

REPRODUTIBILIDADE INTER OBSERVADORES DA “CLASSIFICAÇÃO DE HIPERSINAL FACETÁRIO LOMBAR” E DA CLASSIFICAÇÃO DE PFIRRMANN

INTER-OBSERVER REPRODUCIBILITY OF THE “LUMBAR FACET HYPERSIGNAL CLASSIFICATION” AND THE CLASSIFICATION OF PFIRRMANN

REPRODUCTIVIDAD INTER-OBSERVADORES DE LA “CLASIFICACIÓN DE HIPERSEÑAL FACETARIA LUMBAR” Y DE LA CLASIFICACIÓN DE PFIRRMANN

LUCIANO MILLER REIS RODRIGUES,¹ ANDRÉ EVARISTO MARCONDES CESAR,² LEONARDO YUKIO JORGE ASANO,² CLÁUDIO DINIZ CARVALHO,² GUSTAVO BISSON,² VINÍCIUS ALVES DE ANDRADE,² ZÉLIA MARIA DE SOUSA CAMPOS³

1. Faculdade de Medicina do ABC, Departamento de Ortopedia, Santo André, SP, Brasil.

2. Faculdade de Medicina do ABC, Instituto de Ortopedia, Cirurgia de Coluna, Santo André, SP, Brasil.

3. Faculdade de Medicina do ABC, Departamento de Radiologia, Santo André, SP, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a relação inter observadores da “classificação de hipersinal facetária lombar” e a correlação com a degeneração discal. **Métodos:** Estudo retrospectivo de imagens de ressonância magnética obtidas de 24 (N= 24) pacientes (nove homens e 15 mulheres) com idade variando de 35 a 79 anos, com média de 48 anos e um mês. As imagens foram revisadas por dois ortopedistas especialistas em cirurgia de coluna, por cinco ortopedistas em treinamento na especialidade de cirurgia de coluna e um radiologista, para avaliar e quantificar a presença de hipersinal facetário lombar e da Classificação de Pfirrmann para degeneração discal. **Resultados:** Foram avaliados e classificados 120 discos lombares e suas facetas articulares pelos oito examinadores, com dados analisados pelo Teste de Cronbach e da Análise de Correlação de Spearman com resultados estatisticamente elevados, confirmando boa relação inter observadores para a “Classificação de Hipersinal Facetário Lombar” e para a classificação de Pfirrmann. Não foi observada relação estatisticamente significativa entre artrose facetária e degeneração discal. **Conclusão:** Os resultados confirmam que existe boa relação inter observadores para a classificação de Hipersinal Facetário e para a Classificação de Pfirrmann. Porém, apesar de relação positiva, não se atingiu de maneira estatisticamente significativa, correlação entre artrose facetária e degeneração discal. **Nível de Evidência III; Estudo Restrospectivo Comparativo.**

Descritores: Coluna Vertebral; Sinovite; Degeneração do Disco Intervertebral; Atropatias; Imagem por Ressonância Magnética; Dor Lombar.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the inter-observer relationship of the “lumbar facet hypersignal classification” and the correlation with disc degeneration. **Methods:** Retrospective study of magnetic resonance images obtained from 24 (N=24) patients (9 males and 15 females), aged 35 to 79 years, mean age 48 years and 1 month. The images were reviewed by two spine surgeons, by five orthopedists in training in the specialty of spine surgery and one radiologist to evaluate and quantify the presence of hypersignal lumbar facet and the Pfirrmann Classification for disc degeneration. **Results:** One hundred and twenty lumbar discs and their joint facets were evaluated by the eight examiners, with data analyzed by the Cronbach test and the Spearman Correlation Analysis with statistically high results, confirming good inter-observer relation for the “Lumbar Facet Hypersignal Classification” and for the classification of Pfirrmann. There was no statistically significant relationship between facet arthrosis and disc degeneration. **Conclusions:** The results confirm that there is good inter-observer relationship for the classification of Facet Hypersignal and for the Classification of Pfirrmann. However, in spite of a positive relationship, a correlation between facet arthrosis and disc degeneration was not statistically significant. **Level of Evidence III; Retrospective Comparative Study.**

Keywords: Spine; Synovitis; Intervertebral Disc Degeneration; Joint Diseases; Magnetic Resonance Imaging; Low Back Pain.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la relación inter-observadores de la “clasificación de hiperseñal facetaria lumbar” y la correlación con la degeneración de disco. **Métodos:** Estudio retrospectivo de imágenes de resonancia magnética obtenidas de 24 (N = 24) pacientes (9 hombres y 15 mujeres), con edad variando de 35 a 79 años, con promedio de 48 años y 1 mes. Las imágenes fueron revisadas por dos ortopedistas especialistas en cirugía de columna, por cinco ortopedistas en entrenamiento en la especialidad de cirugía de columna y un radiólogo para evaluar y cuantificar la presencia de hiperseñal facetaria lumbar y la Clasificación de Pfirrmann para degeneración de disco. **Resultados:** Fueron evaluados y clasificados 120 discos lombares y sus facetas articulares por los ocho examinadores, con datos analizados por el Test de Cronbach y del Análisis de Correlación de Spearman con resultados estadísticamente elevados, confirmando buena relación inter-observadores para la “Clasificación de Hiperseñal Facetaria Lumbar” y para la clasificación de Pfirrmann. No se observó relación estadísticamente significativa entre artrosis facetaria y degeneración de disco. **Conclusiones:** Los resultados confirman que existe una

Trabalho realizado no Departamento do Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina do ABC – Santo André, SP, Brasil.

Correspondência: Rua Borges Lagoa, 1065, Santo André, SP, Brasil. 01455- 010. luciano.miller@uol.com.br

buena relación inter-observadores para la clasificación de Hiperseñal Facetaria y para la Clasificación de Pfirrmann. Sin embargo, a pesar de una relación positiva, la correlación entre la artrosis facetaria y la degeneración de disco no fue estadísticamente significativa. **Nivel de Evidencia III; Estudio Retrospectivo Comparativo.**

Descriptor: Columna Vertebral; Sinovitis; Degeneración del Disco Intervertebral; Atropatías; Imagen por Resonancia Magnética; Dolor de la Región Lumbar.

INTRODUÇÃO

A dor lombar hoje atinge níveis epidêmicos, com alguns trabalhos mostrando como uma das principais causas de atendimento médico em Pronto Socorro, perdendo apenas para o resfriado comum.^{1,2} O custo médio anual estimado é cerca de 100 a 200 bilhões de dólares no Estados Unidos.²

A síndrome da dor facetária, foi inicialmente descrita por volta de 1930, com uma de suas causas.^{3,4} Desde então, foi demonstrado que a articulação facetária tem uma inervação específica e, no entanto, uma quadro dor semelhante a dor discogênica e por vezes indistinguível.³

A principal causa atribuída a dor lombar seria a degeneração discal, por onde as principais pesquisas atuais tentam correlacionar alterações morfológica/orgânicas com a sintomatologia. A dor discogênica esta presente como resultado de alterações estruturais do disco, sem a presença de compressão de raiz nervosa, ou mesmo alterações na forma do disco.⁵

A ressonância magnética é exame mais utilizado para avaliação de patologias discais. A intensidade do sinal, em especial, em T2, reflete as alterações causadas por envelhecimento ou degeneração.⁶⁻⁸

Uma padronização na comparação de dados, é primordial para o avanço e correlação das diversas investigações acerca das patologias do disco, assim como Pfirrmann et al.⁹ havia sugerido em sua classificação, com boa reprodutibilidade demonstrada por Ueno e Miller et al.¹⁰

O hipersinal facetário, demonstrado na ressonância magnética, como sinal de artrose facetária, foi inicialmente correlacionado a dor lombar crônica e degeneração do disco vertebral, em 2005 por Yang e Yang et al.¹¹ Em seguida, Longmuir e Conley¹² propuseram uma classificação para a presença do hipersinal facetário e definiram esse sinal como sendo um processo reacional das facetes articulares.

O objetivo deste trabalho é analisar frente as atuais evidências, se há uma correlação forte entre as alterações degenerativas discais e facetárias demonstradas por ressonância magnética, uma vez que ambos são apontados como importantes agentes casuais de dor lombar, assim como, a reprodutibilidade inter observadores das classificações de Pfirrmann e de Artrose facetária lombar.

MATERIAL E METODOS

Foram analisados os níveis lombares compreendidos entre L1 a S1 de 24 pacientes. O grupo estudado era representado por nove homens e 15 mulheres, com idade variando entre 35 a 79 anos com a média 48 anos e 1 mês. A ressonância magnética utilizada foi de 1 - tesla com os cortes Axial e Sagital, ponderados em T2. As imagens selecionadas e incluídas, neste estudo, fazem parte do banco de imagens obtidas dos pacientes em tratamento ambulatorial devido a doença degenerativa lombar, em pesquisa liberada pelo comitê de ética e pesquisa (CAAE: 13842913.5.0000.0082). Todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foi utilizada a classificação de Longmuir e Conley para a graduação do processo degenerativo nas articulações facetárias. (Quadro 1, Figuras 1 -4)

A graduação da degeneração discal foi obtida por meio da classificação de Pfirrmann et al., (Quadro 2, Figuras 1) com cada especialista analisando as imagens em separado do grupo. Após foram feitos os testes estatísticos para correlacionar as duas variáveis, e ver qual a força destas relações.

As avaliações foram feitas por oito indivíduos: dois ortopedistas especialistas em cirurgia da coluna, cinco ortopedistas em treinamento para cirurgia da coluna, e uma radiologista.

Na análise estatística foi utilizado o programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS) em sua versão 23,0 para obtenção dos resultados com nível de significância $p < 0,05$.

Quadro 1. Classificação do Hipersinal Facetário.

Grau	Definição
0	Faceta normal
I	Brilho facetário responde a menos de 50% do comprimento da cartilagem hialina no corte axial
II	Brilho facetário responde a mais de 50% do comprimento da cartilagem hialina no corte axial
III	Brilho facetário responde a todo comprimento da cartilagem hialina
IV	Erosão Ossea

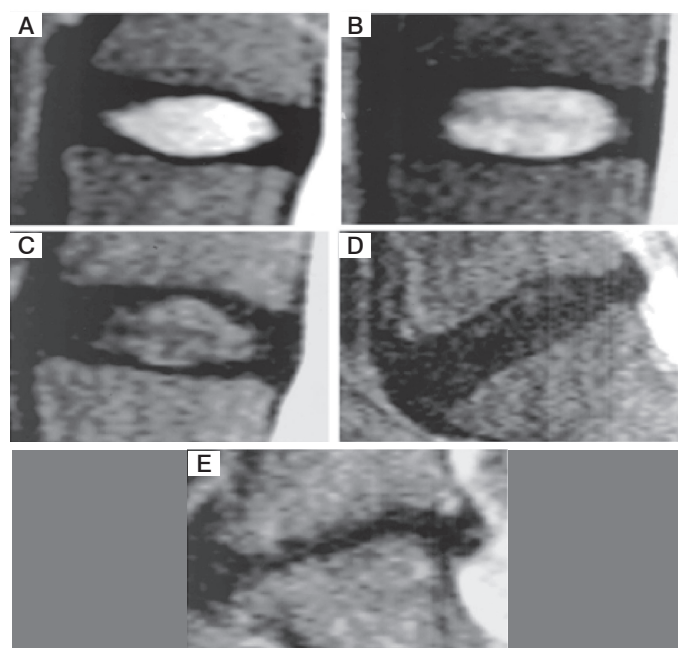


Figura 1. Ressonância Magnética mostrando degeneração discal, de acordo com Pfirrmann. A) Grau I Sinal Hiperintenso, disco homogêneo, altura mantida; B) Grau II Sinal Hiperintenso, disco não homogêneo/bandas horizontais; C) Grau III Intensidade do sinal intermediário, perda do limite entre núcleo/anulo, disco cinza, altura mantida; D) Grau IV Sinal Iso intenso, disco não homogêneo, disco preto, perda do limite núcleo/anulo, perda de altura; E) Grau V Sinal hipo intenso, disco não homogêneo, perda do limite disco/anulo, colapso da altura discal.

RESULTADOS

Para a avaliação da concordância entre observadores (Tabelas 1, 2) foi utilizado o método *Estatística Alfa de Cronbach*, mostrando que os valores são estatisticamente elevados, então, podemos inferir, a priori, que os dados apresentam consistência interna, ou seja, há concordância entre os observadores. Logo, com base no que foi calculado e exposto, permite-se considerar a amostra com graus de confiabilidade elevados, entre 0,872 e 0,982, o que traduz este estudo como provindo de uma amostra não-viesada.¹³

Em seguida foi aplicado *Análise de Correlação de Spearman* para avaliarmos qual o grau de correlação entre as variáveis expostas. (Tabela 2)

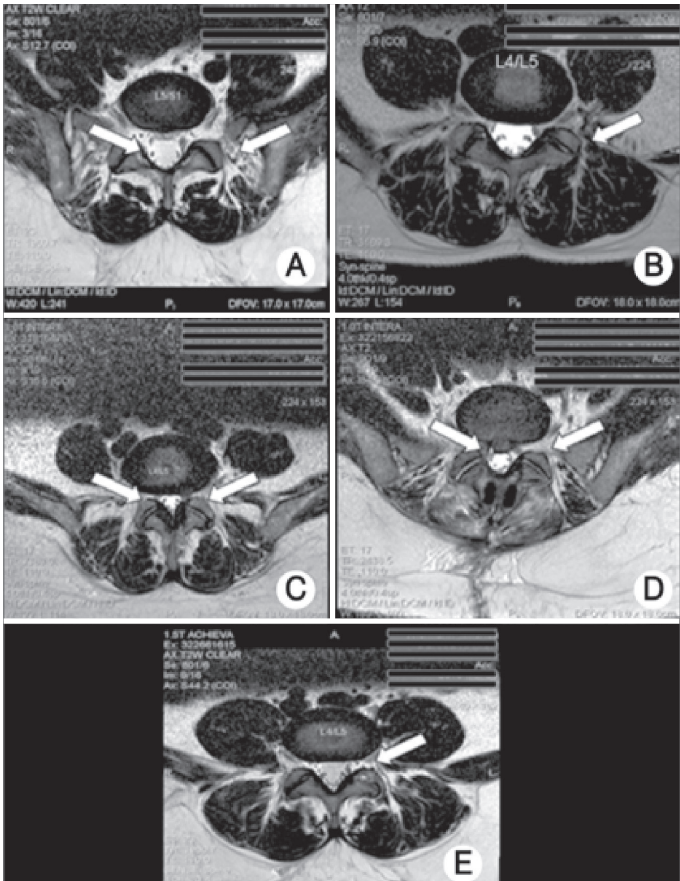


Figura 2. Classificação de hipersinal facetário, (A): grau 0 (faceta normal); (B): grau I (brilho facetário responde por menos de 50% da faceta articular); (C): grau II (brilho facetário responde por mais de 50% da faceta articular); (D): grau III (brilho facetário corresponde a 100 % da faceta articular); (E): grau IV (erosão óssea).



Figura 3. Mostrando Hiperssinal facetario correspondente a osteoartrite (Grau II).

Quadro 2. Classificação de degeneração discal de Pfirrmann.

Grau	Estrutura	Limite Nucleo e Anulo	Intensidade do sinal	Altura do Disco
I	Homogenea, branda e Brilhante	Nitido	Hiperintenso, isointenso para fluido liquórico	Normal
II	Nao homogênea com ou sem bandas horizontais	Nitido	Hiperintenso, isointenso para fluido liquóroso	Normal
III	Nao Homogênea, cinza	Nao Nitido	Intermediario	Normal para pouco diminuido
IV	Nao Homogênea, cinza para preto	Perda	Intermediario a iso intenso	Moderadamente diminuido
V	Nao Homogênea, preto	Perda	Hipointenso	Espaco fiscal colapsado

Observamos que existem três relações estatisticamente significantes, entre as variáveis ‘Pfirrmann L3-L4’ e ‘Facetas L4-L5’; ‘Pfirrmann L4-L5’ e ‘Facetas L5-S1’; e ‘Pfirrmann L5-S1’ e ‘Facetas L5-S1’. Para os demais pares de variáveis, os resultados demonstram haver relações estatisticamente não-significantes. Assim sendo, podemos afirmar que as relações entre Pfirrmann e Facetas são estatisticamente fracas, ou seja, no geral, uma variável do bloco Pfirman não consegue ‘explicar’ outra variável do bloco Facetas. (Tabela 3)

DISCUSSÃO

A artrose facetaria é um achado comum nas radiografias , já há muito relacionado como fonte da dor lombar.^{3,14,15} A articulação facetaria faz parte de um complexo trifásico que corresponde a unidade motora - segmentar da coluna, envolvida diretamente no

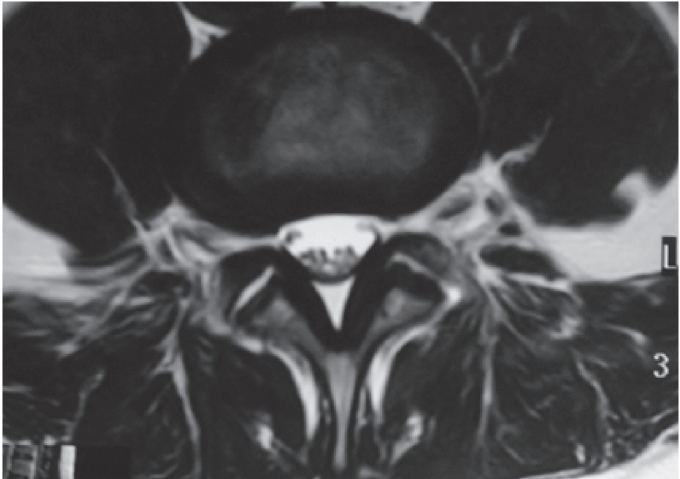


Figura 4. Grau III, brilho facetaria correspondendo a toda a extensão da cartilagem hialina.

Tabela 1. Consistencia Interna.

Degeneração fiscal	n	Coefficiente alfa de cronbach	Significância (p)
Pfirrmann L1-L2	8	0,934	< 0,001
Pfirrmann L2-L3	14	0,936	< 0,001
Pfirrmann L3-L4	17	0,932	< 0,001
Pfirrmann L4-L5	15	0,960	< 0,001
Pfirrmann L5-S1	13	0,982	< 0,001

Tabela 2. Consistencia interna faceFAFAArtrose Fa.

Hiper sinal facetario	n	Coefficiente alfa de cronbach	Significância (p)
Facetas L1-L2	6	0,912	< 0,001
Facetas L2-L3	13	0,950	< 0,001
Facetas L3-L4	16	0,953	< 0,001
Facetas L4-L5	14	0,872	< 0,001
Facetas L5-S1	13	0,958	< 0,001

Tabela 3. Análise de Correlação.

Variável	Estatística	[YU] Pfirrmann L1-L2	[YU] Pfirrmann L2-L3	[YU] Pfirrmann L3-L4	[YU] Pfirrmann L4-L5	[YU] Pfirrmann L5-S1
[YU] Facetas L1-L2	Coef. Correl. (r)	+0,136	+0,436	-0,149	0,000	-0,455
	Sig. (p)	0,748	0,280	0,725	> 0,999	0,258
	n	8	8	8	8	8
[YU] Facetas L2-L3	Coef. Correl. (r)	+0,133	+0,376	+0,430	-0,228	-0,061
	Sig. (p)	0,638	0,167	0,109	0,414	0,828
	n	15	15	15	15	15
[YU] Facetas L3-L4	Coef. Correl. (r)	+0,389	+0,339	+0,277	-0,215	-0,297
	Sig. (p)	0,110	0,168	0,266	0,393	0,231
	n	18	18	18	18	18
[YU] Facetas L4-L5	Coef. Correl. (r)	+0,250	+0,403	+0,502	0,000	-0,347
	Sig. (p)	0,350	0,122	0,048	> 0,999	0,188
	n	16	16	16	16	16
[YU] Facetas L5-S1	Coef. Correl. (r)	-0,495	-0,247	-0,132	-0,649	0,534
	Sig. (p)	0,072	0,394	0,652	0,012	0,049
	n	14	14	14	14	14

desenvolvimento da estenose lombar.^{16,17} As articulações zigopofisárias são as únicas articulações sinoviais da coluna, o que compreende uma cartilagem hialina sobre o osso subcondral, uma membrana sinovial, e a capsula articular. Assim, quando exposta a movimentação excessiva e aumento de cargas, tendem a desenvolver alterações degenerativas que são uma causa potencial de diminuição da função, ou invalidez.¹⁸

Um número considerável de estudos apontam o disco intervertebral como marco zero das alterações degenerativas da coluna, dentre as quais, a artrose facetária.^{18,19} E embora, alguns trabalhos demonstrem que o mesmo pode não ser um fator isolado ou dominante, definitivamente o marca como início do processo.²⁰

As alterações morfológicas e celulares ocorrem como processo normal do envelhecimento,^{14,19,16} e as alterações encontradas na Ressonância são um achado comum tanto nos pacientes assintomáticos, quanto com dor lombar. Embora, exista a correlação forte entre dor lombar e a presença de degeneração discal.^{1,2,5,7,8,19}

Um estudo biomecânico demonstrou que a perda da altura discal aumentaria a pressão na articulação facetária a níveis supra fisiológicos.¹⁴ Lipson e Muir²¹ demonstraram através de um modelo experimental, que após uma lesão puntiforme do disco e posterior degeneração com perda de altura do mesmo, o segmento evoluía para osteoartrite facetária.

A classificação de artrose facetária, tendo como principal parâmetro o hipersinal em T2,^{11,22} apresenta boa correlação com as alterações patológicas, e boa concordância inter observadores.²² Assim como, a degeneração facetária é uma causa importante dor lombar,²³⁻²⁵ como exemplo a Síndrome da Dor Facetária, e o grau de degeneração tem sido relacionado diretamente proporcional ao grau de dor em alguns pacientes.²⁶ Os resultados encontrados em nosso trabalho mostraram coeficientes alpha de Cronbach elevados em todas as análises e variáveis, inclusive com relação ao níveis subsequentes de gravidade na escala, mostrando uma boa concordância entre observadores e aplicabilidade no sentido geral, de acordo com a literatura médica.

O artigo de Classificação de Hipersinal Facetário de Marcondes e Miller et al. também mostraram resultados semelhantes ao nossos,

com significância na relação inter observadores da classificação de Hipersinal Facetário, além de relação não estatisticamente significativa entre a Classificação de Hipersinal Facetário e a Classificação de Pfirrmann.²⁷

O objetivo do nosso trabalho foi correlacionar os eventos degenerativos supracitados, através das duas classificações existentes na literatura, procurando o que Pfirrmann et al sugere em seu artigo, uma padronização na linguagem a cerca do assunto para que possamos estabelecer uma melhor comunicação entre os especialistas e na comparação de dados,⁹ tendo como fim, um avanço importante num tema que é cada vez mais prevalente com envelhecimento da população, que são as alterações degenerativas.^{2,14,19,16}

A análise de correlação, método de Spearman, mostrou certa significância entre a degeneração discal de um nível com alterações facetárias no níveis subsequentes lombares mais baixos, são os seguintes, L3L4 com L4L5, L4L5 com L5S1 e L5S1 com L5S1, respectivamente. Contudo, a partir dos dados, não foi possível inferir que a mesma relação vale pra todos os níveis.

A associação entre cascata de alterações degenerativas da coluna vertebral e a presença dor lombar está bem descrita, de forma que, a busca por um método que possa juntar os dois principais marcos envolvidos na sua gênese, degeneração discal e artrose facetária, é extremamente válido.

CONCLUSÃO

Ambas as classificações demonstraram boa concordância inter observadores, o que mostra a sua fácil aplicabilidade e objetividade, em concordância com a literatura a cerca do assunto. Contudo, na análise estatística, a correlação direta entre Artrose Facetária e Degeneração Discal é fraca e não serve para generalizações. Ainda assim, há uma tendência positiva nos níveis lombares mais baixos.

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. Os autores LMRR (0000-0001-6891-5395)*, AEMC (0000-0002-1521-0989)*, LYJA (0000-0002-8489-5256)*, CDC (0000-0001-6958-1219)*, GB (0000-0001-8784-2283)*, VAA (0000-0002-5716-970X)*, ZMSC (0000-0001-9775-3145)*, declaram ser responsáveis pela elaboração do manuscrito. LMRR, AEMC, LYJA, CDC participaram ativamente na discussão dos resultados, analisaram e acompanharam cada etapa do mesmo, e ainda participaram da revisão e a aprovação final do trabalho. CDC foi responsável pela elaboração do projeto inicial, redação do artigo, coleta e análise dos dados, GB, VAA, MMA, ZMSC participaram da coleta ativa de dados, análise e discussão dos resultados encontrados, e ainda participaram da revisão e aprovação final do trabalho.

*ORCID (Open Researcher and Contributor ID).

REFERÊNCIAS

1. Brodke DS, Ritter SM. Nonoperative management of low back pain and lumbar disc degeneration. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:1810-8.
2. Katz JN. Lumbar disc disorders and low back pain: socioeconomic factors and consequences. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88 (Suppl 2):21-4.
3. Mooney V, Robertson J. The facet syndrome. *Clin Orthop.* 1976;(115):149-56.
4. Eisenstein SM, Parry CR. The lumbar facet arthrosis syndrome. *J Bone Joint Surg Br.* 1987;69(1):3-7.
5. Crock HV. Internal disc disruption: A challenge to disc prolapse fifty years on. *Spine (Phila Pa 1976).* 1986;11(6):650-3.
6. Modic MT, Masaryk TJ, Ross JS, Carter JR. Imaging of degenerative disk disease. *Radiology.* 1988;168(1):177-86.
7. 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(1 Pt 1):193-9.
8. Pearce RH, Thompson JP, Beaubault GM, Flak B. Magnetic resonance imaging reflects the chemical changes of aging degeneration in the human intervertebral disk. *J Rheumatol Suppl.* 1991;27:42-3.
9. Pfirrmann CW, Metzendorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001;26(17):1873-8.
10. Ueno FH, Rodrigues LMR, Valesin Filho ES, Puertas EB. Reprodutibilidade intra e inter-observadores da classificação de Pfirrmann para degeneração discal por meio da ressonância magnética. *Coluna/Columna.* 2008;7(4):330-3.
11. Yang SC, Yang PH. Significance of the bright facet sign on T2W MRI of lumbar facet joint. *Mid Taiwan J Med.* 2005;10(3):150-4.
12. Longmuir GA, Conley RN. Interexaminer reliability of T2-weighted magnetic resonance imaging for lumbar bright facet sign. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008;31(8):593-601.
13. Perrin EB. SAC Instrument Review Process. *Medical Outcomes Trust Bulletin.* 1995;3(4):1.
14. Dunlop RB, Adams MA, Hutton WC. Disc space narrowing and the lumbar facet joints. *J Bone Joint Surg Br.* 1984;66(5):706-10.
15. Revel ME, Listrat VM, Chevalier XJ, Dougados M, N'guven MP, Vallee C, et al. Facet joint block for low back pain: identifying predictors of a good response. *Arch phys Med Rehabil.* 1992;73(9):824-8.
16. Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH, Yong-Hing J, Reilly J. Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 1978;3(4):319-28.
17. Farfan HF, Sullivan JB. The relation of facet orientation to intervertebral disc failure. *Can J Surg.* 1967;10(2):179-85.
18. Yang KH, Kink AI. Mechanism of facet load transmission as a hypothesis for low- back pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 1984;9(6):557-65.
19. Vernon-Roberts B, Pirie CJ. Degenerative changes in the intervertebral discs of the lumbar spine and their sequelae. *Rheumatol Rehabil.* 1977; 16(1):13-21.
20. Lewin T. Osteoarthritis in lumbar synovial joints: a morphologic study. *Acta Orthop Scand.* 1964;73(Suppl 73):1-112.
21. Lipson SJ, Muir H. Experimental intervertebral disc degeneration: morphologic and proteoglycan changes over time. *Arthritis Reum.* 1981;24(1):12-21.
22. Bogduk N, Twomey L. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine.* Melbourne: Longman Group UK Limited; 1991. p.151-3.
23. Schwarzer AC, Aprill C, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N. Clinical features of patients with pain stemming from the lumbar zygapophyseal joints. Is the lumbar facet syndrome a clinical entity? *Spine (Phila Pa 1976).* 1994;19(10):1132-7.
24. Manchikanti L, Pampati V, Fellows B, Bakht CE. Prevalence of facet joint pain in chronic low back pain. *Pain Physician.* 1999;2(3):59-64.
25. Kalichman L, Hunter DJ. Lumbar facet joint osteoarthritis: a review. *Semin Arthritis Rheum.* 2007;37(2):69-80.
26. Suri P, Hunter DJ, Rainville J. Presence and extent of severe facet joint osteoarthritis are associated with back pain in older adults. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21(9):1199-206.
27. César AEM, Yonezaki AM, Ueno FH, Valesin Filho ES, Rodrigues LMR. Intraobserver and Interobserver Reproducibility of Lumbar Facet Hypersignal Rating and Correlation With Disc Degeneration By Magnetic Resonance Imaging. *Coluna/Columna.* 2011;10(3): 179-82.