

Evaluación retrospectiva del manejo quirúrgico del canal lumbar estrecho en el Hospital ABC: Planteamiento de factores predictivos para su tratamiento*

Mónica León Parra,** Víctor Sandoval Sánchez,** Delfino Flores Herrera,*** Javier Camacho Galindo**

RESUMEN

Entre las cirugías de columna vertebral, se considera al canal lumbar estrecho como una de las indicaciones más frecuentes. Sin embargo, se conoce poco sobre los factores predictivos quirúrgicos, por lo que se realizó un estudio retrospectivo en 19 pacientes con edad media de 59.5 años (rango de 40 a 82 años), 10 mujeres y nueve hombres, con diagnóstico previo de canal lumbar estrecho, de dos años (enero 1998 a enero 2000) sometidos a tratamiento descompresivo con o sin artrodesis realizado en el Hospital ABC, utilizando el índice de SOFCOT (Sociedad Francesa de Cirugía Ortopédica y Traumatología) y el índice radiográfico de Jones-Thompson. Como factores predictivos más frecuentes se encontraron a la claudicación y radiculopatía. Se registró un éxito quirúrgico del 76.5%. El nivel mayormente afectado fue L5-S1 con un 37.5%. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la edad y el pronóstico, pero sí la hubo al comparar éste con el número de niveles vertebrales afectados.

Palabras clave: Estenosis lumbar, laminectomía, radiculopatía.

ABSTRACT

Degenerative lumbar spinal stenosis is the most frequent indication for spine surgery in the elderly, yet little is known about factors that predict the outcome of surgery. Our study shows a retrospective study performed on 19 patients with a mean age of 59.5 years (range 40-82 years) 10 women and 9 men, with degenerative lumbar spinal stenosis with a follow-up of two years (from January 1998 until January 2000) after surgery in The American British Cowdray Medical Center. It consisted of decompressive surgery with or without arthrodesis validated by the Clinical SOFCOT Index and The Jones-Thompson radiographical measures. Claudication and radiculopathy are the most powerful predictors prior to surgery with a successful rate of 76.5% of the patients. In our study the most frequent affected level was L5-S1 in 37.5% with no significant difference between age and outcome but with direct relationship with the number of affected levels.

Key words: Lumbar stenosis, laminectomy, radiculopathy.

INTRODUCCIÓN

La primera descripción fue realizada en 1803 por Antoine Portal, quien lo observó en pacientes xifóticos raquíuticos; el concepto fue popularizado en 1950 por Verbiest.¹ Su incidencia ha aumentado del 1.7 a 8%, desa-

rollándose entre la quinta y sexta década de la vida asociada a cambios osteoartroíticos en la columna lumbar sin predominio de sexo; sin embargo, la espondilolistesis degenerativa asociada a canal lumbar estrecho se relaciona cuatro veces más en mujeres, sin relación con la ocupación o forma de vida, encontrándose en Estados Unidos que de 1979 a 1992 los procedimientos en mayores de 65 años para descompresión lumbar aumentaron de 7.8 a 61 en cada 100,000 pacientes.

La estenosis del canal lumbar se define como la reducción del canal que produce compresión de los elementos neurales antes de su salida a través del foramen, pudiendo limitarse a un solo segmento vertebral o ser difusa cuando abarca a dos segmentos o más.²

* Segundo lugar en la categoría de Investigación, Concurso Nicolas Kaufer 2000.

** Departamento de Ortopedia, Hospital ABC.

*** Hospital Germán Díaz Lombardo.

Recibido para publicación: 19/09/00. Aceptado para publicación: 12/01/01.

Dirección para correspondencia: Mónica León Parra
ABC Medical Center I.A.P. Departamento de Ortopedia.
Sur 136 No. 116. Col. Las Américas. 01120 México D.F. Tel: 5230-80-00 ext 8215.

De éstas se han descrito tres formas: redonda, ovoidea y trébol, de las que Arnoldi³ las describió como congénitas o del desarrollo de causa idiopática o secundaria a displasia ósea, adquirida o degenerativa por causas metabólicas.

El proceso articular inferior de la vértebra superior se localiza posterior y medialmente y contribuye a formar la pared lateral ósea de la región central del canal, con la posterior formación de osteofitos que provocan una estenosis del tipo central; mientras que el proceso articular superior de la vértebra inferior se localiza anterior y lateralmente, por lo que los cambios de tipo osteofítico en éste se produce en respuesta a la degeneración de las superficies articulares de las facetas, produciendo una estrechez del receso lateral y del foramen neural.

Fisiopatología

Se cree que el factor inicial es la degeneración del disco intervertebral seguido por colapso del espacio articular, lo que resulta en una cinemática anormal del segmento vertebral con subsecuente osteoartritis de las facetas con la formación de osteofitos sobre los márgenes de éstas y de los cuerpos vertebrales, surgiendo como resultado que las raíces nerviosas atraviesan los recesos laterales pueden y sufrir estenosis por las articulaciones facetarias hipertróficas, engrosamiento del ligamento amarillo o por involucro del anillo fibroso. El diámetro anteroposterior del foramen se ve reducido por el abombamiento del anillo fibroso anteriormente y por las facetas hipertróficas posteriormente, mientras que la altura foraminal se ve reducida por la pérdida de la altura intervertebral y asociada a subluxación facetaria.⁴

El mecanismo por el cual se produce dolor aún no está bien determinado, a pesar de que muchos pacientes ancianos tienen cambios degenerativos en la columna lumbar, pocos de ellos presentan síntomas. Arnoldi, sugirió que el aumento en la presión venosa puede explicar la claudicación neurogénica y otros que el estrechamiento puede producir una reducción en el aporte sanguíneo a la cauda equina, produciéndose cambios isquémicos que pueden estimular a la secreción de mediadores del dolor como la sustancia P que, aunada a la inflamación perineural de origen desconocido, puede producir dolor.

La presentación clínica clásica es de historia de larga evolución de dolor lumbar con reciente progresión a miembros inferiores o glúteos, los cuales son exacerbados al ponerse de pie, cami-

nar, o la hacer ejercicio en posición erecta, lo cual produce sensación de debilidad en piernas,⁵ dándose un complejo referido como claudicación neurogénica que se alivia al sentarse. La debilidad del músculo extensor del hallux se encuentra en aproximadamente la mitad de los pacientes con disminución de los reflejos patelares y aquileos, los cuales son más comunes en pacientes con estenosis central. En una revisión realizada por Amundsen⁶ se reportó que los principales síntomas son dolor lumbar (95%), claudicación (91%), dolor en miembros inferiores (71%), debilidad (33%), trastornos para la micción (12%), dolor radicular unilateral en el 58% y bilateral en el 42%, correlacionándose con L5 en el 91%, S1 en el 63% L1-L4 en 28%, S2-S5 5%.

Evaluación diagnóstica

Los datos que se encuentran y que sugieren una estenosis lumbar incluyen espondilolistesis y escoliosis degenerativa lumbar, siendo las radiografías en el plano lateral que se realizan con flexión o extensión máxima útiles para determinar si existe algún rango de inestabilidad, pudiéndose excluir en las radiografías anteroposteriores condiciones patológicas como tumor, infección o fractura, demostrándose facetas hipertróficas que estrechan el espacio interlaminar aunque no son del todo concluyentes. El diagnóstico puede confirmarse por tomografía computada o resonancia magnética. La tomografía computada describe los elementos óseos detalladamente, en especial aquellos en la región del receso lateral, además de poder diferenciar al disco y al ligamento amarillo del saco dural y dar una excelente visualización de las anomalías discales que pueden coexistir con la estenosis del canal. Por otra parte, la resonancia magnética da imágenes de calidad superior de los tejidos blandos y de aquellas anomalías de los discos intervertebrales; su exactitud diagnóstica es superior a la obtenida mediante mielografía y tomografía computada. Modic⁷ encontró que en el 79% de sus casos existía una correlación entre la severidad de la estenosis lumbar observada durante la cirugía y los resultados obtenidos mediante mielografía seguida de tomografía computada, comparándolos con aquellos obtenidos mediante resonancia magnética que tan sólo eran del 77% ya que la mielografía puede evaluar dinámicamente la columna en flexión y extensión a diferencia de la resonancia magnética. Los estudios electrofisioló-

gicos son de utilidad para identificar la presencia de neuropatía periférica, cerca del 80% de los pacientes tendrán cambios electromiográficos asociados con radiculopatía, a pesar de que su ausencia no excluye el diagnóstico.

Tratamiento

Dentro del no quirúrgico se incluyen los antiinflamatorios no esteroideos como parte inicial del manejo, seguidos (en algunos de los casos de radiculopatía severa) de corticoesteroides que poseen un efecto antiinflamatorio potente capaz de reducir la irritación de la raíz nerviosa; no obstante, también incluyen efectos adversos como osteonecrosis de la cabeza femoral e hiperglicemia, por lo que pueden utilizarse analgésicos narcóticos; éstos, sin embargo, no poseen efecto antiinflamatorio, producen adicción y tienen efectos depresivos, por lo que, en ausencia de fractura o metástasis, su poder se encuentra muy limitado. De acuerdo a Hoogmartens y Morelle el uso de inyecciones epidurales con metilprednisolona puede ser una alternativa para el tratamiento quirúrgico en ancianos con comorbilidad.

La terapia física incluye una modificación de higiene lumbar mediante programa de ejercicios y postural con especial atención el grupo muscular abdominal y lumbodorsal, así como con un programa aeróbico para mejorar el tono muscular. El empleo de terapias como calor, ultrasonido, masaje, electroestimulación o tracción se usan frecuentemente; sin embargo, su efectividad no ha sido comprobada.⁸

La decisión de realizar un tratamiento quirúrgico debe considerarse después de que la terapia no quirúrgica ha sido puesta en práctica y ha fracasado, continuando con dolor y sin mejoría de la función; sin embargo, la progresión del déficit neurológico, el desarrollo del síndrome de cauda equina aunque se asocia rara vez con canal lumbar estrecho, son indicación para una descompresión quirúrgica urgente. No todos los pacientes que han fracasado en el tratamiento conservador se consideran candidatos quirúrgicos; sin embargo, cuando el tratamiento no quirúrgico no puede garantizar una calidad de vida para el paciente el tratamiento quirúrgico debe de tomarse en cuenta, considerándose inestabilidad, espondilolistesis o escoliosis que requieren de estabilización aunada a descompresión. Algunos estudios han demostrado que el tratamiento quirúrgico tiene un porcentaje de alivio de dolor y de retorno a las actividades

cotidianas hasta en el 85% de los casos.⁹ En un estudio realizado por Airaksinen en 438 pacientes encontró éxito definido como excelente, en el 62% de los casos a 4.3 años. En otro del mismo tipo Katz encontró, a cuatro años, un tratamiento exitoso definido como alivio del dolor y no necesidad de nuevo tratamiento quirúrgico en sólo el 57% de los casos, encontrándose algunos factores que intervienen con el fracaso quirúrgico como la comorbilidad, descompresión de un solo nivel y la incidencia anual del 5% de degeneración de los niveles adyacentes a la descompresión, identificándose en la mayoría de los pacientes dolor lumbar como un factor que se asocia con pobres resultados posteriores al tratamiento quirúrgico.

Katz ha sugerido que los resultados quirúrgicos se deterioran con el paso del tiempo. Sin embargo, Hernó observó un 67 y 69% de éxito a siete y 13 años, respectivamente, después de la descompresión lumbar.⁹ Postacchini analizó a 64 pacientes 8.2 años después del tratamiento quirúrgico, encontrando al 67% con resultados satisfactorios durante el primer año, de los cuales sólo el 79% mostraron el mismo éxito al final del estudio y el 20% resultados insatisfactorios durante todo el estudio.¹⁰

Una variedad de técnicas ha sido utilizada para la descompresión del canal lumbar estrecho, pero generalmente la laminectomía descompresiva incluye la resección de la lámina y del ligamento amarillo del borde lateral del receso lateral a manera de visualizar directamente las raíces nerviosas y descomprimirlas de su origen en el saco dural y su curso hacia la salida del foramen. Existen algunas otras como la laminectomía con resección angular de sólo la porción anterior del aspecto lateral de la lámina, laminectomía parcial de varios niveles y laminoplastia lumbar. La artrodesis está indicada en la estenosis central pura cuando la laminectomía total y discectomía bilateral es requerida; sobre todo si se resecan más de dos tercios de los procesos articulares, cuando se realiza laminectomía total y foraminectomía unilateral o artrectomía bilateral en un paciente con previa laminotomía bilateral, cuando se realiza laminectomía bilateral en pacientes cuyas radiografías muestran inestabilidad, especialmente cuando el dolor lumbar es la principal sintomatología o cuando hay presencia escoliosis idiopática de moderada a severa en el área de estenosis. Mauersberger y Nietgen, en un estudio de 66 pacientes que fueron manejados con una cirugía descompresiva, reportaron que los síntomas mejoraron el

Cuadro I. Índice de la Sociedad Francesa de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SOFOT).

	Sistema de puntuación funcional SOFOT					Máximo
	0	1	2	3	4	
Claudicación	< 100 m	100-500 m	> 500 m	Ninguna	—	3
Radiculopatía en reposos	Permanente	Episodios graves	Leve y ocasional	Ninguna	—	3
Radiculopatía en ejercicio	En los primeros pasos	Ocasional y tardía	No	—	—	2
Dolor lumbar	Permanente	Episodios graves	Leve y ocasional	Ninguna	—	3
Déficit neurológico (motor, esfínteres)	Importante	—	Moderado	—	Ninguna	4
Necesidad de atención médica	Fármacos potentes	Leve y ocasional	No	—	—	2
Esquema de vida normal	Imposible	Gravemente impedido	Limitación leve	Normal	—	3

80% de los casos y se resolvieron completamente en el 36%;¹¹ a su vez, Silvers reportó que en 75% de 128 pacientes estudiados se refirieron con evolución satisfactoria 4.7 años después del tratamiento quirúrgico.¹²

El objetivo del presente estudio fue evaluar el resultado posquirúrgico del canal lumbar estrecho, identificando posibles valores predictivos determinantes del éxito quirúrgico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 21 pacientes sometidos a descompresión de canal lumbar estrecho de enero de 1998 a enero 2000 con los siguientes criterios de inclusión: mayores de 40 años, debilidad o dolor irradiado a miembros inferiores o glúteos, lumbalgia, excluyéndose aquellos que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico previo de columna vertebral o que no respondieron las encuestas (un paciente, respectivamente). La presencia de canal lumbar estrecho fue evidenciada mediante placa radiográfica lumbosacra en proyecciones anteroposterior y lateral, tomografía computada (TC), mielografía más TC o resonancia magnética. Cada uno de los pacientes fue revisado realizándose la medición del índice de Jones y Thompson que marca la relación entre la distancia interpedicular por el diámetro anteroposterior del canal espinal entre el diámetro transversal del cuerpo vertebral por el diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral. Posteriormente se aplicó una encuesta basada en el índice

Cuadro II. Beneficio relativo.

Resultado	Beneficio relativo
Excelente	> 70%
Bueno	41-70%
Regular	11-40%
Escaso	< 10%

de la SOFOT (Sociedad Francesa de Cirugía Ortopédica y Traumatología)¹³ (Cuadro I) que utiliza una escala de 20 puntos, teniendo cada signo o síntoma un valor que va de 0 (más grave) a 3 (normal o ausente), pre y posquirúrgicos, describiéndose la diferencia entre la puntuación preoperatoria y 20 (función completa) como el beneficio posible y el beneficio absoluto dividida por el beneficio posible se define como el beneficio relativo y se expresa como un porcentaje final, siendo éste el único de uso sistemático que define de forma estricta la diferencia entre resultados excelentes, buenos, regulares y malos (Cuadro II), midiendo lesión, discapacidad y minusvalía.

Se utilizaron las siguientes variables: Dependientes: capacidad para caminar y esquema de vida normal antes y después del tratamiento quirúrgico. Independientes: objetivos: número de niveles descomprimidos, requerimiento de artrodesis o instrumentación, subjetivos: obtenidos de las encuestas: radiculopatía en reposo y ejercicio, necesidad de atención médica, déficit neurológico.

RESULTADOS

De los 21 pacientes incluidos en el estudio, fueron excluidos dos (uno porque no se logró contactarlo para aplicar la encuesta y el otro porque tenía tratamiento quirúrgico previo). De los 19 restantes, 10 fueron mujeres y nueve hombres con edad promedio de 59.5 años (rango de 40 a 82 años) (Cuadro III).

Se encontró que el principal nivel afectado fue de L3-L4-L5-S1 en un 26.3% (Cuadro IV) y se obtuvo el índice de Jones y Thompson¹⁴ en las radiografías anteroposterior y lateral (Cuadro V). Sin embargo, no se encontró relación entre este índice con los resultados posquirúrgicos.

De acuerdo al índice de la SOFCOT se tomó una puntuación pre y posoperatoria, observándose que las variables que tuvieron un incremento en la cali-

Cuadro III. Niveles afectados.

Paciente	Sexo	Edad	Nivel afectado
1	F	55	L3-L4-L5
2	F	47	L3-L4-L5
3	M	80	L3-L4
4	M	67	L3-L4-L5-S1
5	M	67	L3-L4-L5-S1
6	M	74	L3-L4-L5-S1
7	M	69	L3-L4-L5
8	M	41	L3-L4-L5-S1
9	F	48	L5-S1
10	F	60	L4-L5
11	F	63	L4-L5-S1
12	M	74	L3-L4-L5
13	M	82	L4-L5
14	M	42	L5-S1
15	F	40	L3-L4-L5-S1
16	F	72	L4-L5
17	F	48	L5-S1
18	F	46	L4-L5-S1
19	F	56	L4-L5-S1

Cuadro IV. Porcentaje de niveles afectados.

L3-L4-L5-S1	26.3%
L3-L4-L5	15.7%
L5-S1	15.75%
L4-L5	15.7%
L4-L5-S1	15.7%
L3-L4	5.26%
L3-L4-L5	5.26%

Cuadro V. Índice radiográfico de Jones-Thompson.

Paciente	Nivel afectado	Índice Rx (mm)
1	L3-L4-L5	.2/.16
2	L3-L4-L5	.1/.13
3	L3-L4	.18
4	L3-L4-L5-S1	.2
5	L3-L4-L5-S1	.18/.15/.17
6	L3-L4-L5-S1	.12/.14/.15
7	L3-L4-L5	.13/.16
8	L3-L4-L5-S1	.18/.15/.16
9	L5-S1	.21/.2
10	L4-L5	.18/
11	L4-L5-S1	.15
12	L3-L4-L5	.12/.16
13	L4-L5	.14/.18
14	L5-S1	.15
15	L3-L4-L5-S1	.15/.16/.18
16	L4-L5	.15
17	L5-S1	.18
18	L4-L5-S1	.17/.19
19	L4-L5-S1	.16

Cuadro VI. Índice de SOFCOT.

	%	n
Excelente	68.4	13
Bueno	26.3	5
Regular	5.2	1

ficación de este índice fueron principalmente la radiculopatía en reposo y el déficit neurológico, de los cuales ocho pacientes (42%) describieron su esquema de vida como normal después del tratamiento quirúrgico. Una vez realizados los cálculos previamente explicados en el método, se expresó un beneficio relativo en porcentaje y, según la escala de beneficio relativo, se clasificó como escaso a excelente (Cuadro VI).

DISCUSIÓN

La edad promedio de los pacientes observada fue de 59.5 años, similar a lo señalado por Hilibrand quien la refiere a la quinta y sexta década de la vida.

Bolender ha realizado estudios en los que correlacionó el grado de canal lumbar estrecho sintomático con diámetro anteroposterior del saco dural menor a 10 mm en estudios diagnósticos tan evolu-

cionados como la resonancia magnética. Nosotros utilizamos el índice radiográfico de Jones-Thompson, el cual se considera como anormal con una relación menor a 0.22 mm y correlaciona con el diagnóstico de canal lumbar estrecho en el cien por ciento de los casos; sin embargo, no existe una relación entre éste y el pronóstico posquirúrgico, de ahí que su uso se limite solamente como medida diagnóstica mas no como un valor predictivo.

Al observar el nivel más frecuentemente afectado, observamos que éste fue L5-S1 en el 37% contrario a lo referido en la literatura,¹⁵ donde se encuentra en un 91% y los niveles L1-L4 y S1-S2 no se encuentran afectados como refiere Amundsen en sus estudios en el que ocurren en un 28 y 5%, respectivamente.

Al analizar a los 19 pacientes encontramos como síntomas preoperatorios la claudicación y radiculopatía en ejercicio en el 100% de los casos, a diferencia de lo referido en la literatura del donde las cifras son de 91 y 71%, respectivamente.

En cuanto a la disminución del dolor y el retorno a una actividad normal, Katz¹⁶ las refiere en el 80% de los casos; pero debe mencionarse que la definición de "resultado efectivo" (como nombra a estas variables) puede representar distintos significados, no encontrándose una definición exacta de este término como se logró realizar en el presente estudio. Nosotros tratamos de ampliar y precisar esto mediante un sistema de puntuación funcional con una escala preestablecida como el índice de la SOFCOT, única que divide a la radiculopatía en reposo y en ejercicio, observándose que, después del tratamiento quirúrgico, los pacientes refirieron ausencia de radiculopatía y una vida descrita como normal en el 42% de los casos (nueve pacientes), obteniendo una calificación de excelente en el 68.4% y bueno en el 26.3%; en contraste, Katz sólo definió la categoría "bueno" y registró este resultado en el 80%.

Al comparar el beneficio posquirúrgico mediante el índice de la SOFCOT, observamos que no existe una relación entre éste y la edad de los pacientes; y que sí existe al comparar el número de niveles afectados y el pronóstico. Esto se confirma con los casos de los pacientes número 4 y 5, ambos masculinos de 67 años, quienes presentaron la afectación de sólo L5-S1 y L3-S1 (número máximo de niveles afectados en este estudio), respectivamente; los cuales, a pesar de catalogarse con un resultado de bueno (índice SOFCOT > 41%), tuvieron una puntuación de 55 y 90, respectivamente; también se confirma con el paciente número 8 quien, a pesar

de ser de los más jóvenes (41 años), tuvo un grado de afectación mayor (L3-S1) y obtuvo un índice regular (31), que fue el índice más bajo entre todos los pacientes estudiados.¹⁷

En comparación con el estudio realizados por Herno¹⁸ en 1991 en el que se obtuvo un éxito del 67% a siete años, el presente muestra un éxito del 76.5% a dos años, pudiendo ser superior debido al menor tiempo de seguimiento. El estudio realizado por Katz, que involucró 199 pacientes obtenidos de cuatro centros de referencia, obtuvo 80% de éxito a dos años; en nuestra serie, que incluyó 19 sujetos de un solo centro, los resultados, también a dos años, no distan de los obtenidos por aquél.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que el éxito posquirúrgico del tratamiento del canal lumbar estrecho se relaciona mayormente con el número de niveles afectados, independientemente de la edad de los pacientes, siendo determinantes en el pronóstico del tratamiento quirúrgico la presencia de síntomas preoperatorios como radiculopatía, sobre todo de reposo, y la claudicación, en las cuales observamos la principal mejoría posquirúrgica. A pesar de contar con métodos diagnósticos como tomografía computada, la resonancia magnética o la mielografía y estudios neurofisiológicos, aún no se ha determinado una medición que sea predictiva y no sólo diagnóstica, como el índice de Jones-Thompson. Por último, pudimos comprobar que el nivel mayormente afectado es L5-S1.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hilibrand A, Nahson R. Degenerative lumbar stenosis: Diagnosis and management. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 7 (4): 239-249.
2. Newman P. Stenosis of the lumbar spine in spondylolisthesis. *Clin Orthop* 1976; 115: 116-120.
3. Arnoldi CC, Brodsky AE, Cauchillos J et al. Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Definition *Clin Orthop* 1976; 115: 4-5.
4. Zinreich SJ, Heithoff KB, Herzog RJ. Computed tomography of the spine. The adult spine: Principles and practice. 2a ed. Philadelphia: Lippincott-Raven 1997; 467-522.
5. Grubb SA, Lipscomb H. Degenerative adult onset scoliosis. *Spine* 1988; 13: 241-245.
6. Jeffery M. Current concepts Review Degenerative lumbar spinal stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80 (7): 1053-1066.
7. Modic MT, Masaryk T. Lumbar herniated disk disease and spinal stenosis: Prospective evaluation by surface MR CT and myelography. *AJR Am J Roentgenol* 1986; 147: 757-765.

8. Jackson R, Jacobs R, Montesano. Facet joint injection in low back pain: A retrospective statistical study. *Spine* 1988; 13: 966-971.
9. Lange M, Hamburguer C. Surgical treatment and results in patients suffering from lumbar spinal stenosis. *Neurosurg Rev* 1993; 16: 27-33.
10. Postacchini F, Cinotti G. Long term results of surgery in lumbar stenosis. A 8 year review of 64 patients. *Acta Orthop Scand* 1993; 64 (Suppl 25): 78-80.
11. Rydevik B, Cohen D. Surgical outcome of 438 patients treated surgically for lumbar spinal stenosis. *Spine* 1997; 22 (19): 2313-2317.
12. Hilibrand A, Rand N. Surgical treatment of spinal stenosis in the elderly. *J Am Acad Orthop Surg (USA)* 1999; 7 (4): 239-249.
13. Pynset P, Faribank J. Medición de los resultados en ortopedia. Barcelona: Ed Masson, 1996; 138.
14. Muñoz G. Atlas de mediciones radiográficas. México: McGraw-Hill-Interamericana 1999; 94.
15. Amundsen T, Weber H, Lileas F. Lumbar spinal stenosis: clinical and radiological features. *Spine* 1995; 20: 1178-1186.
16. Katz JN, Lipson SJ, Larson MG. The outcome of decompressive laminectomy for degenerative lumbar stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 1991; 173: 809-816.
17. Takahashi K, Yamagata M. Lumbar spinal stenosis associated with progressive degenerative changes of the spine. *Clin Orthop* 1998; 348: 135-139.
18. Herno A, Airaksinen O. Long term results of surgical treatment of lumbar spinal stenosis. *Spine* 1993; 18: 1471-1474.