

¿Se asocia el tropismo facetario con la enfermedad degenerativa y la lateralidad de las protrusiones?

Damián Bendersky, Mauro Ormeño Figueroa

Consultorio de Dolor, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Objetivos: Evaluar si existe una asociación entre la presencia de tropismo facetario y la enfermedad degenerativa del disco severa en ese nivel, y si existe una correlación entre el lado de la protrusión lumbar y el lado de la articulación facetaria más sagital en ese mismo nivel estudiado. **Materiales y Métodos:** Se evaluaron las imágenes de resonancia magnética de 300 niveles L4-L5 y L5-S1, midiendo los grados de inclinación facetaria bilateralmente, la diferencia entre la inclinación de las facetas de ambos lados y el grado de degeneración discal. En un subgrupo de 93 niveles L4-L5 y L5-S1 con protrusiones discales, se evaluó si la lateralidad se correspondía con el lado en el que la faceta era más sagital. **Resultados:** No se halló una asociación estadísticamente significativa entre el tropismo facetario y la enfermedad degenerativa del disco severa ($p = 0,0904$). Lo mismo ocurrió al comparar la diferencia de grados entre aquellos con enfermedad degenerativa del disco leve o severa ($p = 0,9207$). En el subgrupo con protrusiones lumbares, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el lado de la protrusión y el lado de la faceta más sagital ($p = 0,1500$). **Conclusiones:** No se halló una asociación estadísticamente significativa entre el tropismo facetario y la enfermedad degenerativa del disco severa en los niveles L4-L5 y L5-S1, ni entre el lado de la protrusión y el lado de la faceta más sagital en esos mismos niveles.

Palabras clave: Degeneración del disco intervertebral; desplazamiento del disco intervertebral; lumbar; tropismo facetario.

Nivel de Evidencia: III

Is Facet Tropism Associated with Degenerative Disc Disease and the Laterality of Disc Protrusions?

ABSTRACT

Objective: To evaluate whether an association exists between facet tropism (FT) and severe degenerative disc disease (DDD) at the same spinal level, and whether there is a correlation between the side of lumbar disc protrusion and the side of the more sagittally oriented facet joint at that level. **Materials and Methods:** Magnetic resonance imaging studies of 300 L4 -L5 and L5 -S1 levels were analyzed. Bilateral facet orientation angles, the difference in facet inclination between both sides, and the degree of disc degeneration were measured. In a subgroup of 93 L4 -L5 and L5 -S1 levels with disc protrusions, the correspondence between protrusion laterality and the side of the more sagittal facet joint was assessed. **Results:** No statistically significant association was found between FT and severe DDD ($p = 0.0904$). Likewise, no significant difference in facet inclination was observed between levels with mild and severe DDD ($p = 0.9207$). In the subgroup with lumbar disc protrusions, no statistically significant association was identified between the side of the protrusion and the side of the more sagittally oriented facet joint ($p = 0.1500$). **Conclusions:** No statistically significant association was found between facet tropism and severe degenerative disc disease at the L4 -L5 and L5 -S1 levels, nor between the side of disc protrusion and the side of the more sagittally oriented facet joint at those levels.

Keywords: Intervertebral disc degeneration; intervertebral disc displacement; facet tropism; lumbar spine.

Level of Evidence: III

Recibido el 30-5-2025. Aceptado luego de la evaluación el 13-12-2025 • Dr. DAMIÁN BENDERSKY • damianbendersky@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7054-4236>

Cómo citar este artículo: Bendersky D, Ormeño Figueroa M. ¿Se asocia el tropismo facetario con la enfermedad degenerativa y la lateralidad de las protrusiones? *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2026;91(1):39-44. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2026.91.1.2172>

INTRODUCCIÓN

Las articulaciones facetarias ayudan al disco intervertebral a soportar las cargas y su degeneración se asocia con la enfermedad degenerativa del disco (EDD) en el mismo nivel, y viceversa, conformando un complejo de tres articulaciones por nivel. Además, protegen al disco de la torsión excesiva y estabilizan el segmento en la flexo-extensión y la rotación.¹⁻⁴ La orientación facetaria es el ángulo de la articulación con respecto al plano sagital y modifica el grado de movilidad y rotación vertebral en los diferentes ejes.^{2,3}

El tropismo facetario (TF) es la diferencia entre la inclinación facetaria de un lado y otro.^{1,2,3,5} Esta asimetría entre ambos lados podría generar una carga anormal de las facetas y del disco que, a su vez, conllevaría a aumentar las probabilidades de daño discal. Durante la flexión de la columna lumbar, la vértebra rotaría hacia el lado de la faceta más coronal, generando una fuerza desbalanceada en el disco que, con el tiempo, podría llevar a un daño del anillo fibroso del lado más sagital por un mecanismo de tracción, y predisponer, entonces, a la generación de una protrusión discal de ese lado. Este mismo mecanismo generaría también la EDD en el nivel.^{1,3,6-8}

En este estudio, se evaluó si existe una asociación entre la presencia de TF y la EDD severa en ese nivel. A su vez, también, se evaluó si existe una correlación entre el lado de la protrusión lumbar y el lado de la articulación facetaria más sagital en ese mismo nivel estudiado.

En un artículo publicado, con un número menor de niveles estudiados, no se obtuvo una asociación estadísticamente significativa entre la diferencia de orientación facetaria entre ambos lados y la severidad de la EDD, aunque se trató de un análisis secundario dentro de dicha investigación.⁹ En este estudio, lo analizamos con un número mayor de niveles estudiados para confirmar o refutar dichos hallazgos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron las imágenes de resonancia magnética (se utilizó un resonador de alto campo Siemens Espree 1.5 Tesla) de 300 niveles L4-L5 y L5-S1 (de 87 mujeres y 63 hombres, con un rango etario de 33 a 82 años), midiendo los grados de inclinación facetaria bilateralmente (Figura 1), la diferencia entre la inclinación de las facetas de ambos lados y el grado de degeneración discal de acuerdo con la clasificación de Pfirrmann⁹ (Figura 2).

Para esto último se dividió a los pacientes en dos grupos: con EDD leve (grados 1, 2 y 3 de la clasificación de Pfirrmann) o severa (grados 4 y 5). Se consideró que había TF ante una diferencia de 5° entre la inclinación facetaria de un lado y otro.^{1,10} Los ángulos facetarios se midieron en el corte axial medio del disco en cuestión, paralelo al platillo inferior de la vértebra superior.

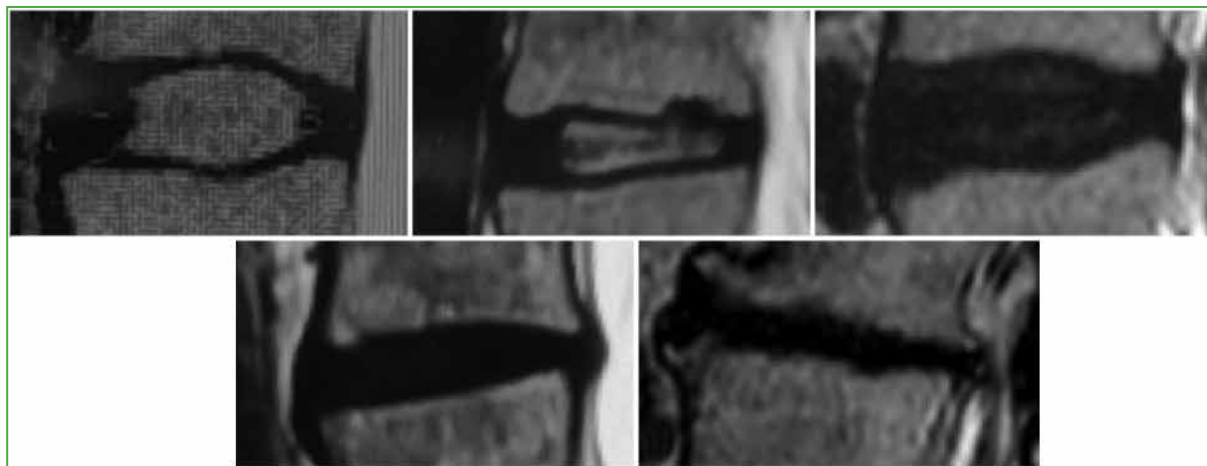


Figura 1. Medición de la orientación facetaria. Se midió el ángulo de orientación facetaria con respecto al plano sagital bilateralmente en cortes axiales de resonancia magnética.

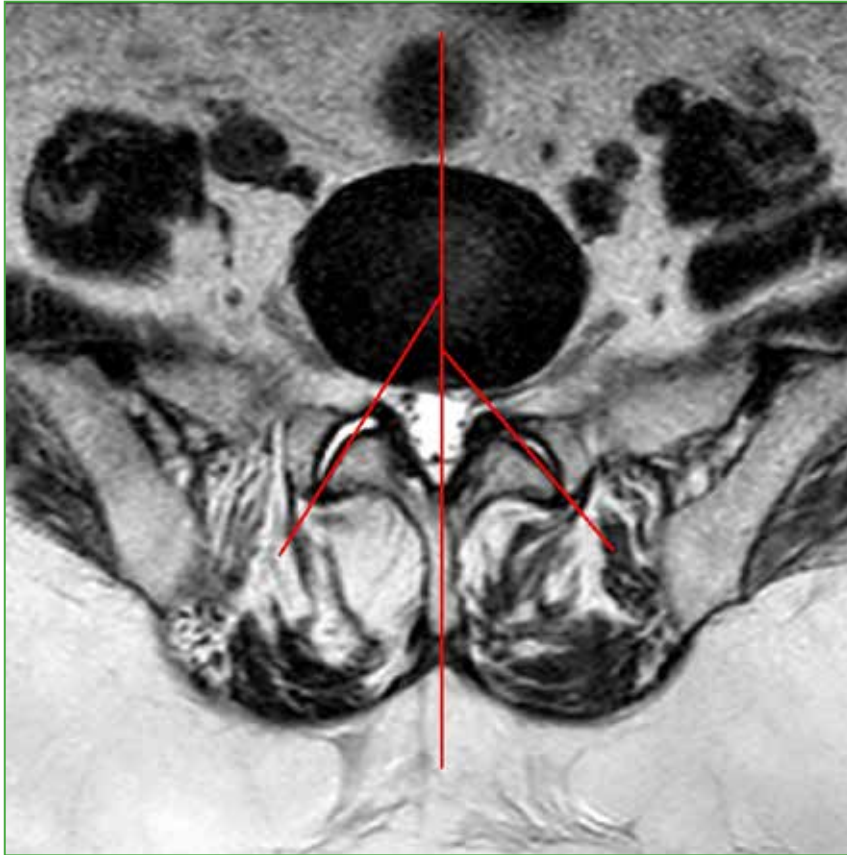


Figura 2. Clasificación de Pfirrmann de la enfermedad degenerativa del disco. Grado 1: el disco tiene una estructura homogénea y la altura discal está preservada. Grado 2: señal heterogénea en el disco, con presencia o no de bandas horizontales. Grado 3: disco gris con señal heterogénea y la distinción entre anillo y núcleo pulposos no es clara. Grado 4: disco de gris a negro con señal heterogénea y disminución de la altura. Grado 5: disco negro y colapsado.

El objetivo principal del estudio fue evaluar si el TF se asocia con una degeneración discal más severa. Para ello, se dividió a los pacientes en dos grupos (con o sin TF) y se analizó si se asociaban o no con los dos grupos de EDD lumbar formados. A su vez, se comparó el valor de la diferencia de grados de inclinación entre ambos lados, entre los grupos con EDD leve y severa. Además, en un subgrupo de 93 niveles L4-L5 y L5-S1 con protrusiones discales, se evaluó si la lateralidad se correspondía con el lado en que la faceta era más sagital. Para esta última evaluación, se dividió a las protrusiones en dos tipos: por una parte, aquellas lateralizadas hacia el lado de la faceta más sagital y, por la otra, las que eran del lado menos sagital o central/simétrica.

Todos los análisis se realizaron por nivel y no por paciente. Todas las mediciones estuvieron a cargo de los autores del artículo únicamente. Todas las imágenes de resonancia magnética estudiadas habían sido solicitadas por lumbalgia o lumbociatalgia. Los criterios de exclusión fueron: cirugía lumbar previa, escoliosis, tumor, infección o fractura en la región lumbar, vértebra de transición lumbosacra o espondilolistesis lítica. No se incluyeron en el estudio los niveles lumbares altos, ya que tienen otra orientación facetaria (tiende a ser más sagital anatómicamente en los niveles más altos) y podrían modificar los resultados.

Análisis estadístico

Se utilizaron la prueba de Mann-Whitney para las variables cuantitativas y la prueba exacta de Fisher para las variables categóricas. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Los resultados se muestran en la **Tabla**. Al estudiar la asociación entre el TF y la EDD severa, no se encontró que esta fuera estadísticamente significativa ($p = 0,0904$). Lo mismo ocurrió al comparar la diferencia de grados (tropismo) entre aquellos con EDD leve o severa ($p = 0,9207$). En el subgrupo de pacientes con protrusiones lumbares, no hubo una asociación estadísticamente significativa entre el lado de la protrusión y el lado de la faceta más sagital ($p = 0,1500$).

Tabla. Resultados

	EDD leve	EDD severa	p
Con TF (n = 102)	57	45	0,0904*
Sin TF (n = 198)	106	92	
Diferencia de orientación facetaria	4,54	3,99	0,9207**
Subgrupo de pacientes con protrusión lumbar			
	Hacia el lado más sagital	Hacia el lado menos sagital o central	
Con TF (n = 53)	17	36	0,1500*
Sin TF (n = 40)	15	25	

TF = tropismo facetario; EDD = enfermedad degenerativa del disco.

*Prueba exacta de Fisher; **prueba de Mann-Whitney.

DISCUSIÓN

Aún se desconoce si el TF es una consecuencia de la degeneración discal y facetaria que lleva a una remodelación progresiva de la articulación o si, por el contrario, se trata de una condición del desarrollo que, a su vez, podría predisponer a la EDD y la degeneración facetaria. También podría tratarse de una combinación de ambos factores.^{3,4,11} El criterio para definir el TF es variable en la bibliografía. Aunque, en este estudio, consideramos el límite de 5° o más de asimetría entre la orientación facetaria de ambos lados para la existencia de TF, podemos encontrar diferentes criterios establecidos en la bibliografía, con un rango de entre 1 y 10° y otros que lo consideran con una diferencia mayor a una desviación estándar.^{1,5,10,11} Obviamente, estas diferencias podrían modificar los resultados obtenidos en los diferentes estudios publicados.

A diferencia de otros artículos que marcan una correlación significativa entre el TF y la EDD, en este estudio, no encontramos una asociación entre el TF y la EDD severa. Eso puede deberse, en parte, a que dividimos la EDD en leve y severa basándonos en los grados de la clasificación de Pfirrmann, mientras que, en otros, solo tuvieron en cuenta la existencia o no de EDD sin dividirla en grados, o lo hicieron, pero no de la misma forma.^{2,9,12-15} Özdemir y Boyalı no hallaron una relación estadísticamente significativa entre el TF y la EDD en los niveles L3-L4, L4-L5 y L5-S1.¹³ Noren y cols. no obtuvieron una asociación entre la magnitud del TF y la presencia de EDD en los niveles L3-L4, L4-L5 y L5-S1.³ Vanharanta y cols. no hallaron una correlación significativa entre la existencia de TF y EDD, así como tampoco entre la magnitud del ángulo de TF y la EDD. Estos hallazgos son semejantes a los de nuestro estudio.¹⁶ En los estudios de Boden y cols., y Kong y cols., tampoco se halló una relación entre TF y EDD.^{17,18} Gao y cols. publicaron que el TF se asoció con tres correlatos de la EDD: la espondilolistesis degenerativa, la escoliosis degenerativa y la hernia de disco lumbar.¹⁴ Por otro lado, Karatas y cols. comunicaron una asociación significativa entre TF y EDD en L5-S1, mientras que Pichaisak y cols. obtuvieron el mismo resultado, pero en L4-L5.^{4,19}

Aunque, en este estudio, no encontramos una asociación entre el lado de la faceta más sagital y el lado de la protrusión discal, los resultados publicados por otros autores son controversiales con respecto a esto. Ke y cols. publicaron que las hernias discales en L4-L5 fueron más frecuentes del lado más sagital en pacientes de entre 18 y 35 años.⁹ Al igual que nosotros, Cassidy y cols. no obtuvieron una asociación entre el lado más sagital o coronal de las facetas y el lado de la hernia discal en L4-L5 y L5-S1.¹⁰ Zhou y cols. tampoco hallaron dicha correlación al estudiar todos los niveles lumbares.² Degulmadi y cols. informaron una asociación entre el lado de la faceta más sagital y el de la hernia de disco en L4-L5 y L5-S1, considerando que esto se debería a que, durante la flexo-extensión, el lado más coronal resiste a la movilidad angular, mientras que el lado más sagital no lo hace adecuadamente, permitiendo una rotación que generaría una tensión indirecta en el anillo fibroso del lado más sagital que puede conllevar al prolapsos discal de ese mismo lado.¹² Por el contrario, Tisot y cols. reportaron una correlación estadísticamente significativa entre el lado de la faceta más coronal y el lado de la hernia discal. Los autores consideran que esto sería por una menor resistencia a la fuerza de cizallamiento del lado de la faceta más coronal que lleva, entonces, a ese lado del disco a sufrir un mayor estrés rotatorio (*twist*) y a un daño progresivo en las fibras del anillo fibroso en dicho sector.¹¹

Este estudio tiene algunas limitaciones. Aunque analizamos 300 niveles, no evaluamos la existencia de protrusiones en todos los niveles, por lo que no pudimos analizar la asociación entre TF y la aparición de protrusiones lumbares. Esto llevó también a que el subgrupo con protrusiones fuera menor que el que podríamos haber obtenido. Tampoco evaluamos la asociación de TF e inestabilidad, al haber medido solo imágenes de resonancia magnética. Sin embargo, esto último ya se había estudiado parcialmente antes, y no se obtuvo una relación estadísticamente significativa.¹

CONCLUSIONES

No se obtuvo una asociación estadísticamente significativa entre el TF y la EDD severa en L4-L5 y L5-S1, así como tampoco entre el lado de la protrusión y el lado de la faceta más sagital en esos mismos niveles.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de M. Ormeño Figueroa: <https://orcid.org/0009-0002-9271-351X>

BIBLIOGRAFÍA

1. Bendersky D, Asem M, Navarrete O. Lumbar facet effusions and other degeneration parameters and its association with instability. *Neurol India* 2022;70(Suppl):S224-S229. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.360912>
2. Zhou Q, Teng D, Zhang T, Lei X, Jiang W. Association of facet tropism and orientation with lumbar disc herniation in young patients. *Neurol Sci* 2018;39(5):841-6. <https://doi.org/10.1007/s10072-018-3270-0>
3. Noren R, Trafimow J, Andersson GB, Huckman MS. The role of facet joint tropism and facet angle in disc degeneration. *Spine (Phila Pa 1976)* 1991;16(5):530-2. <https://doi.org/10.1097/00007632-199105000-00008>
4. Pichaisak W, Chotiarnwong C, Chotiarnwong P. Facet joint orientation and tropism in lumbar degenerative disc disease and spondylolisthesis. *J Med Assoc Thai* 2015;98(4):373-9. PMID: 25958712
5. Yadav S, Arya R, Dakshinamoorthy R, Jha AA, Jain S, Kumar I. Facet tropism/inclination and its association with intervertebral disc herniation in the lumbar spine – a radiological evaluation. *Rev Bras Ortop* 2022;57(6):941-6. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1742338>
6. Lai Q, Liu Y, Guo R, Lv X, Wang Q, Zhu J, et al. A study of lumbar disc herniation and facet joint asymmetry. *Int Surg* 2018;103(1-2):87-94. <https://doi.org/10.9738/INTSURG-D-16-00119.1>
7. Karacan I, Aydin T, Sahin Z, Cidem M, Koyuncu H, Aktas I, et al. Facet angles in lumbar disc herniation: their relation to anthropometric features. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004;29(10):1132-6. <https://doi.org/10.1097/00007632-200405150-00016>

8. Samartzis D, Cheung JP, Rajasekaran S, Kawaguchi Y, Acharya S, Kawakami M, et al. Is lumbar facet joint tropism developmental or secondary to degeneration? An international, large-scale multicenter study by the AOSpine Asia Pacific Research Collaboration Consortium. *Scoliosis Spinal Disord* 2016;11:9. <https://doi.org/10.1186/s13013-016-0062-2>
9. Ke S, Sun T, Zhang W, Zhang J, Li Z. Are there correlations between facet joint parameters and lumbar disk herniation laterality in young adults? *J Clin Neurosci* 2023;109:50-6. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2023.01.013>
10. Cassidy JD, Loback D, Yong-Hing K, Tchang S. Lumbar facet joint asymmetry. Intervertebral disc herniation. *Spine (Phila Pa 1976)* 1992;17(5):570-4. PMID: 1621158
11. Tisot RA, Vieira JDS, Collares DDS, Stumm LD, Fontana MF, Pasini A, et al. Influence of facet tropism on the location of lumbar disc herniation. *Coluna/Columna* 2018;17(1):23-6. <https://doi.org/10.1590/S1808-185120181701179264>
12. Degulmadi D, Dave B, Krishnan A, Patel D. The relationship of facet joint orientation and tropism with lumbar disc herniation and degenerative spondylolisthesis in the lower lumbar spine. *Asian Spine J* 2019;13(1):22-8. <https://doi.org/10.31616/asj.2018.0116>
13. Özdemir Ö, Boyalı O. Relationship between facet tropism, lumbar degeneration and facet degeneration. *J Turk Spinal Surg* 2023;34(1):13-7. <https://doi.org/10.4274/jtss.galenos.2022.54254>
14. Gao T, Lai Q, Zhou S, Liu X, Liu Y, Zhan P, et al. Correlation between facet tropism and lumbar degenerative disease: a retrospective analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2017;18(1):483. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1849-x>
15. Alonso F, Kirkpatrick CM, Jeong W, Fisahn C, Usman S, Rustagi T, et al. Lumbar facet tropism: a comprehensive review. *World Neurosurg* 2017;102:91-6. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.02.028>
16. Vanharanta H, Floyd T, Ohnmeiss DD, Hochschuler SH, Guyer RD. The relationship of facet tropism to degenerative disc disease. *Spine (Phila Pa 1976)* 1993;18(8):1000-5. <https://doi.org/10.1097/00007632-199306150-00008>
17. Boden SD, Riew KD, Yamaguchi K, Branch TP, Schellinger D, Wiesel SW. Orientation of the lumbar facet joints: association with degenerative disc disease. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78(3):403-1. <https://doi.org/10.2106/00004623-199603000-00012>
18. Kong MH, He W, Tsai YD, Chen NF, Keorochana G, Do DH, et al. Relationship of facet tropism with degeneration and stability of functional spinal unit. *Yonsei Med J* 2009;50(5):624-9. <https://doi.org/10.3349/ymj.2009.50.5.624>
19. Karatas Y, Kaya B, Kalkan E. The relationship of facet tropism with disc degeneration at L5-S1 level. *Clin Surg* 2019;4:2569. Disponible en: <https://www.clinicsinsurgery.com/open-access/the-relationship-of-facet-tropism-with-disc-degeneration-at-l5-s139.pdf>