

Dr. Gerardo Daniel García Hernández\*  
Dra. Guadalupe Guerrero Avendaño\*

## Criterios radiológicos de exclusión, mediante estudio simple de columna lumbar, de candidatos laborales a realizar trabajos que involucran estrés físico

### RESUMEN

**Introducción.** Una de las principales causas de ausentismo laboral, en pacientes cuyo trabajo requiere de esfuerzo físico continuo, son las lesiones de columna lumbar que provocan incapacidades de entre 4 y 12 semanas de duración; dichas lesiones pueden convertirse en crónicas e impedir que el trabajador regrese a su puesto de trabajo. Esto merma la productividad y provoca gastos sanitarios cada vez más elevados para las empresas que se ven obligadas a realizar estudios de escrutinio y exclusión de los posibles candidatos laborales "asintomáticos". Esto con la finalidad de detectar lesiones preexistentes que en un momento dado pudieran complicarse y conducir a una lesión permanente.

**Material y métodos.** Se realizaron estudios convencionales de columna lumbar, con proyec-

ciones anteroposterior (AP) y lateral (LAT), a 5 664 pacientes (hombres y mujeres) con rango de edad entre 18 y 45 años. Los pacientes se posicionaron en bipedestación y descalzos; se realizaron mediciones para descartar escoliosis (con método de Cobb), hiperlordosis y columna inestable. Se midieron el ángulo de Ferguson, la basculación pélvica y se revisaron alteraciones como disminución de los espacios intervertebrales, espondilolistesis, osteofitos marginales y calcificaciones ligamentosas; así como alteraciones congénitas: hemivértebras, fusión vertebral, sacralización de apófisis transversas de L5, megaapófisis transversas, falta de cierre de apófisis espinosa y espina bífida oculta.

**Discusión.** El tipo de alteraciones encontradas en cada individuo fue variable; desde una alteración que lo excluye como candidato a un puesto de trabajo con estrés físico, como

sería la listesis en cualquiera de sus grados, o la combinación de alteraciones como escoliosis más hiperlordosis o escoliosis, sacralización de apófisis transversas y basculación pélvica, entre otras muchas combinaciones posibles.

**Conclusión.** De acuerdo con los resultados es posible afirmar que el estudio convencional de la columna lumbar es una herramienta útil para descartar lesiones preexistentes en pacientes asintomáticos. El análisis permitiría reducir las incapacidades y el ausentismo laboral por lesiones futuras y disminuir los costos sanitarios además de servir como procedimiento profiláctico en beneficio de los candidatos laborales.

**Palabras clave:** criterios de exclusión en columna lumbar, afección lumbar asintomática, escrutinio de la columna lumbar.

*Continúa en la pág. 320*

\*Departamento de Radiología e Imagen del Hospital General de México, Dr. Balmis 148, Col. Doctores, 06710, México, D.F.  
Copias (copies): Dr. Gerardo Daniel García Hernández. E-mail: danyghdez@hotmail.com

### Introducción

Actualmente uno de los problemas que inciden directamente en la productividad de las empresas son las lesiones de columna lumbar que alejan al trabajador de su área de trabajo por entre 4 y 12 semanas. Este tipo de lesión puede convertirse en crónico e impedir

## ABSTRACT

**Introduction.** One of the leading causes of missed work days in patients whose work requires continuous physical effort are lumbar spine injuries, which can cause disabilities of between 4 and 12 weeks' duration; such injuries can become chronic and prevent the worker from returning to his or her employment. This in turn lowers productivity and causes increasingly burdensome healthcare expenses for companies that are obliged to conduct screening and exclusion studies for "asymptomatic" potential employment candidates, in order to detect preexisting injuries that could eventually present complications and lead to permanent injury.

**Material and methods.** Conventional lumbar spine studies

were performed, with anteroposterior (AP) and lateral (LAT) projections, on 5,664 patients (men and women) between 18 and 45 years of age. The patients were positioned in standing position, barefoot; measurements were taken to rule out scoliosis with Cobb's method, hyperlordosis, and unstable spine. Ferguson's angle and pelvic tilt were measured and patients were checked for alterations such as reduction of intervertebral spaces, spondylolisthesis, marginal osteophytes, and ligamentous calcifications, as well as congenital alterations: hemivertebrae, vertebral fusion, sacralization of transverse apophysis of L5, transverse megapophysis, lack of closure of spinal apophysis, and occult spina bifida.

**Discussion.** The type of alterations found in each individual was variable, from an alteration that excludes a person as a

candidate for work with physical effort, such as listhesis in any degree, or a combination of alterations such as scoliosis plus hyperlordosis or scoliosis, sacralization of transverse apophysis, and pelvic tilt, among many other possible combinations.

**Conclusion.** Based on the results, we can affirm that conventional study of the lumbar spine is a useful tool to rule out preexisting injuries in asymptomatic patients. Analysis can help reduce disabilities and work absenteeism due to future injuries and lower healthcare costs, in addition to serving as a prophylactic procedure for the benefit of employment candidates.

**Key words:** exclusion criteria in lumbar spine, asymptomatic lumbar condition, lumbar spine screening.

que el trabajador regrese a ocupar su puesto en forma permanente. Esto es particularmente importante en las empresas donde los trabajadores se ven expuestos a periodos, entre moderados y largos, de actividad física donde se requiere: levantamiento de pesos a diferentes alturas y desde el nivel de piso o por arriba de las rodillas, con mecanismos de rotación y extensión del torso que ejerzan una presión importante en la región lumbar.

Estudios relacionados han demostrado que cuando un trabajador no se reincorpora su área de trabajo antes de un año el problema detectado se volverá crónico impidiendo en forma definitiva la reincorporación del trabajador. Este tipo de problemas aumenta constantemente y se les considerándose un problema de salud a escala mundial.<sup>1</sup> El dolor lumbar es uno de los principales problemas de la sociedad actual, y tiene a la hipotonía muscular y al déficit de flexibilidad como causas primarias.<sup>2</sup>

Las estructuras raquídeas requieren de atención especial desde una perspectiva preventiva, ya que son inherentemente inestables por la falta de tonicidad de las estructuras musculares raquídeas, la mala postura

en las actividades diarias y por la ejecución de actividades físicas de estrés con características cualitativa y cuantitativamente inadecuadas.<sup>3</sup> La tolerancia del tejido es modulada por la historia previa de carga y los periodos de recuperación. Las variables más importantes que se relacionan con el proceso de lesión y la extensión del mismo son la magnitud de la carga y el tipo de actividad.<sup>4,5</sup>

Los tejidos fallan al ser solicitados en forma excesiva; esto puede ocurrir bajo el efecto de una carga única que sobrepasa el umbral de resistencia máximo y, con mayor frecuencia, por la repetición aún por debajo de dicho umbral (lesiones por sobrecarga). Existe una relación entre la carga que se aplica y el número de repeticiones que puede soportar la estructura: si la carga está muy próxima al umbral de tolerancia pocas repeticiones provocan lesión pero cuanto más se aleje la magnitud de la carga del umbral de resistencia mayor será el número de repeticiones necesarias para producir una lesión.<sup>6-8</sup>

En el ámbito laboral de alto rendimiento físico hay una serie de factores que predisponen a la lesión, como

son el incremento desmesurado de la intensidad y la frecuencia de la actividad, técnicas inadecuadas de higiene de columna y déficit de fuerza en la musculatura flexoextensora de la columna, falta de extensibilidad lumbar, exposición a vibración, levantamiento y manejo frecuente de carga, ocupaciones sedentarias y postura inadecuada en el reposo; todos estos factores están asociados en forma directa con las lesiones lumbares.<sup>9-11</sup>

Las lesiones lumbares pueden devenir crónicas y mermar la productividad de las empresas e incrementar los gastos sanitarios. Es por ello que las empresas se han visto obligadas a realizar estudios de escrutinio y exclusión de los posibles candidatos “asintomáticos” y para descartar lesiones preexistentes. Uno de los estudios radiológicos solicitados es el análisis convencional de columna lumbar en proyecciones anteroposterior (AP) y lateral (LAT).

### **Objetivo**

Establecer criterios generales de aptitud de pacientes “asintomáticos” para la realización de trabajos que requieran esfuerzo físico continuo; esto con el fin de reducir las posibles lesiones en los postulantes así como la detección de lesiones o alteraciones preexistentes en columna lumbar con la intención de reducir los índices de ausentismo por lesiones y los costos sanitarios inherentes.

### **Material y método**

Entre junio de 2010 y septiembre de 2011 se analizaron 5 664 pacientes “asintomáticos”. Hombres y mujeres con rango de edad entre 18 y 45 años a quienes se les realizó estudio convencional de rutina de la columna lumbar, en proyecciones anteroposterior (AP) y lateral (LAT), en bipedestación y descalzos.

Se realizó el escrutinio en búsqueda de escoliosis lumbar con método de Cobb;<sup>12-14</sup> hiperlordosis y columna inestable mediante la medición del ángulo de Ferguson (imágenes 1-3); disminución de la lordosis,<sup>15</sup> (imagen 4) y medición de basculación pélvica (imagen 5); alteraciones como disminución de los espacios intervertebrales, espondilolistesis, osteofitos marginales y calcificaciones ligamentosas (imágenes 6-10) y de alteraciones congénitas como hemivértebras, fusión vertebral, sacralización de apófisis transversas de L5, megaapófisis transversas de L5, falta de cierre de apófisis espinosa y espina bífida oculta (imágenes 11-16).

### **Resultados**

Después de evaluar las imágenes obtenidas de los 5 664 pacientes se clasificaron los individuos que presentaron una sola lesión o alteración de la columna lumbar (del listado en escrutinio) y los que presentaron



**Imagen 1.** Obtención del ángulo de Cobb.



**Imagen 2.** Escoliosis lumbar.



**Imagen 3.** Columna inestable, aumento del ángulo de Ferguson.



**Imagen 5.** Basculación pélvica.



**Imagen 4.** Disminución de la lordosis lumbar.



**Imagen 6.** Disminución del espacio intervertebral.





**Imagen 7.** Disminución del espacio intervertebral, borde posterior.



**Imagen 9.** Espondilolistesis L4-L5.



**Imagen 8.** Espondilolistesis L5-S1.



**Imagen 10.** Osteofitos marginales.

dos o más alteraciones en forma concomitante (cuadro I). Se encontraron 4 464 pacientes con lesiones preexistentes, de los cuales 1 448 presentaron más de dos lesiones y 1 200 pacientes sanos (cuadro II).

Las lesiones preexistentes se clasificaron en función de su riesgo de volverse agudas o bien de ser terreno propicio para lesiones futuras. Existen lesiones que, por



**Imagen 11.** Sacralización de apófisis transversa izquierda.



**Imagen 13.** Megaapófisis transversa.



**Imagen 12.** Sacralización de apófisis transversa derecha.

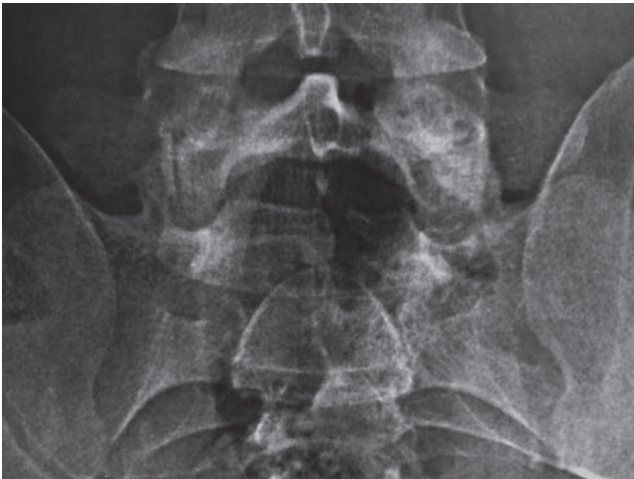
sí solas, excluyen al candidato en forma directa para la realización de trabajos de esfuerzo continuo como la espondilolistesis; otras lesiones análogas son la escoliosis mayor de 10°, la basculación pélvica mayor a 10 mm y la disminución de los espacios intervertebrales. Para la adecuada clasificación, de los posibles riesgos futuros en relación con los hallazgos radiológicos, a las lesiones se les otorgó un valor numérico: para



**Imagen 14.** Falta de cierre de apófisis espinosa.



**Imagen 15.** Falta de cierre de apófisis espinosa.



**Imagen 16.** Espina bifida oculta.

las lesiones con mínimo riesgo 1 punto, las de riesgo moderado 3 puntos, riesgo medio 5 puntos y 10 puntos para las lesiones de alto riesgo. De esta manera, cuando el paciente presentó dos o más de las lesiones la sumatoria de los puntos indica el posible riesgo de lesiones (cuadro III). Las lesiones se clasificaron en tipo y magnitud determinados en grados y milímetros.

**Cuadro I.** Factores condicionantes de riesgo encontrados en los 5 664 pacientes estudiados

|  |
|--|
| Fusión de las somas vertebrales                            |
| Hemivértebra   |
| Espina bífida oculta                                       |
| Calcificaciones de ligamentos intervertebrales             |
| Disminución del espacio intervertebral posterior de L5     |
| Osteofitos marginales                                      |
| Disminución de cualquiera de los espacios intervertebrales |
| Escoliosis lumbar > 10°                                    |
| Aumento de la lordosis                                     |
| Angulo de Ferguson > 48°                                   |
| Megaapófisis transversas                                   |
| Sacralización de apófisis transversas                      |
| Falta de cierre de apófisis espinosa                       |
| Escoliosis lumbar < 10°                                    |
| Espondilolistesis  |
| Disminución de la lordosis                                 |
| Basculación pélvica > 10 mm                                |
| Basculación pélvica < 10 mm                                |
| Normales   |

**Cuadro II.** Número de pacientes que presentaron 2, 3 o 4 lesiones concomitantes

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Pacientes con dos lesiones    | 3 127 |
| Pacientes con tres lesiones   | 1 202 |
| Pacientes con cuatro lesiones | 135   |

### **Discusión**

El alto porcentaje de pacientes “sanos” que presentaron lesiones preexistentes nos lleva a determinar la importancia del escrutinio previo a la contratación de los posibles candidatos a realizar labores que involucren estrés físico. Establecer una normatividad para determinar la aptitud de los mismos es una tarea difícil ya que cada uno de los posibles empleadores predeterminan “sus” factores de riesgo de acuerdo con el tipo de actividad, los pesos a movilizar, a partir de que alturas y la duración del esfuerzo. La clasificación que proponemos sirve como punto de partida para cada una de estas variables allanando el camino para la correcta valoración de los riesgos, minimizando el ausentismo prolongado o permanente y, por ende, los costos sanitarios que conlleva.

**Cuadro III.** Clasificación de lesiones en grado de riesgo de incapacidad futura: mínimo 1 punto, moderado 3 puntos, medio 5 puntos y alto 10 puntos. En pacientes con más de una lesión sumar los puntos de las distintas lesiones

| Riesgo   | Tipo de lesión  | (FC) | (MA) | (FV) | (HV) | (CL) | (OM) | (DL) | (BP<10mm) | (ES<10°) | (AF) | (EBO) | (AL) | (SAT) | (DEIP) | (DEI) | (BP>10mm) | (ES>10°) | (EL) |    |
|----------|---|------|------|------|------|------|------|------|-----------|----------|------|-------|------|-------|--------|-------|-----------|----------|------|----|
| Mínimo   | Falta de cierre de apófisis espinosa (FC)               | 1    | 2    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 6         | 6        | 6    | 6     | 6    | 11    | 11     | 11    | 11        | 11       | 11   | 11 |
| Mínimo   | Megaapófisis transversas (MA)                           | 2    | 1    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 6         | 6        | 6    | 6     | 6    | 11    | 11     | 11    | 11        | 11       | 11   | 11 |
| Moderado | Fusión vertebral (FV)                                   | 4    | 4    | 3    | 6    | 6    | 6    | 6    | 8         | 8        | 8    | 8     | 8    | 13    | 13     | 13    | 13        | 13       | 13   | 13 |
| Moderado | Hemivertebra (HV)                                       | 4    | 4    | 6    | 3    | 6    | 6    | 6    | 8         | 8        | 8    | 8     | 8    | 13    | 13     | 13    | 13        | 13       | 13   | 13 |
| Moderado | Calcificación de ligamentos (CL)                        | 4    | 4    | 6    | 6    | 3    | 6    | 6    | 8         | 8        | 8    | 8     | 8    | 13    | 13     | 13    | 13        | 13       | 13   | 13 |
| Moderado | Osteofitos marginales (OM)                              | 4    | 4    | 6    | 6    | 6    | 3    | 6    | 8         | 8        | 8    | 8     | 8    | 13    | 13     | 13    | 13        | 13       | 13   | 13 |
| Moderado | Disminución de la lordosis (DL)                         | 4    | 4    | 6    | 6    | 6    | 6    | 3    | 8         | 8        | 8    | 8     | 8    | 13    | 13     | 13    | 13        | 13       | 13   | 13 |
| Medio    | Basculación pélvica < 10 mm (BP < 10 mm)                | 6    | 6    | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    | 5         | 10       | 10   | 10    | 10   | 15    | 15     | 15    | 15        | 15       | 15   | 15 |
| Medio    | Escoliosis <10° (ES < 10°)                              | 6    | 6    | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    | 10        | 5        | 10   | 10    | 10   | 15    | 15     | 15    | 15        | 15       | 15   | 15 |
| Medio    | Ángulo de Ferguson > 48° (AF)                           | 6    | 6    | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    | 10        | 10       | 5    | 10    | 10   | 15    | 15     | 15    | 15        | 15       | 15   | 15 |
| Medio    | Espina bífida oculta (EBO)                              | 6    | 6    | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    | 10        | 10       | 10   | 5     | 10   | 15    | 15     | 15    | 15        | 15       | 15   | 15 |
| Medio    | Aumento de la lordosis (AL)                             | 6    | 6    | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    | 10        | 10       | 10   | 10    | 5    | 15    | 15     | 15    | 15        | 15       | 15   | 15 |
| Medio    | Sacralización de apófisis transversas (SAT)             | 6    | 6    | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    | 10        | 10       | 10   | 10    | 10   | 5     | 15     | 15    | 15        | 15       | 15   | 15 |
| Alto     | Disminución del espacio intervertebral posterior (DEIP) | 11   | 11   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 15        | 15       | 15   | 15    | 15   | 20    | 10     | 20    | 20        | 20       | 20   | 20 |
| Alto     | Disminución del espacio intervertebral (DEI)            | 11   | 11   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 15        | 15       | 15   | 15    | 15   | 20    | 20     | 20    | 20        | 20       | 20   | 20 |
| Alto     | Basculación pélvica > 10mm (BP > 10 mm)                 | 11   | 11   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 15        | 15       | 15   | 15    | 15   | 20    | 20     | 20    | 20        | 20       | 20   | 20 |
| Alto     | Escoliosis > 10° (ES > 10°)                             | 11   | 11   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 15        | 15       | 15   | 15    | 15   | 20    | 20     | 20    | 20        | 20       | 20   | 20 |
| Alto     | Espondilolistesis (EL)                                  | 11   | 11   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 15        | 15       | 15   | 15    | 15   | 20    | 20     | 20    | 20        | 20       | 20   | 20 |



## Conclusión

De acuerdo con nuestros resultados podemos afirmar que el estudio convencional de columna lumbar es una herramienta útil para descartar lesiones pre-

existentes en pacientes “sanos” o asintomáticos entre los candidatos a realizar labores que involucren estrés físico. Esto reducirá el ausentismo laboral por lesiones futuras y los costos sanitarios inherentes.

---

## Referencias

1. Quint, U, Wilke H, Shirazi-ADL A, Pamianpour M, Lörer F, Claes LE. Importance of the intersegmental trunk muscles for the stability of the lumbar spine. *Spine* 1998; 23: 1937-1945.
2. Pollock ML, Feigenbaum MS, Brechue WF. Exercise prescription for physical fitness. *Quest* 1995;47:320-337.
3. Casimiro AJ. Comparación, evolución y relación de hábitos saludables y nivel de condición física-salud en escolares, al finalizar los 22 estudios de Educación Primaria (12 años) y de Educación Secundaria Obligatoria (16 años). Tesis Doctoral. Universidad de Granada. 1999;1:30-37.
4. López Miñarro PA, Medina J. Mitos y creencias erróneas acerca de la actividad física y el deporte (I): descripción. *Revista de Educación Física* 1999;74:5-12.
5. McGILL SM. The biomechanics of low back injury: implications on current practice in industry and the clinic. *Journal of Biomechanics* 1997;30:465-475.
6. Cholewicki J, McGILL SM, Norman R. Comparison of muscle forces and joint load from an optimization and EMG assisted lumbar spine model: towards development of a hybrid approach. *Journal of Biomechanics* 1995;28:321-331.
7. Brereton LC, McGILL SM. Effects of physical fatigue and cognitive challenges on the potential for low back injury. *Human Movement Science* 1999;18:839-857.
8. Marras WS, Granata KP. The development of an EMG assisted model to assess spine loading during whole-body free dynamic lifting. *Journal of Electromyographic Kinesiology* 1997;7:259-268.
9. Cassinelli EH, Hall RA, Kang JD. Biochemistry of intervertebral disc degeneration and the potential for gene therapy applications. *The Spine Journal* 2001;1:205-214.
10. Cholewicki J, Juluru K, McGill SM. Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *Journal of Biomechanics* 1999;32:13-17.
11. Yingling VR, McGILL SM. Mechanical properties and failure mechanics of the spine under posterior shear load: Observations from a porcine model. *Journal of Spinal Disorders* 1999;12:501-508.
12. Harinton PR. The etiology of idiopathic scoliosis. *Clin. Orthop* 1977;126:17-26.
13. Kittleston AC, Lim LW. Measurement of scoliosis. *AJR* 1970;108:775-777.
14. Hellems HK, Kaets TE. Measurements of the normal lumbosacral angle. *AJR* 1971;113:642-644.
15. Epstein BS, Epstein JA and Jones, MD. Lumbar spondylolisthesis with isthmic defect. *Radiol Clin North Amer* 1977;15: 261-273.