

ORIGINAL

## Valor predictivo de cambios Modic tipo II en la elección del tratamiento quirúrgico de hernia discal lumbar



R. Figa<sup>a,b,\*</sup> y C. Morera-Dominguez<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Consorci Sanitari de Terrassa, Terrassa, España

<sup>b</sup> Cirugía Ortopédica i Traumatologia de Catalunya, Terrassa, España

Recibido el 21 de agosto de 2017; aceptado el 7 de noviembre de 2017

Disponible en Internet el 14 de febrero de 2018

### PALABRAS CLAVE

Hernia discal;  
Modic;  
Discectomía;  
Artrodesis;  
Cialtagia

### Resumen

**Objetivo:** Evaluar el valor predictivo de los cambios Modic tipo II en la resonancia magnética nuclear (RMN), previa a intervención de hernia discal lumbar mediante discectomía, en paciente con clínica radicular.

**Material y método:** Estudio descriptivo retrospectivo realizado en 190 pacientes (58,2% hombres, 41,8% mujeres) con una edad media de 43,5 años, intervenidos entre diciembre de 2005 y enero de 2013.

Se dividieron en grupo 1, con hernia discal simple (n=85), y grupo 2, con hernia discal y cambios Modic tipo II (n=80).

Variables estudiadas: peso, talla, lateralidad, nivel de la lesión, déficit neurológico previo, complicaciones posquirúrgicas, persistencia de dolor y necesidad de artrodesis lumbar posterior, con un seguimiento medio de 67 meses (grupo 1: 68,1; grupo 2: 66,8).

**Resultados:** En el grupo 1 se registraron 4 recidivas herniarias que requirieron revisión quirúrgica y 6 casos precisaron artrodesis lumbar. En el grupo 2 se observaron 4 recidivas que también se revisaron y 8 casos que precisaron artrodesis.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la aparición de recidiva (p=0,903), necesidad de artrodesis posterior (p=0,572), ni en el resto de variables.

**Discusión:** Con los datos obtenidos y las características de nuestro estudio, no podemos afirmar que los cambios Modic tipo II sean un signo predictivo del resultado de la discectomía lumbar en nuestra población de estudio.

© 2017 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [rfigab@gmail.com](mailto:rfigab@gmail.com) (R. Figa).

**KEYWORDS**

Disc herniation;  
Modic;  
Discectomy;  
Fusion;  
Sciatica

## Predictive value of Modic type II changes in the choice of surgical treatment of lumbar disc herniation

**Abstract**

**Objective:** To evaluate the predictive value of Modic type II changes on nuclear magnetic resonance (NMR) prior to intervention by discectomy for lumbar disc herniation in patients with radicular symptoms.

**Material and method:** Retrospective descriptive study of 190 patients (58.2% men and 41.8% women) with a mean age of 43.5 years, treated between December 2005 and January 2013.

They were divided into group 1, single disc herniation (n = 85), and group 2, with disc herniation and changes Modic type II (n = 80).

**Variables studied:** weight, height, handedness, level of injury, previous neurological deficit, postoperative complications, persistent pain and need for posterior lumbar fusion, with a mean of 67 months (group 1: 68.1; group 2: 66.8).

**Results:** In group 1 there were four hernia recurrences requiring revision surgery and six patients needed lumbar fusion. In group 2, four recurrences were also revised and eight cases requiring arthrodesis were observed.

No statistically significant differences were found when comparing the occurrence of relapse ( $P = .903$ ), the need for subsequent fusion ( $P = .572$ ) or in the remaining variables.

**Discussion:** The data obtained and the characteristics of our study, we cannot say that Modic type II changes were a predictive sign of the result of lumbar discectomy in our study population. © 2017 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

El dolor lumbar se mantiene entre las principales causas de incapacidad y discapacidad crónica en los años de actividad profesional. Dicho dolor puede ser debido a múltiples etiologías, como por ejemplo la hernia discal, la enfermedad degenerativa del disco o ambas. En la mayoría de los casos, el dolor lumbar mejora con una actuación no quirúrgica, reservando la cirugía para pacientes en los que ha fracasado<sup>1</sup>.

La hernia discal lumbar simple es uno de los diagnósticos más frecuentes en la población adulta que presenta lumbociatalgia. En los casos de compromiso neurológico evidente, dolor incoercible o cronicidad del mismo, el tratamiento quirúrgico puede ser una alternativa, como por ejemplo la fusión vertebral y la discectomía simple. La decisión de realizar una discectomía generalmente es clara en el caso de un paciente con hernia discal confirmada mediante prueba de imagen y con clínica de ciatalgia unilateral concordante. Sin embargo, los cirujanos han dudado en realizar discectomías en pacientes que presentan degeneración discal con cambios Modic objetivados por resonancia magnética nuclear (RMN), independientemente del tamaño de la hernia<sup>2</sup>.

Los cambios de señal en los platillos vertebrales fueron descritos por primera vez por Roos et al.<sup>3</sup> y finalmente clasificados por los cambios de intensidad de señal en la RMN por Modic et al.<sup>4</sup>. Se consideran una característica de la enfermedad degenerativa del disco. Es importante matizar que es difícil saber si dichos cambios preceden a la lumbociatalgia, ya que normalmente no se dispone de una RMN previa a su aparición<sup>5</sup>. Estos cambios se clasifican por la aparición de las anomalías degenerativas en las plataformas vertebrales

y en la médula ósea y se pueden dividir en los siguientes tipos<sup>6</sup>:

- Tipo I: señal hipointensa en T1 y señal hiperintensa en T2, debido al aumento de la vascularización provocado por el estrés mecánico.
- Tipo II: señal hiperintensa en T1 y señal isointensa o hiperintensa en T2, por la presencia de degeneración grasa.
- Tipo III: señal hipointensa en T1 y señal hipointensa en T2, provocado por la presencia de esclerosis.

La prevalencia de cambios Modic varía desde un 18% hasta un 62% en los pacientes afectados de lumbalgia<sup>7,8</sup>, con una mayor proporción para los cambios Modic tipo II<sup>9</sup>. Estos cambios degenerativos en los platillos vertebrales no se pueden correlacionar consistentemente con la clínica de lumbociatalgia, ya que no existe evidencia científica al respecto en la actualidad<sup>10,11</sup>.

Debido a la falta de datos objetivos y estudios en la literatura para guiar la toma de decisiones en este tipo de pacientes, algunos cirujanos contemplan la posibilidad de realizar una fusión vertebral en lugar de una discectomía, por temor a la persistencia del dolor de espalda crónico o a la recurrencia de una hernia discal.

Por ello, el objetivo de nuestro estudio fue evaluar el valor predictivo del hallazgo de cambios Modic tipo II en la RMN previa a intervención de hernia discal lumbar mediante microdiscectomía, en paciente con clínica radicular. Nuestra hipótesis es que la microdiscectomía es un tratamiento efectivo en pacientes con hernia discal, ciática concordante y predominante, a pesar de la presencia de cambios Modic tipo II.

## Métodos

Estudio descriptivo retrospectivo realizado en 190 pacientes intervenidos de hernia discal lumbar mediante microdiscectomía entre diciembre del 2005 y enero del 2013 con clínica radicular.

Fueron excluidos del estudio los pacientes que habían sido intervenidos previamente mediante microdiscectomía en el mismo nivel (n = 9), los que mostraban en la resonancia magnética previa a la cirugía cambios Modic tipo I (n = 7), y las pérdidas de seguimiento (n = 9).

Se dividieron según los hallazgos encontrados en la RMN previa a la intervención en grupo 1, con hernia discal simple (n = 85), y grupo 2, con hernia discal y cambios Modic tipo II en los cuerpos vertebrales del mismo nivel (n = 80).

Ambos grupos fueron comparados mediante edad, género, peso, talla, lateralidad, nivel de la lesión y déficit neurológico previo (15 casos: 2 parálisis de la flexión dorsal del pie y 13 pérdidas de fuerza). Del conjunto de complicaciones que se pueden derivar de este procedimiento, únicamente se objetivaron la rotura dural, la mala evolución de la herida quirúrgica y el dolor postoperatorio inmediato.

Se observó la necesidad de realizar una posterior artrodesis, por aparición de clínica de dolor lumbar en ambos grupos, con un seguimiento medio de 67 meses.

El dolor lumbar crónico que se valoró para indicar la realización de una artrodesis se definió como intolerable e incoercible. Debido a que el seguimiento fue realizado por diversos profesionales, se define con un EVA igual o superior a 4 o moderado-severo en una escala cualitativa.

El estudio estadístico que se realizó para la comparación de variables cualitativas fue mediante el test Chi-cuadrado de Pearson y el test exacto de Fisher. Y para variables cuantitativas, la prueba t de Student. Se comprobó previamente la hipótesis de homogeneidad de las varianzas mediante el test de Leven. Se estimó un intervalo de confianza del 95% en todos los estudios.

## Resultados

Finalmente, el total de pacientes incluidos en el estudio fue de 165 (58,2% hombres y 41,8% mujeres) con una edad media de 43,5 (13,06; 17-70) años.

El grupo 1 incluía a 85 pacientes con peso y talla media de 77,1 (15,9; 48-106) kg y 170,8 (9,9; 155-190) cm respectivamente, con un déficit neurológico preoperatorio previo a la cirugía en 6 de los casos (7,1%).

En el grupo 2 se incluyeron a 80 pacientes con peso y talla media de 76,4 (12,6; 53-120) kg y 167,6 (16,5; 150-189) cm, con un déficit neurológico previo en 8 de los casos (10%).

Ambos grupos fueron comparables debido a que no se encontró diferencia estadísticamente significativa respecto a su peso, talla, lateralidad de afectación, y presencia de déficit neurológico previo a la intervención (tabla 1).

Sí que se observó diferencia estadísticamente significativa respecto a la edad ( $p > 0,005$ ) y el género ( $p = 0,042$ ), pero que no resultaron significativas cuando se realizó un análisis estratificado por dichas variables.

Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas a la hora de comparar ambos grupos respecto a las complicaciones derivadas de la cirugía (tabla 2).

En el grupo 1, el nivel más afectado fue L5-S1 (54,3%); en cambio, en el grupo 2, el nivel con mayor afectación fue L4-L5 (42,6%). La diferencia entre cada nivel de afectación comparada entre grupos no fue estadísticamente significativa (tabla 3).

En el grupo 1 se produjo la recidiva de la hernia discal en 4 casos (4,71%), y a 6 pacientes (7,1%) se les practicó una artrodesis durante el seguimiento medio de 68,1 meses. En el grupo 2 se produjo una recidiva de la hernia discal en 4 casos (5%), y se tuvo que realizar una artrodesis en el mismo nivel por la aparición de dolor lumbar en 8 casos (10%) en un seguimiento medio de 66,8 meses. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos gru-

**Tabla 1** Variables clínicas y demográficas

	HD		HD + Modic tipo II		Total		p
n	85		80		165		
Edad <sup>a</sup>	36,6 (11,1; 17-52)		50,7 (11; 28-70)		43,5 (13,1; 17-70)		> 0,005
Género (M/H)	42 (49,5%)	43 (55,5%)	27 (33,7%)	53 (55,3%)	69 (41,8%)	96 (58,2%)	0,042
Peso (kg) <sup>a</sup>	77,1 (15,9; 48-106)		76,4 (12,6; 53-120)		80,14 (14,34; 48-120)		NS (0,808)
Talla (cm) <sup>a</sup>	170,8 (9,9; 155-190)		167,6 (16,5; 150-189)		169,4 (13,3; 150-190)		NS (0,224)
Lateralidad (D/I)	40 (47%)	45 (53%)	37 (46,2%)	43 (53,7%)	77 (46,7%)	88 (53,3%)	NS (0,917)
Déficit neurológico	6 (7,1%)		8 (10%)		14 (8,5%)		NS (0,503)

<sup>a</sup> (Desviación estándar; rango).

**Tabla 2** Complicaciones derivadas de la cirugía

	HD		HD + Modic tipo II		Total		p
Rotura dural	2	2,3%	1	1,25%	3	1,82%	NS (0,596)
Alteraciones herida	1	1,2%	1	1,2%	2	1,2%	NS (0,331)
Dolor postoperatorio	12	14,1%	14	17,5%	26	15,7%	NS (0,551)

**Tabla 3** Nivel de afectación lumbar

Nivel	HD		HD + Modic tipo II		Total	
L3-L4	1	1,1%	7	8,8%	8	4,9%
L4-L5	31	36,4%	34	42,6%	65	39,4%
L5-S1	47	54,3%	32	41%	79	47,9%
L4-L5-S1	7	8,2%	6	7,6%	13	7,8%

pos respecto a la incidencia de recidivas ni a la necesidad de realizar artrodesis.

## Discusión

A pesar de que la literatura refiere excelentes resultados en la mejoría clínica de la ciatalgia, causada por hernia discal después de una discectomía lumbar, el alivio del dolor lumbar ha sido menos predecible<sup>1,7</sup>. La razón de esto no está clara, pero existen marcadores de enfermedad degenerativa; clásicamente se consideraban los cambios Modic como posibles factores de riesgo<sup>2,5</sup>, pero en la actualidad algunos autores defienden que su presencia preoperatoria no se asocia con los resultados clínicos postoperatorios<sup>12</sup>.

Los cambios Modic están estrechamente relacionados con el proceso degenerativo normal, que afecta a la columna lumbar, y su prevalencia aumenta con la edad. Sin embargo, la patogenia exacta que subyace a estos cambios, su relación con la inestabilidad segmentaria de la columna lumbar y el dolor lumbar siguen sin estar claros<sup>13</sup>. Recientes estudio muestran que los discos intervertebrales con CM de tipo II presentan un aumento significativo en IL-1 $\beta$ , GM-CSF y ENA-78, y existe una tendencia hacia un aumento en TNF- $\alpha$ , reforzando así su relación con el dolor lumbar<sup>14</sup>.

Estos cambios degenerativos también están presentes en un gran porcentaje de pacientes asintomáticos. Los cambios Modic reflejan la naturaleza dinámica de la degeneración de la columna vertebral y se ha demostrado que en algunos casos estos pueden ser reversibles. Los tipo II, por tanto, no son ni tan estables ni quiescentes como se creía originalmente<sup>15</sup>. También se plantean dudas sobre si estos cambios deben utilizarse como un valor predictivo de los síntomas clínicos o de resultado quirúrgico<sup>12</sup>. Es difícil para el cirujano sopesar estos factores cuando se contempla una microdiscectomía simple frente a una fusión vertebral<sup>10</sup>, ya que existe una diferencia sustancial en la morbilidad entre estas dos intervenciones<sup>16</sup>.

En la actualidad, en nuestra práctica, el procedimiento de elección para el tratamiento de pacientes con ciatalgia predominante y hernia discal concordante, independientemente de los cambios Modic, es la microdiscectomía. La artrodesis vertebral siempre se puede considerar en un futuro, en los casos que lo requieran<sup>17</sup>.

Uno de los criterios de exclusión fueron los pacientes que habían sido intervenidos mediante microdiscectomía en el mismo nivel previamente, ya que pueden generar cambios Modic tipo II posquirúrgicos<sup>18</sup>.

Otro de los criterios de exclusión fue la presencia en la RMN de cambios Modic tipo I, ya que por sí solos poseen un elevado valor predictivo positivo en la aparición de dolor lumbar<sup>19,20</sup>, y además aceleran los procesos de degeneración discal y vertebral<sup>21,22</sup>.

Dada la historia natural de la enfermedad degenerativa del disco, y las causas multifactoriales de dolor lumbar, este selecto grupo de pacientes bien puede desarrollar dolor mecánico en el futuro, pudiendo requerir una intervención más invasiva, como la fusión vertebral<sup>23-25</sup>. Sin embargo, este estudio demostró que la microdiscectomía fue eficaz en la muestra de pacientes con hernia discal y ciática sintomática predominante, independientemente de la presencia de cambios Modic tipo II<sup>26,27</sup>. También se pudo objetivar que la tasa de recidiva herniaria en nuestros pacientes fue del 4,9%, siendo los valores más frecuentes reportados por la literatura del 5-15%<sup>28</sup>.

En conclusión, tras la realización de nuestro estudio, no podemos afirmar que la presencia de cambios Modic tipo II en la RMN preoperatoria, en pacientes afectados de hernia discal lumbar con clínica predominantemente radicular, sea un signo predictivo del resultado de la discectomía lumbar en la población de estudio. No obstante, son necesarios estudios con un nivel de evidencia superior y con una mayor casuística, para poder extrapolar su valor pronóstico en esta situación a la población.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia III.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflicto de intereses

Todos los autores firmantes cumplen los requisitos de autoría, sin existir ningún conflicto de interés por parte de los mismos.

## Agradecimientos

Agradecer a la Dra. A. Jaén su colaboración en la elaboración del análisis estadístico de los datos y al Dr. M. Bernaus por su colaboración en la corrección del texto redactado en inglés.

## Bibliografía

1. Silverplats K, Lind B, Zoega B, Halldin K, Rutberg L, Gellerstedt M, et al. Clinical factors of importance for outcome

- after lumbar disc herniation surgery: long-term follow-up. *Eur Spine J.* 2010;19:1459–67.
2. Kjaer P, Korsholm L, Bendix T, Sorensen JS, Leboeuf-Yde C. Modic changes and their associations with clinical findings. *Eur Spine J.* 2006;15:1312–9.
  3. Roos A, Kressel H, Spritzer C, Dalinka M. MR imaging of marrow changes adjacent to end plates in degenerative lumbar disk disease. *AJR Am J Roentgenol.* 1987;149:531–4.
  4. Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, Masaryk TJ, Carter JR. Degenerative disk disease: Assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology.* 1988;166:193–9.
  5. Jensen TS, Kjaer P, Korsholm L, Bendix T, Sorensen JS, Manniche C, et al. Predictors of new vertebral endplate signal (Modic) changes in the general population. *Eur Spine J.* 2010;19:129–35.
  6. Zhang YH, Zhao CQ, Jiang LS, Chen XD, Dai LY. Modic changes: A systematic review of the literature. *Eur Spine J.* 2008;17:1289–99.
  7. Albert HB, Briggs AM, Kent P, Byrhagen A, Hansen C, Kjaergaard K. The prevalence of MRI-defined spinal pathoanatomies and their association with Modic changes in individuals seeking care for low back pain. *Eur Spine J.* 2011;20:1355–62.
  8. Mok FP, Samartzis D, Karppinen J, Fong DY, Luk KD, Cheung KM. Modic changes of the lumbar spine: Prevalence, risk factors and association with disc degeneration and low back pain in a large-scale population-based cohort. *Spine J.* 2016;16:32–41.
  9. Teichtahl AJ, Fennin MA, Wang Y, Wluka AE, Urquhart DM, O'Sullivan R, et al. The natural history of Modic changes in a community-based cohort. *Joint Bone Spine.* 2017;84:197–202.
  10. Hutton MJ, Bayer JH, Powell JM. Modic vertebral body changes: The natural history as assessed by consecutive magnetic resonance imaging. *Spine (Phila Pa 1976).* 2011;36:2304–7.
  11. Jensen TS, Karppinen J, Sorensen JS, Niinimäki J, Leboeuf-Yde C. Vertebral endplate signal changes (Modic change): A systematic literature review of prevalence and association with non-specific low back pain. *Eur Spine J.* 2008;17:1407–22.
  12. Wilson CA, Roffey DM, Chow D, Alkherayf F, Wai EK. A systematic review of preoperative predictors for postoperative clinical outcomes following lumbar discectomy. *Spine J.* 2016;16:1413–22.
  13. Rahme R, Moussa R. The Modic vertebral endplate and marrow changes: Pathologic significance and relation to low back pain and segmental instability of the lumbar spine. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2008;29:838–42.
  14. Schroeder GD, Markova DZ, Koerner JD, Rihn JA, Hilibrand AS, Vaccaro AR, et al. Are Modic changes associated with intervertebral disc cytokine profiles? *Spine J.* 2017;17:129–34.
  15. Modic MT. Modic Type 1 and Type 2 changes. *J Neurosurg Spine.* 2007;6:150–1.
  16. Lausten AF, Bech-Azeddine R. Do Modic changes have an impact on clinical in lumbar spine surgery? A systematic literature review. *Eur Spine J.* 2016;25:3735–45.
  17. McGirt MJ, Ambrossi GL, Dato G, Sciubba DM, Witham TF, Wolinsky JP, et al. Recurrent disc herniation and longterm back pain after primary lumbar discectomy: Review of outcomes reported for limited versus aggressive disc removal. *Neurosurgery.* 2009;64:338–45.
  18. Rahme R, Moussa RD, Bou-nassif R, Maarrawi J, Rizk T, Nohra G, et al. What happens to Modic changes following lumbar discectomy? Analysis of a cohort of 41 patients with a 3- to 5-year follow-up period. *J Neurosurg Spine.* 2010;13:562–7.
  19. Thompson KJ, Dagher AP, Eckel TS, Clark M, Reinig JW. Modic changes on MR images as studied with provocative diskography: Clinical relevance — a retrospective study of 2457 disks. *Radiology.* 2009;250:849–55.
  20. Kuisma M, Karppinen J, Niinimäki J, Ojala R, Haapea M, Heliövaara M, et al. Modic changes in endplates of lumbar vertebral bodies: Prevalence and association with low back and sciatic pain among middle-aged male workers. *Spine J.* 2007;1116–22.
  21. Luoma K, Vehmas T, Grönblad M, Kerttula L, Käpä E. Relationship of Modic type 1 change with disc degeneration: A prospective MRI study. *Skeletal Radiol.* 2009;38:237–44.
  22. Ohtori S, Yamashita M, Yamauchi K, Inoue G, Koshi T, Suzuki M, et al. Low back pain after lumbar discectomy in patients showing endplate Modic type 1 change. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010;35:E596–600.
  23. Yang YQ, Cao P, Pan YT, Liang Y, Gong YC, Zheng T, et al. Selection of surgical methods for lumbar disc herniation with degenerative endplates changes. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2009;89:1902–6.
  24. Zhao D, Deng SC, Ma Y, Hao YH, Jia ZH, Zhao HY. Surgical options and clinical outcomes in patients of lumbar disc herniation with Modic changes. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2013;93:3111–5.
  25. Cao P, Chen Z, Zheng Y, Wang Y, Jiang L, Yang Y, et al. Comparison of simple discectomy and instrumented posterior lumbar interbody fusion for treatment of lumbar disc herniation combined with Modic endplate changes. *Chin Med J (Engl).* 2014;127:2789–94.
  26. Chin KR, Tomlinson DT, Auerbach JD, Shatsky JB, Deirmengian CA. Success of lumbar microdiscectomy in patients with modic changes and low-back pain: A prospective pilot study. *J Spinal Disord Tech.* 2008;21:139–44.
  27. Esposito P, Pinheiro-Franco JL, Froelich S, Maitrot D. Predictive value of MRI vertebral end-plate signal changes (Modic) on outcome of surgically treated degenerative disc disease. Results of a cohort study including 60 patients. *Neurochirurgie.* 2006;52:315–22.
  28. Yaman ME, Kazanci A, Yamen ND, Bas F, Ayberk G. Factors that influence recurrent lumbar disc herniation. *Hong Kong Med J.* 2017;23:258–63.