

## Reporte de caso

Factores de riesgo asociados al conducto lumbar estrecho:  
Estudio de casos y controles

Roberto Coronado Zarco,\* Cristina Caballero,\*\* Antonio Miranda Duarte,\*\*\* Eva Cruz Medina,\*\*\*\*  
Aurelia Arellano Hernández,\*\*\*\*\* Daniel Chávez Arias\*\*\*\*\*

Instituto Nacional de Rehabilitación

**RESUMEN.** *Objetivo.* Establecer si los factores de riesgo descritos en la literatura son aplicables a nuestra población. *Material y métodos.* Se realizó un estudio de casos y controles. Se incluyeron 70 pacientes con diagnóstico de conducto lumbar estrecho (CLE) confirmado por imagenología y 70 controles que negaron presentar alguno de los siguientes síntomas: dolor lumbar crónico, claudicación, alteraciones sensitivas y debilidad muscular en miembros pélvicos. Se realizó una encuesta para identificar factores de riesgo posiblemente asociados a CLE. El análisis estadístico se realizó con regresión logística no condicional, determinando los riesgos a través de la razón de momios (OR) de forma univariada y multivariada. *Resultados.* Se incluyeron 140 individuos de ambos sexos; 70 casos y 70 controles. Los factores que fueron significativos en el análisis univariado se incluyeron en el análisis multivariado. La edad mostró una OR 7.6 (IC 95% = 2.81-20.93;  $p = 0.0001$ ), escoliosis 5.14 (IC 95% = 1.27-20.77;  $p = 0.021$ ), HAS 1.82 (IC 95% = 0.74-4.48;  $p = 0.19$ ) y neoplasias 2.55 (IC 95% = 0.22-29.23;  $p = 0.45$ ). *Conclusión.* El presente estudio mostró que edad mayor a 65 años, escoliosis e hipertensión arterial sistémica son factores de riesgo para el desarrollo del conducto lumbar estrecho. El análisis multivariado mostró que la edad incrementa el riesgo en presencia de escoliosis.

**SUMMARY.** *Objective.* To determine whether the risk factors described in the literature are applicable to our population or not. *Material and methods.* A case and control study was undertaken. Seventy patients with an imaging-confirmed diagnosis of lumbar stenosis were included as well as 70 controls that denied having any of the following symptoms: chronic lumbar pain, claudication, sensory alterations and muscle weakness of the lower limbs. A survey to identify risk factors possibly associated with lumbar stenosis was carried out. The statistical analysis was done with non-conditional logistic regression and the risks were determined by means of an odds ratio (OR) in both a univariate and a multivariate modality. *Results.* One hundred and forty individuals of both genders were included; 70 cases and 70 controls. The factors that were found to be significant in the univariate analysis were included in the multivariate analysis. The OR for age was 7.6 (CI 95% = 2.81-20.93;  $p = 0.0001$ ), for scoliosis, 5.14 (CI 95% = 1.27-20.77;  $p = 0.021$ ), for SAH, 1.82 (CI 95% = 0.74-4.48;  $p = 0.19$ ) and for neoplasias, 2.55 (CI 95% = 0.22-29.23;  $p = 0.45$ ). *Conclusion.* This study showed that age over 65 years, scoliosis and systemic arterial hypertension are risk factors for lumbar stenosis. The multivariate analysis showed that age increases the risk in the presence of scoliosis.

\* Especialista en Medicina de Rehabilitación. Jefe de Servicio Rehabilitación Columna.

\*\* Especialista en Medicina de Rehabilitación.

\*\*\* Especialista en Genética Médica. Investigador "C" del Servicio de Genética.

\*\*\*\* Especialista en Medicina de Rehabilitación. Médico adscrito Rehabilitación Columna.

\*\*\*\*\* Especialista en Medicina de Rehabilitación. Jefe de División Rehabilitación Ortopédica.

Instituto Nacional de Rehabilitación.

Dirección para correspondencia:

Roberto Coronado Zarco

Instituto Nacional de Rehabilitación. Calzada México-Xochimilco 289, Col. Arenal de Guadalupe, Deleg. Tlalpan, México, D. F., C.P. 14389.

Tel. 55 99 10 00, Ext 13212, 13108, 13116. E-mail: rcoronado33mx@yahoo.com

**Palabras clave:** columna, lumbar, diagnóstico, técnica.

**Key words:** column, lumbar, diagnosis, technique.

## Introducción

Aunque la descripción de la estenosis vertebral fue inicialmente descrita por Portal en 1803,<sup>1</sup> su descripción clínica se integró posteriormente. Entre 1949 y 1957 Verbiest H,<sup>2</sup> realizó la descripción del estrechamiento del canal vertebral que condicionaba compresión medular o de la cauda equina en un grupo de 7 pacientes, cuya edad oscilaba entre 35 y 67 años, con las principales manifestaciones de fatiga, pérdida de fuerza, anestesia y parestesias en dermatomas sacros y ciática bilateral, que se presentaban durante la bipedestación o la marcha y disminuían con el reposo o la flexión del tronco. Así mismo la exploración física en reposo no revelaba hallazgos trascendentales. Algunos pacientes habían sido estudiados por claudicación intermitente de origen vascular. Concluyendo el reporte como descripción de una condición clínica en que los síntomas de compresión caudal de las raíces nerviosas se presentaban a la bipedestación y marcha, pero no en reposo, presentando en la mielografía un bloqueo de la región lumbar, durante la cirugía presentaban un estrechamiento del canal espinal en una parte de su trayecto y sugiriendo que el estrechamiento era resultado de la invasión del canal espinal por el proceso articular.

En 1976 se aceptó la definición y clasificación internacional propuesta por Arnoldi.<sup>3</sup> Siendo considerado como un síndrome caracterizado por síntomas neurales en las extremidades pélvicas debido a la reducción en el diámetro del canal espinal, canales nerviosos o foramen neural, en niveles múltiples o segmentarios.<sup>3,4</sup> Dentro de la etiología se han descrito mecanismos que involucran hipertrofia ósea, hipertrofia ligamentaria, protrusión discal, espondilolistesis o combinaciones de los mismos. Los cuales son debidos a fenómenos que involucran sobrecrecimiento y remodelación ósea y se han asociado a proteínas morfogenéticas óseas y citocinas (TGF- $\beta$ ).<sup>4-7</sup>

La división más aceptada internacionalmente es en congénita o del desarrollo (idiopática y acondroplásica) y adquirida (degenerativa, congénita/degenerativa, espondilótica, espondilolistésica, iatrogénica, postraumática y metabólica). La clasificación anatómica la divide en canal central, receso lateral y foramen neural.<sup>3,5</sup>

La estenosis de tipo degenerativa se presenta en la sexta o séptima década de la vida, principalmente en mujeres, afectando los niveles L3-L4 y L4-L5. La congénita afecta principalmente el canal o el receso lateral y se manifiesta en la tercera y cuarta décadas.<sup>5,8</sup>

No existe un consenso si los factores de riesgo reportados en la literatura internacional son aplicables a nuestra población. Así mismo, durante la revisión bibliográfica

a través de medline en idioma inglés y español, no se encontró literatura internacional a estudios que establecieran la OR específicamente para esta patología. Esto puede deberse a que existe controversia en relación al diagnóstico de conducto lumbar estrecho, ya que en general el médico ortopedista se basa en los resultados de estudios de imagen y el médico rehabilitador en la integración clínica.<sup>9</sup>

## Material y métodos

Se realizó un estudio de casos y controles para investigar los factores de riesgo asociados al desarrollo de CLE descritos previamente en la literatura. En el grupo de casos se incluyeron pacientes mayores de 40 años, con diagnóstico de conducto lumbar estrecho confirmado por imagenología (resonancia magnética). En el grupo de controles se incluyeron personas mayores de 40 años que asistieron a esta institución por otro motivo distinto a patología de columna y que negaron presentar sintomatología asociada a dolor lumbar o ciático, claudicación neurogénica, alteraciones sensitivas o déficit motor de miembros pélvicos.

Se elaboró una encuesta para la identificación de dichos factores que fue aplicada por una sola persona; los datos recabados se describen a continuación:

- Edad
- Sexo
- Ocupación actual
- Ocupación anterior
- Lugar de origen
- Actividad física
- Tabaquismo
- Alcoholismo
- Diabetes
- Tiempo de evolución de la diabetes
- Hipertensión arterial sistémica
- Cardiopatía
- Enfermedad vascular periférica
- Neoplasias vertebrales
- Fracturas vertebrales
- Obesidad

Para analizar los datos se realizó estadística descriptiva, con medidas de tendencia central y frecuencias. Se realizó regresión logística no condicional para determinar la existencia de riesgo o no a través de la razón de momios y sus intervalos de confianza de 95% [OR (IC 95%)] de forma univariada y multivariada.

## Resultados

Se estudiaron 70 sujetos en cada grupo, encontrando diferencias significativas en la edad, siendo mayores los casos en comparación con los controles con un promedio de edad de  $60.4 \pm 11.8$  y  $51.3 \pm 8.2$  años respectivamente ( $p = 0.0001$ ). La distribución por grupo de edad de los casos y controles se muestra en la *gráfica 1*.

Respecto al sexo no se encontraron diferencias en los grupos; en los casos 38.5% fueron mujeres y 61.4% varones, en los controles 44.2% fueron mujeres y 55.7% varones ( $p = 0.49$ ).

La frecuencia con que se presentaron los principales factores estudiados y la OR obtenida a través del análisis univariado se presentan en la *tabla 1*. Los factores que mostraron el mayor riesgo fueron cardiopatías y escoliosis con una OR de 5.31 y 4.62 respectivamente. Otras variables que mostraron un riesgo incrementado fueron: la hipertensión arterial, las fracturas vertebrales y la enfermedad vascular periférica.

La ocupación actual mostró una OR que sugiere comportarse como un factor de protección (OR 0.44), al estratificar los niveles de actividad y controlarla a través del tiempo de realización de la actividad persistió con los mismos valores referidos en la *tabla 1*.

La edad no mostró datos interesantes, sin embargo, cuando se analizó el efecto de la edad en sujetos mayores de 65 años se observó un incremento importante del riesgo con una OR (IC 95%) de 8.98 (3.44-23.46). En el análisis multivariado se observó que el efecto de este grupo de edad se mantenía con una OR (IC 95%) de 7.87 (2.81-21.4) ajustada por escoliosis e hipertensión arterial (*Tabla 2*).

## Discusión

En este estudio al investigar la asociación entre los factores de riesgo y el conducto lumbar estrecho se observó una relación de esa entidad con la edad, ocupación, lugar de residencia, tabaquismo, diabetes, hipertensión arterial sistémica, cardiopatías, enfermedad vascular periférica, escoliosis, fracturas vertebrales y elevado índice de masa corporal. Sin embargo, en el modelo multivariado esta asociación se perdió, persistiendo solamente para la edad mayor de 65 años, escoliosis e hipertensión arterial sistémica.

Existen pocos reportes recientes que estudien los factores de riesgo para desarrollar conducto lumbar estrecho, sin embargo, múltiples estudios se enfocan a los factores de riesgo asociados a resultados de tratamientos quirúrgicos. Mofidi A, et al,<sup>10</sup> en estudio retrospectivo en busca de resultados a mediano plazo de la descompresión quirúrgica del conducto lumbar estrecho, reportaron que la severidad de la estenosis y la percepción positiva de la enfermedad son indicadores de buenos resultados postquirúrgicos; la presencia de datos neurológicos no resueltos, protrusión discal y la comorbilidad influyen en forma negativa

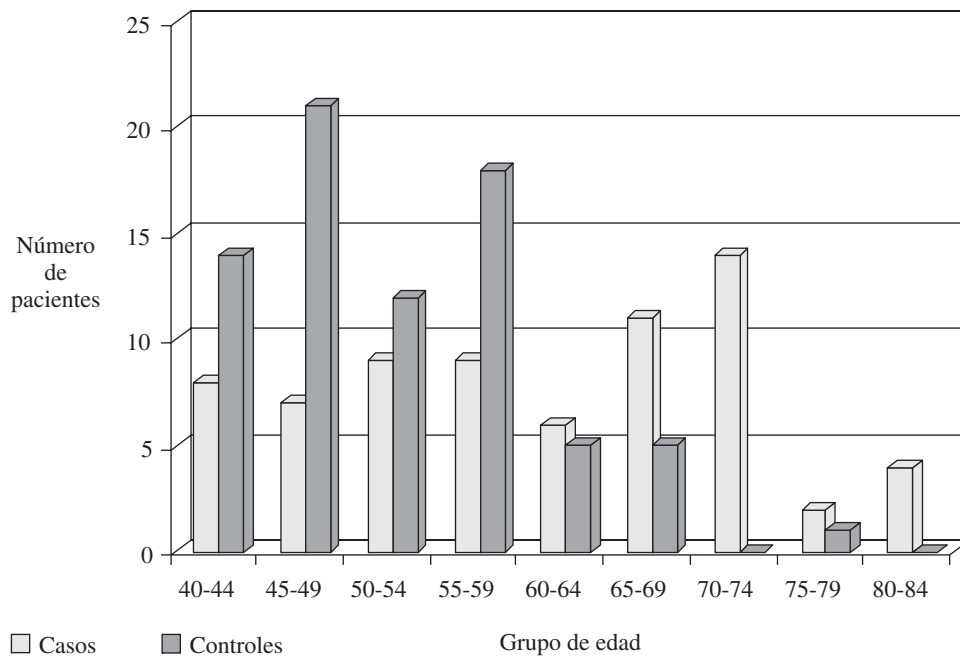
en los resultados. Estableciendo como comorbilidad: osteoartritis de cadera y rodilla, artritis reumatoide, cardiopatía isquémica, Parkinson, diabetes, enfermedad vascular periférica y eventos vasculares cerebrales. Otro reporte, en el que se enfocaba a estratificar los factores de riesgo cardíacos en pacientes con conducto lumbar estrecho, establece que los pacientes con claudicación neurogénica tienen mayor riesgo de enfermedad coronaria, por edad elevada y factores de riesgo cardíacos como tabaquismo.<sup>11</sup>

Se ha descrito una asociación entre el dolor de espalda baja, las hernias de disco y el tabaquismo. Aunque esta asociación no ha sido demostrada en forma adecuada, ya que la evidencia es controversial. Como lo indica la revisión sistemática de Leboeuf-Yde,<sup>12</sup> donde se revisaron 47 artículos epidemiológicos entre 1974 y 1996, concluyendo que no existe consistencia estadística significativa para una asociación positiva y el dolor bajo de espalda; la asociación fue débil y claramente presente sólo en estudios con muestras amplias (únicamente la causalidad fue consistente para el estudio con una mayor muestra  $n > 30,000$ ). Concluyeron que el tabaquismo debe de ser considerado como un indicador de bajo riesgo y por lo tanto no condiciona dolor de espalda baja. Otro reporte de Saffit R, et al.<sup>13</sup> en el cual se buscaron factores de riesgo como índice de masa corporal, ocupación, intensidad de actividad física laboral, índice de tabaquismo, índice de claudicación, limitación autoevaluada de actividad física, nivel de educación, estado socioeconómico e historia familiar de hernia discal que requiriera cirugía. En una muestra de 268 sujetos se identificaron 67 casos con una OR elevada: historia familiar (OR: 4.0; IC 95%, 1.89-6.11,  $p < 0.001$ ), intensidad de actividad física laboral (OR: 2.94; IC 95%, 1.07-4.81,  $p < 0.001$ ) e índice de masa corporal igual o mayor a 25.7 (OR: 2.77; IC 95%, 1.05-4.49,  $p < 0.002$ ), estableciendo que la presencia de 2 de 3 de estos factores tiene un 74% de sensibilidad y 82% de especificidad para detectar personas que fueron operadas de hernia de disco intervertebral en una población de 40 años o más. Sin definir la influencia del tabaquismo. Sin embargo, un estudio previo por An HS et al,<sup>14</sup> reportó un riesgo relativo de 3.0 para hernia de disco lumbar en fumadores y de 3.9 para enfermedad de disco cervical.

Los factores de riesgo descritos para hernia de disco han sido señalados, entre otros:<sup>15-17</sup>

- Tabaquismo
- Conducir vehículos
- Dolor de espalda baja
- Osteoartritis de cadera y rodilla
- Aterosclerosis (calcificaciones aórticas)

Se considera que la microangiopatía es la causa más probable de degeneración discal en fumadores.<sup>18</sup> Se sabe que la hernia de disco se diagnostica 4 veces más en fumadores que no fumadores, en la población general. No se ha establecido con una adecuada confianza el efecto de sus-



**Gráfica 1.** Distribución de casos y controles por grupo de edad.

**Tabla 1. Análisis univariado de los posibles factores de riesgo.**

Variable	Casos No. (%)	Controles No. (%)	OR	(IC 95%)	P
Edad (Media $\pm$ DS)	60.4 $\pm$ 11.8	51.3 $\pm$ 8.2	1.08	(1.05-1.13)	0.0001
Sexo femenino	27 (38.57)	31 (44.29)	0.79	(0.40-1.55)	0.49
Ocupación actual	42 (60.0)	54 (77.14)	0.44	(0.21-0.93)	0.031
Actividad física	27 (38.57)	34 (48.57)	0.66	(0.34-1.30)	0.234
Tabaquismo	15 (21.42)	5 (7.14)	1.33	(0.68-2.60)	0.40
Alcoholismo	36 (51.43)	41 (58.57)	0.75	(0.38-1.46)	0.39
Diabetes mellitus	6 (8.57)	5 (7.14)	1.22	(0.35-4.19)	0.75
Hipertensión arterial sistémica	27 (38.57)	12 (17.14)	3.03	(1.38-6.66)	0.006
Cardiopatía	5 (7.14)	1 (1.42)	5.31	(0.60-46.65)	0.13
Enfermedad vascular periférica	16 (22.85)	10 (14.28)	1.78	(0.74-4.25)	0.19
Escoliosis	12 (17.14)	3 (4.28)	4.62	(1.24-17.18)	0.02
Fracturas vertebrales	2 (2.85)	1 (1.42)	2.03	(0.18-22.91)	0.57
Índice de masa corporal (Media $\pm$ DS)	27.7 $\pm$ 0.55	27.7 $\pm$ .54	1.00	(0.93-1.08)	0.94

OR (IC 95%): Razón de momios e intervalos de confianza del 95%, P: Significancia

**Tabla 2. Modelo multivariado para edad mayor de 65 años, escoliosis, hipertensión arterial sistémica y neoplasias.**

Variable	OR	(IC 95%)	P
Edad mayor a 65 años	7.87	(2.81-21.4)	0.0001
Escoliosis	5.15	(1.28-20.6)	0.021
Hipertensión arterial sistémica	1.87	(0.76-4.57)	0.17

OR (IC 95%): Razón de momios e intervalos de confianza del 95%, P: Significancia

penden el tabaquismo en la evolución de la hernia de disco, así como en sus propiedades. Es necesario establecer que si bien el diagnóstico de hernia discal no implica por sí mismo estenosis vertebral, es una de las causas del mismo y aunque su mecanismo etiopatogénico no ha sido bien establecido, los estudios antes mencionados pueden suponer

una relación entre ambos mecanismos. Aunque la fuerza de la asociación de presentación en este estudio se perdió al realizar el análisis multivariado, es necesario continuar las investigaciones concernientes a este factor para determinar su influencia en esta patología. Podemos considerar un mecanismo similar al anterior en el caso de la hipertensión ar-

terial en relación a la disminución del riego sanguíneo a nivel vertebral. Nosotros encontramos que 27% de los casos presentaron esta patología, representando un riesgo 1.82 (IC 95 % = 0.74 – 4.48;  $p = 0.19$ ) veces mayor para desarrollar conducto lumbar estrecho.

La escoliosis del adulto no tratada puede conducir a osteoartritis espinal dolorosa, deformidad progresiva, estenosis espinal con radiculopatía y fatiga muscular. Lo que concuerda con nuestro estudio en el que encontramos que 12% de los casos presentaban escoliosis concomitante, representando un riesgo de presentar conducto lumbar estrecho de 5.14 (IC 95% = 1.27- 20.77;  $p = 0.021$ ) veces. Las curvas lumbares y toracolumbares tienen un mayor riesgo de presentar dolor asociado, así como estenosis con o sin radiculopatía. En algunos casos una escoliosis idiopática pudo haber precedido el colapso degenerativo y su progresión.<sup>19,20</sup> Se ha descrito que la etiología del conducto lumbar estrecho es la degeneración del disco.<sup>21,22</sup> Ya que esto produce estrechamiento del espacio intersomático y limitación de la movilidad del segmento, lo que condiciona abombamiento del ligamento amarillo y por consiguiente microinestabilidad. La microinestabilidad, dependiendo de factores predisponentes, produce antero o retrolistesis. Existiendo una tendencia natural a la reestabilización segmentaria por la presencia de osteófitos, esclerosis subcondral, hipertrofia y osificación ligamentaria y artrosis facetaria hipertrófica. Si la inestabilidad, por la degeneración discal, es en un plano coronal puede resultar en escoliosis degenerativa. Y si se presenta en un plano sagital produce espondilolistesis. La patología primaria en la escoliosis degenerativa es la listesis lateral, aunada a acunamiento lateral del cuerpo y angulación secundaria a degeneración asimétrica de las facetas articulares.<sup>22</sup>

Observamos que el 61.4% de los casos de conducto lumbar estrecho se presentaron en el sexo femenino, similar a lo que reporta Miramontes et al en el mismo centro hospitalario, ellos encontraron una proporción de 1.4 mujeres por cada hombre, observaron que en las mujeres el padecimiento cursa con mayor inestabilidad del segmento, mientras que en el hombre desarrolla un proceso anquilótico, lo que se puede explicar por las diferencias en las actividades y en los probables factores hormonales que en las mujeres traducen cambios bioquímicos y orgánicos posteriores a la menopausia o menopausia quirúrgica.<sup>22,23</sup> Se ha sugerido que una mayor expresión del receptor de estrógeno puede agravar la degeneración del cartílago de las facetas articulares y por lo tanto podría ser un factor causal de espondilolistesis degenerativa en mujeres postmenopáusicas.<sup>24</sup> Aunque otros reportes concluyen que la cirugía ginecológica no demostró mayor incidencia de hernia discal ni conducto lumbar estrecho.<sup>25</sup>

El promedio de edad de los pacientes con la patología fue de 60.45 años, con un rango de 40 a 84 años, sin embargo, la mayoría de los casos se encontraron en el grupo de edad de 70 a 74 años, lo que concuerda con otros autores que afirman que es más frecuente en pacientes mayores

de 65 años. Se han identificado en estudios de rutina signos tempranos de conducto lumbar estrecho (por ejemplo espondilosis) en 80% de las mujeres y 98% de los hombres en la quinta década de la vida. Para la edad de 65 años, se ha encontrado evidencia mielográfica en el 1.7 a 6% de los adultos.<sup>26</sup>

El resultado sobre la actividad laboral como protector para el desarrollo del conducto lumbar estrecho debe de interpretarse con reserva. Siendo una limitante para el presente estudio, ya que el diagnóstico de conducto lumbar estrecho realizado por el médico ortopedista de esta institución se basa más en la interpretación de estudios de gabinete (como resonancia magnética e impresiones de rayos X) más que el comportamiento clínico. Haig AJ y cols,<sup>9</sup> realizaron un estudio, comparando los hallazgos imagenológicos y de electrodiagnóstico contra la impresión clínica. Utilizando la interpretación por radiólogo, ortopedista y médico rehabilitador, observando que no existe una concordancia clara entre estos hallazgos de imagenología y las manifestaciones clínicas.

## Conclusión

El presente estudio corroboró que edad mayor a 65 años, escoliosis e hipertensión arterial sistémica son factores de riesgo para el desarrollo del conducto lumbar estrecho. La edad mayor a 65 años incrementa el riesgo ante la presencia de escoliosis.

## Bibliografía

1. La Ban MM, Imas A: "Young" lumbar spinal stenotic: review of 268 patients younger than 51 years. *Am J Phys Med Rehabil* 2003; 82(1): 69-71.
2. Verbiest H: A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. *J Bone Joint Surg Br* 1954; 36-B(2): 230-7.
3. Arnoldi CC, Brodsky AE, Coauchoix J, et al: Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Definition and classification. *Clin Orthop Relat Res* 1976; (115): 4-5.
4. Miyamoto M, Genbum Y, Ito H: Diagnosis and treatment of lumbar spinal canal stenosis. *J Nippon Med Sch* 2002; 69(6): 583-7.
5. Arbit E, Pannullo S: Lumbar stenosis: a clinical review. *Clin Orthop Relat Res* 2001; (384): 137-43.
6. Takae R, Matsunaga S, Origuchi N, et al: Immunolocalization of bone morphogenetic protein and its receptors in degeneration of intervertebral disc. *Spine* 1999; 24(14): 1397-401.
7. Hayashi K, Ishidou Y, Yonemori K, et al: Expression and localization of bone morphogenetic proteins (BMPs) and BMP receptors in ossification of the ligamentum flavum. *Bone* 1997; 21(1): 23-30.
8. Lin SI, Lin RM, Huang LW: Disability in patients with degenerative lumbar spinal stenosis. *Arch Phys Med Rehab* 2006; 87(9): 150-6.
9. Haig AJ, Tong HC, Yamakawa KS, et al: Spinal stenosis, back pain, or no symptoms at all? A masked study comparing radiologic and electrodiagnostic diagnosis to the clinical impression. *Arch Phys Med Rehabil*, 2006; 87(7): 897-903.
10. Mofidi A, O'Connor D, El-Abed K, McCabe JP: Functional outcome study of patients after surgical decompression of lumbar spinal stenosis: effect of concomitant pathology. *J Spinal Disord Tech* 2002; 15(5): 377-83.



11. Faciszewski T, Jensen R, Rokey R, Berg R: Cardiac risk stratification of patients with symptomatic spinal stenosis. *Clin Orthop Rel Res* 2001; (384): 110-5.
12. Leboeuf-Yde C. Smoking and low back pain: A systematic Literature Review of 41 Journal Articles reporting 49 epidemiologic Studies. *Spine* 1999; 24(14): 1463.
13. Saftic R, Grigic M, Ebling B, Splavski B: Case-control study of risk factors for lumbar intervertebral disc herniation in Croatian island populations. *Croat Med J* 2006; 47(4): 593-600.
14. An HS, Silveri CP, Simpson JM, File P, Simmons C, Simeone FA, Balderston RA: Comparison of smoking habits between patients with surgically confirmed herniated lumbar an cervical disc disease and controls. *J Spinal Disord* 1994; 7(5): 369-73.
15. Hassett G, Hart DJ, Manek NJ, Doyle DV, Spector TD: Risk factors for progression of lumbar spine disc degeneration: the Chingford study. *Arthritis Rheum* 2003; 48(11): 3112-7.
16. Kurunlahti M, Tervonen O, Vanharanta H, Ilkko E, Suramo I: Association of atherosclerosis with low back pain and the degree of disc degeneration. *Spine* 1999; 24(20): 2080-4.
17. Sakellardis N: The influence of diabetes mellitus on lumbar intervertebral disk herniation. *Surgical Neurol* 2006; 66(12): 152-4.
18. Frymoyer JW, Pope MH, Clements JH, et al: Risk factors in low-back pain. *J Bone Joint Surg Am* 1983; 65(2): 213-8.
19. Shapiro G, Taira G, Boachie-Adjei O: Results of surgical treatment of adult idiopathic scoliosis with low back pain and spinal stenosis. a study of long-term clinical radiographic outcomes. *Spine* 2003; 28(4): 358-63.
20. Panjabi MM, Goel VK, Takata K. Physiological strains in lumbar spinal ligaments. An *in vitro* biomechanical study. 1981 Volvo Awards in Biomechanics. *Spine* 1982; 7(3): 192-203.
21. Leary PT, Ghanagean AJ: Lumbar degenerative spondylolisthesis: Epidemiology. *Spine Surgery* 2005; 5(12): 83.
22. Sengupta DK, Herkowitz HN: Degenerative spondylolisthesis: review of current trends and controversies. *Spine* 2005; 30(6s): S71-S81.
23. Miramontes V, Rosales L, Reyes A: Tratamiento quirúrgico del conducto lumbar estrecho. *Rev Mex Ortop Traum* 2002; 16(2): 70-4.
24. Ha KY, Chang CH, Kim KW, Kim YS, Na KH, Lee JS: Expression of estrogen receptor of the facet joints in degenerative spondylolisthesis. *Spine* 2005; 30(5): 562-6.
25. Ericksen J, Bean J, Kiely D, et al: Does gynecologic surgery contribute to low back problems in latter life? An analysis of the women's health and aging study. *Arch Phys Med Rehab* 2006; 87(2): 172-6.
26. LaBan M. Imas A: «Young» lumbar spinal stenotic: review of 268 patients younger than 51 years. *Am J Phys Med Rehabil* 2003; 82(1): 69-71.

