurosurgeon. *Chir Organi Mov* 1992; 77: 31-7.
41. **Caspar W, Papayero L, Saylor MK, Harkev HL.** Precise and limited decompression for lumbar spinal stenosis. *Acta Neurochir (Wien)* 1994; 131: 130-6.
42. **Senegas J, Etchevers JP, Vital JM, Baulny D, Grenier F.** Le recalibrage du canal lombaire, alternative à la laminectomie dans le traitement des sténoses du canal lombaire. *Rev Chir Orthop* 1988; 74: 15-22.
43. **Solini A, Paschero B, Ruggieri N, Paladini Molgora A.** Lumbar stenosis surgery: «Recalibrage» according to Senegas. *Chir Organi Mov* 1992; 77: 55-9.
44. **Deyo RA, Cherkin DC, Loeser JD, Bigos SJ, Ciol MA.** Morbidity and mortality in association with operations on the lumbar spine. The influence of age, diagnosis, and procedure. *J Bone Joint Surg* 1992; 74A: 536-43.
45. **Mayer PJ, Jacobsen FS.** Cauda equina syndrome after surgical treatment of lumbar spinal stenosis with application of free autogenous fat graft. A report of two cases. *J Bone Joint Surg* 1989; 71A: 1090-3.
46. **Valls PL, Naul LG, Kanter SL.** Paraplegia after a routine lumbar laminectomy: Report of a rare complication and successful management. *Neurosurgery* 1990; 27: 638-40.
47. **Bellen P.** La prévention de la fibrose périurale après laminectomie. A propos d'un cas de paralysie monoradiculaire due à un hématome intracanalair sur Gelfoam. *Acta Orthop Belg* 1992; 58: 236-9.
48. **Laus M, Pignatti G, Alfonso C, Ferrari D, De Cristofaro R, Giunti A.** Complications in the surgical treatment of lumbar stenosis. *Chir Organi Mov* 1992; 77: 65-71.