

## Artículo original

## Factores de riesgo que afectan la fusión en el tratamiento de la inestabilidad en la columna lumbar

Jiménez-Ávila JM,\* García-Valencia J,\*\* Bitar-Alatorre WE\*\*\*

Centro Médico Nacional de Occidente

**RESUMEN.** *Antecedentes:* Los factores de riesgo son endógenos o exógenos que pueden ser controlados y son los responsables de la aparición de la enfermedad. El objetivo del presente trabajo es describir los factores de riesgo que afectan la fusión vertebral en la inestabilidad de la columna lumbar atendidos en nuestro hospital relacionados con los aspectos nutricionales. *Material y métodos:* Se analizaron pacientes que se les realizó fusión intervertebral por diversos diagnósticos, se capturaron diferentes parámetros para determinar si existía interacción entre ellos y para valorar qué factores influyen en la consolidación de la fusión vertebral. Se compararon con pacientes que presentaron seudoartrosis para definir los factores de riesgo de presentarla. Los pacientes se dividieron en dos grupos: el de control con los pacientes que se les realizó fusión y el de casos con los que presentaron seudoartrosis. *Resultados:* Se revisaron un total de 59 pacientes de los cuales 15 (25.4%) fueron casos (seudoartrosis) y 44 (74.6%) fueron controles (fusión). La distribución demográfica presentó 27 (45.8%) de sexo femenino y 32 (54.2%) masculino, el promedio de edad fue de  $51 \pm 12$  años, una mínima de 20 y una máxima de 85 años. Su distribución por diagnóstico fue: 29 (49.1%) espondilolistesis, 21 (35.6%) fracturas, 5 (8.5%) hernias discales, 3 (5.1%) infecciones y 1 (1.7%) tumoración. El peso promedio fue de 75.9 kg, con una talla de 160 cm, el

**ABSTRACT.** *Background:* Risk factors are the endogenous or exogenous factors that may be controlled and they are responsible for disease. The objective of this paper is to describe the risk factors affecting vertebral fusion in patients with lumbar spine instability seen at our hospital and to see how they relate to nutritional factors. *Material and methods:* Patients undergoing vertebral fusion due to several diagnoses were analyzed. Different parameters were captured to determine the interaction among them and assess the factors affecting vertebral fusion healing. They were compared with patients with pseudoarthrosis to determine its risk factors. Patients were divided into two groups: the control group, who underwent fusion, and the cases, who had pseudoarthrosis. *Results:* A total of 59 patients were examined; 15 (25.4%) were cases (pseudoarthrosis) and 44 (74.6%) were controls (fusion). The demographic distribution was 27 (45.8%) females and 32 (54.2%) males; mean age was  $51 \pm 12$  years, with a minimum age of 20 and a maximum of 85. The diagnostic-based distribution was as follows: 29 (49.1%) spondylolistheses, 21 (35.6%) fractures, 5 (8.5%) herniated discs, 3 (5.1%) infections, and one (1.7%) tumor. Mean body weight was 75.9 kg, height was 160 cm, BMI 24.5, Hb 15.2, Hct 35.9, and Alb 3.5. Various risk factors were analyzed including the following: age over 60 years, which showed a 49%

### Nivel de evidencia: III (Act Ortop Mex, 2011)

\* Cirujano Ortopedista adscrito al Servicio de Ortopedia, Clínica de Columna del Centro Médico Nacional de Occidente, Unidad Médica de Alta Especialidad del Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco, México.

\*\* Residente de 4<sup>o</sup> año adscrito al Servicio de Traumatología y Ortopedia del Centro Médico Nacional de Occidente.

\*\*\* Jefe de División III Músculo-esquelético del Centro Médico Nacional de Occidente.

Dirección para correspondencia:

D. en C. José Marfa Jiménez Ávila

Av. Circunvalación Jorge Álvarez del Castillo Núm. 1558. Colonia Chapultepec Country. Guadalajara, Jalisco C.P. 44610 Teléfono 01 33 13770618 Fax 01 33 13770619

E-mail: josemajimeneza@hotmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

IMC de 24.5, una Hb. de 15.2, Hto. de 35.9 y albúmina de 3.5. Se analizaron diversos factores de riesgo como la edad de mayores de 60 años, que mostró 49% más probabilidad de una seudoartrosis en comparación con el grupo control con un IC 95% de 0.12 – 2.27, el peso mayor de 90 kg, mostró 82% más probabilidad de una seudoartrosis en comparación con el grupo de fusión con I.C. 95% de 0.03 – 0.43, el IMC muestra 25% más probabilidad de una seudoartrosis con I.C. 95% de 0.18 - 3.18, la hipoalbuminemia menor de 3.4 mg/100 ml mostró 78% más probabilidad de la seudoartrosis (I.C. 95% 0.06 – 0.75). **Conclusiones:** En nuestro estudio encontramos que la seudoartrosis es provocada por factores de riesgo asociados al perfil nutricional como lo es la propia obesidad, la hipoalbuminemia y existe una probabilidad de presentarla 1.5 veces más que en las personas con valores normales. Por tal motivo, es importante que dichos valores sean evaluados y corregidos de manera prematura en el momento prequirúrgico, con medidas de soporte que permitan un adecuado control metabólico y en consecuencia un resultado óptimo: la fusión.

**Palabras clave:** columna, inestabilidad, seudoartrosis, complicaciones, evaluación, nutrición.

higher chance of pseudoarthrosis compared with the control group, with a 95% CI, 0.12-2.27; body weight over 90 kg, which showed an 82% higher chance of pseudoarthrosis compared with the fusion group, with a 95% CI, 0.03-0.43; BMI, which showed a 25% higher chance of pseudoarthrosis, with a 95% CI, 0.18-3.18; hypoalbuminemia < 3.4 mg/100 ml, which showed a 78% higher chance of pseudoarthrosis, with a 95% CI, 0.06-0.75. **Conclusions:** This study found that pseudoarthrosis is caused by risk factors linked to the nutritional profile, i.e., obesity, and hypoalbuminemia; its chance of occurring is 1.5 greater than in individuals with normal values. For this reason it is important to assess these values and correct them early on during the preoperative period with supportive measures allowing for an appropriate metabolic control and the consequent optimum result, i.e., fusion.

**Key words:** spine, instability, pseudoarthrosis, complications, evaluation, nutrition.

## Introducción

Los factores de riesgo se definen como los endógenos o exógenos, que preceden al comienzo de la lesión y están asociados a un incremento de la probabilidad de incidencia de una enfermedad, en este caso específicamente la presencia de una seudoartrosis posterior a una cirugía de columna.<sup>1</sup>

Su importancia radica, en que pueden ser controlados y que una vez que se modifican pueden cambiar el curso del resultado, previniendo los efectos adversos que provocan las complicaciones en los ya difíciles procedimientos de la cirugía de la columna vertebral.

Una buena alimentación es parte de un efectivo tratamiento para todo paciente antes y después del procedimiento quirúrgico,<sup>2</sup> se ha demostrado que el estado nutricional tiene un impacto sobre los resultados clínicos de los procedimientos en general<sup>3</sup> y en la fusión ósea en forma específica.<sup>4</sup>

El estado nutricional del paciente previo a cualquier evento quirúrgico de columna que requiera fusión, podemos identificarlo mediante estudios de laboratorio, por lo tanto se puede monitorizar al paciente con indicadores como el índice de masa corporal, los linfocitos y la albúmina sérica.<sup>2,5</sup>

Aspectos como pérdida reciente de peso, concentraciones séricas de albúmina menores de 3.4 mg/100 ml

deben ser señales importantes que indiquen la necesidad de valoración nutricional cuidadosa y la posible necesidad de apoyo nutricional.<sup>3</sup> Lenke et al, comprobaron que los pacientes que se someten a procedimientos de fusión de columna vertebral pueden requerir de 6 a 12 semanas para recuperarse de la lesión nutricional perioperatoria y sugieren la necesidad de una valoración nutricional más energética en estos casos.<sup>2,5</sup>

El objetivo del presente trabajo es describir cuáles son los factores de riesgo relacionados con los aspectos nutricionales que afectan la fusión intervertebral y cuál es la fuerza de asociación que guardan con la seudoartrosis en la inestabilidad de la columna lumbar atendidos en nuestro hospital.

El Protocolo ha sido aprobado por el comité de ética y científico institucional.

## Material y métodos

En el período de Enero de 2005 a Diciembre de 2007 se realizó un estudio con diseño tipo casos y controles con pacientes atendidos en la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional de Occidente «Lic. Ignacio García Téllez», en Guadalajara, Jal. Se incluyeron a los que habían sido operados para estabilizar la columna mediante una instrumentación transpedicular, mayores de 16 años y de ambos sexos, se excluyeron pa-

cientes con el antecedente de una infección en las primeras 4 semanas de postquirúrgico o bien que hubieran tenido un daño neurológico irreversible establecido desde su inicio, con algún evento vascular cerebral isquémico o infarto del miocardio en los 30 días previos a la cirugía, con tumoración o tratamiento con citotóxicos, fueron eliminados los pacientes que durante la revisión de los expedientes no se obtuvo el mínimo del 80% de la información manejada en la hoja de captura.

Se elaboró una hoja de captura que contenía los datos de la ficha clínica, así como los factores de riesgo generales, los relacionados con la edad y específicamente los relacionados con el perfil nutricional, mismos que fueron tomados del expediente clínico, se agruparon en 2 categorías tomando en cuenta los criterios de inclusión y siendo identificados como 1. Seudoartrosis (ausencia de consolidación ósea y presencia de zona fibrosa en el segmento afectado en más de 12 meses) y 2. Fusión. (Unión ósea entre dos espacios vertebrales después de una manipulación quirúrgica).

## Métodos estadísticos

Los datos fueron analizados usando SPSS para Windows versión 10.0, las variables fueron analizadas mediante tablas de 2 x 2 para determinar el Odds Ratio y evaluar la fuerza de asociación de las variables, la significancia estadística se realizó mediante la prueba de Mantel-Haenszel con un intervalo de confianza del 95%. Un valor de *p* menor de 0.05 se consideró como significativo.

## Resultados

Se estudiaron un total de 59 pacientes los que fueron tratados quirúrgicamente mediante una instrumentación en columna.

Los datos demográficos mostraron que 27 (45.8%) fueron del sexo femenino y 32 (54.2%) masculino, con una edad promedio de 51 años  $\pm$  12, con un peso en promedio de 75 kg  $\pm$  13, una talla de 160 cm  $\pm$  10, con diagnóstico de espondilolistesis 29 (49.2%), fracturas de la columna lumbar 21 (35.6%), hernia discal 5 (8.5%), mal de Pott 3 (5.1%) y espondilitis por Brucela 1 (1.7%).

En cuanto a las condiciones físicas, 27 (45.8%) presentaban obesidad y 32 (54.2%) su peso se encontraba de acuerdo a su talla, 3 (5.1%) usaron algún tipo de corticoide y 56 (94.9%) no lo usaron, 34 (56.6%), tomaron alcohol y 25 (42.4%) no lo hicieron, en cuanto al tabaquismo 26 (44.1%) fue positivo y 33 (55.9%) negativo, el uso de drogas ocurrió en 3 (5.1%) y 56 (94.9%) fue negativo, la calidad ósea en 51 (86.4%) se reportó como normal y sólo en 8 (13.6%) había datos de osteopenia (*Tabla 1*).

Una vez recabados los datos demográficos los pacientes fueron clasificados de acuerdo a los criterios de inclusión como caso, aquellos que presentaron una seudoartrosis de los cuales fueron 15 (25.4%) y una fusión normal en 44 (74.6%).

De los estudios de laboratorio se reportaron en promedio una hemoglobina (Hb) de 12.6  $\pm$  2.5, hematocrito (Hto) de 35.9  $\pm$  8.7, linfocitos de 23,500  $\pm$  13,200, glicemia de 104.2  $\pm$  34.4 y una albúmina en promedio de 3.1  $\pm$  0.5 (*Tabla 1*).

Tabla 1. Datos demográficos.

Variables		Frec. Abs.	Frec rel. %	Variables	Promedio	D.S.
Sexo	Femenino	27	45.80	Edad	51.1	12.8
	Masculino	32	54.20	Peso	75.9	13.9
Obesidad	Sí	27	45.80	Talla (cm)	160	10.0
	No	32	54.20	Evolución	3.5	1.4
Corticoterapia	Sí	3	5.10	Tpo Qx	3.3	0.8
	No	56	94.90	IMC	24.5	2.1
Alcoholismo	Sí	34	56.60	Hb	12.6	2.5
	No	25	42.40	Hto	35.9	8.7
Tabaquismo	Sí	26	44.10	Linfocitos	23.5	13.2
	No	33	55.90	Albúmina	3.1	0.5
Drogas	Sí	3	5.10	Glucosa	104.2	34.4
	No	56	94.90			
Densidad ósea	Normal	51	86.40			
	Osteopenia	8	13.60			
Resultado	Seudoartrosis	15	25.40			
	Fusión	44	74.60			
IMC	< 24.9	17	28.80			
	> 25	42	71.20			
Diagnóstico	Espondilolistesis	29	49.20			
	Fracturas	21	35.60			
	Hernia discal	5	8.50			
	Mal de Pott	3	5.10			
	Espon por Brucela	1	1.70			

D.S. desviación estándar

Tabla 2. Distribución de seudoartrosis y factores coadyuvantes negativos que afectan la fusión.

Variables		%		%	OR	I.C. 95%
Edad	> 60		< 59			
Seudoartrosis	10	16.9	5	8.5	7.78	1.8 - 35.64
Fusión	9	15.3	35	59.3	1	
Obesidad	> 90		< 90			
Seudoartrosis	7	11.8	8	13.7	1.05	0.28 - 3.95
Fusión	20	33.9	24	40.6	1	
IMC	> 25		< 24.9			
Seudoartrosis	2	3.3	13	22.0	0.97	0.12 - 6.51
Fusión	6	10.2	38	64.5	1	
Albúmina	< 3.5		> 3.6			
Seudoartrosis	8	13.6	7	11.8	1.37	0.37 - 5.19
Fusión	20	33.9	24	40.7	1	
Densidad ósea	Osteopenia		Normal			
Seudoartrosis	2	3.3	13	22.0	1.33	0.31 - 5.53
Fusión	6	10.1	38	64.4	1	
Tabaquismo	Sí		No			
Seudoartrosis	5	8.5	10	16.9	0.55	0.13 - 2.15
Fusión	21	35.7	23	38.9	1	
Linfocitos	< 1,500		> 1,501			
Seudoartrosis	8	13.6	7	11.8	1.37	0.37 - 5.19
Fusión	20	33.9	24	40.7	1	

Se analizaron diversos factores de riesgo entre los que destaca la edad, misma que se tomó como referencia el ser mayores de 60 años, lo cual mostró un riesgo de 7 veces mayor probabilidad de una seudoartrosis en comparación con el grupo control con un índice de confianza (IC) de 95% de 1.80 – 35.64, la obesidad mostró una probabilidad del 5% mayor de presentar una seudoartrosis en comparación con el grupo de fusión con un IC 95% de 0.28 – 3.95, el índice de masa corporal (IMC) muestra un OR de 0.97 con un I.C. 95% de 0.12 - 6.51, la hipoalbuminemia menor de 3.4 mg/100 ml mostró 82% más probabilidad de presentar la seudoartrosis, (IC 95% 0.48 – 6.95) y la linfopenia (< 1,500) mostró 63% mayor probabilidad de que los pacientes presentaran una seudoartrosis en comparación con los pacientes con albúmina por arriba de 3.5 mg/100 ml con un IC 95% de 0.37 – 5.19, la densidad ósea mostró una probabilidad de 67% mayor con un IC 95% de 0.31 – 5.53 de una seudoartrosis en comparación con el grupo control y otro factor asociado que se valoró fue el tabaquismo que arrojó un O.R. de 0.55 con un IC 95% de 0.13 a 2.5 (Tabla 2).

## Discusión

En nuestro estudio podemos observar que la seudoartrosis es provocada por factores de riesgo múltiples y algunos de ellos se encuentran asociados al perfil nutricional y lo más importante es que pueden ser detectados desde la consulta externa, lo que en algunos casos la probabilidad de una seudoartrosis es prevenible, tal es el caso de la propia obesidad, acompañado de una valoración específica del IMC, la hipoalbuminemia y la linfopenia.<sup>2,6</sup>

La obesidad como factor único puede incrementar 5% la probabilidad de una seudoartrosis, que si le agregamos

factores como la hipoalbuminemia, éste se puede incrementar hasta 42% la probabilidad de un resultado no deseado.<sup>3,6</sup>

La densidad ósea también nos marca una probabilidad de 33% y la edad mayor de 60 años puede llegar a ser 7 veces mayor la probabilidad de que no exista una fusión en la zona de la cirugía.

Cabe destacar que todos estos factores al unirse y encontrarse presentes en un solo paciente, el riesgo puede ser de 3 a 4 veces mayor, por lo que es importante que desde la consulta detectemos estos valores, ya que muchos exámenes como la albúmina sérica, no es un estudio que se realice de rutina para planear la cirugía de un paciente.

Por tal motivo es importante que dichos valores sean evaluados y también corregidos de manera prematura, con medidas de soporte que permitan un adecuado control metabólico y por consecuencia tener un resultado óptimo como lo es la fusión.

Por lo tanto, el estado nutricional sí afecta la evolución satisfactoria en los pacientes sometidos a estabilización en cirugía de columna lumbar.

Todo esto debe de estar acompañado de una verdadera comunicación con el paciente y que a éste se le informe de los probables riesgos de un resultado no deseado, así como algunos otros factores como lo es el tabaquismo, logrando su comprensión para que al final, el paciente decida si desea operarse, dándole la fortaleza al documento denominado como consentimiento informado, el cual debe de contener de manera objetiva esas probabilidades de riesgo y que el paciente tenga presente de su situación y más los aspectos nutricionales y que pueden afectar el resultado de la cirugía que se le va a realizar.

**Bibliografía**

1. Grisso JA, Kelsey JL, O'Brien LA: Risk factors for hip fracture in men. *Am J Epidemiol* 1997; 145: 786-93.
2. Lenke LG, Bridwell KH: Prospective analysis of nutritional status normalization after spinal reconstructive surgery. *Spine* 1995; 20: 1359-67.
3. Dickhaut S, DeLee JC, Page CP: Nutritional status: importance in predicting wound-healing after amputation. *J Bone Joint Surg* 1984; 66(A): 71-5.
4. Sdeblick TA: A prospective, randomized study of lumbar fusion. Preliminary results. *Spine* 1993; 18: 983-91.
5. Lehman RA, Lenke LG: Long-segment fusion for the thoracolumbar spine in conjunction with a motion preserving artificial disc replacement. *Spine* 2007; 32(7): 240-5.
6. Jensen J, Jensen TG, Smith TK: Nutrition in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg* 1982; 64(A): 1263-72.
7. Alan H, Daniels BA, Melanie A, Robert AH: Variability in rates of arthrodesis for patients with thoracolumbar spine fractures with and without. *Associated Neurologic Injury*. *Spine* 2007; 21: 2334-8.
8. Bielakoff J, Herve M: Evidence for defective osteoblastic function: A role for alcohol and tobacco consumption in osteoporosis in middle-aged men. *Clin Orthop* 1983; 179:107-15.
9. Brook I, Martin M, Sohail KM, Bryan A, Comstock MS: Reoperation rates following lumbar spine surgery and the influence of spinal fusion procedures. *Spine* 2007; 32(3): 382-7.
10. Christian PD, Robert WM: Posterior lumbar interbody fusion. *J Am Acad Othop Surg* 2008; 16: 130-9.
11. Einhorn TA, Bonnarens F, Burstein AH: The contributions of dietary protein and mineral to the healing of experimental fractures. *J Bone Joint Surg* 1986; 68(A): 1389-95.
12. Hoffmann D, Hoffmann I: The changing cigarette, 1950-1995. *J Toxicol Environ Health* 1997; 50: 307-64.
13. Honkanen R, Tuppurainen M, Kröger H, Alhava E, Saarikoski S: Relationships between risk factors and fractures differ by type of fracture: A population-based study of 12,192 peri-menopausal women. *Osteoporos Int* 1998; 8: 25-31.
14. Glaser J, Marck S, Hunta S, Joyce W: A 10 year follow-up evaluation of lumbar spine fusion with pedicle screw fixation. *Spine* 2003; 28(13): 1390-5.
15. Leboeuf-Yde C, Kyvik KO, Bruun NH: Low back pain and lifestyle: Part I. Smoking-Information from a population-based sample of 29,424 twins. *Spine* 1998; 23: 2207-14.
16. Lehman RA, Lenke LG: Long-segment fusion for the thoracolumbar spine in conjunction with a motion preserving artificial disc replacement. *Spine* 2007; 32(7): 240-5.
17. Li-Yang D, Lei-Sheng J: Single-level instrumented posterolateral fusion of lumbar spine with b-tricalcium phosphate versus autograft. *Spine* 2008; 33(12): 1299-304.
18. McDermott MT, Witte MC: Bone mineral content in smokers. *South Med J* 1988; 81: 477-80.
19. Paul WM, Rick D, Tribus C, Zdeblick TA: The management of acute thoracolumbar burst fractures with anterior corpectomy and z-plate fixation. *Spine* 2004; 29(17): 230-3.
20. Silcox DH, Daftari D, Boden SD: The effect of nicotine on spinal fusion. *Spine* 1995; 20: 1549-53.
21. Stevenson JC, Lees B, Devenport M, Cust MP, Ganger KF: Determinants of bone density in normal women: Risk factors for future osteoporosis? *BMJ* 1989; 298: 924-8.
22. Warren DY, Bernstein R, Watts H: Autogenous tibial strut grafos used in anterior spinal fusion for severe kyphosis and kyphoscoliosis. *Spine* 2003; 28(7): 699-705.