

CORRELAÇÃO CLÍNICO-RADIOLÓGICA DAS ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS DA COLUNA – REVISÃO SISTEMÁTICA

CLINICAL-RADIOGRAPHIC CORRELATION OF DEGENERATIVE CHANGES OF THE SPINE – SYSTEMATIC REVIEW

CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA DE LOS CAMBIOS DEGENERATIVOS DE LA COLUMNA – REVISIÓN SISTEMÁTICA

EMILIANO NEVES VIALLE¹, LUIZ ROBERTO GOMES VIALLE^{1,2}, CHRISTIANO ESTEVES SIMÕES^{3,4}, PHELPE DE SOUZA MENEGAZ^{1,4}

1. Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Hospital Universitário Cajuru (HUC), Grupo de Cirurgia de Coluna, Curitiba, PR, Brasil.

2. Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Escola de Medicina, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Curitiba, PR, Brasil.

3. Hospital Felício Roxo, Grupo de Cirurgia de Coluna, Belo Horizonte, MG, Brasil.

4. Fellow em cirurgia de coluna, AOSpine Latin America.

RESUMO

Revisão sistemática da literatura de avaliação por imagem das alterações degenerativas da coluna e sua correlação clínica. A revisão sistemática da literatura foi realizada e seus resultados, avaliados com relação à presença de correlação clínica, assim como o tipo de método de imagem utilizado. Os termos de pesquisa foram “Intervertebral Disc Degeneration”, “Intervertebral disc”, “Classification”, “Anulus fibrosus”, “Nucleus pulposus”, “Lumbar spine”, “Degenerative disc disease”, “Degeneration”, “Zygapophyseal Joint”. Também se avaliou se houve concordância inter e intraobservador nos trabalhos selecionados e possíveis orientações com relação ao tratamento e ao prognóstico dos pacientes. Dos 91 resumos revisados, foram selecionados 31 artigos que satisfizeram os critérios de inclusão. Seis artigos estavam relacionados com a coluna cervical, 13 com a coluna lombar e 12 versavam sobre alterações não relacionadas especificamente com um único segmento da coluna. Os artigos que determinaram valores limítrofes considerados normais também foram incluídos, uma vez que suas variações foram consideradas sinais de degeneração ou patologia. Não foi possível estabelecer a relação entre alterações identificadas nos exames de imagem e a história clínica dos pacientes, tampouco definir orientações de tratamento e prognóstico.

Descritores: Degeneração do disco intervertebral; Disco intervertebral; Classificação; Coluna vertebral; Articulação zigapofisária.

ABSTRACT

Systematic review of the literature on the evaluation of images of degenerative changes of the spine and its clinical correlation. A systematic literature review was conducted, and the results evaluated for the presence of clinical correlation, as well as the type of imaging method used. The search terms were “Intervertebral Disc Degeneration”, “Intervertebral disc”, “Classification”, “Anulus fibrosus”, “Nucleus pulposus”, “Lumbar spine”, “Degenerative disc disease”, “Degeneration”, “Zygapophyseal Joint”. We also assessed whether there were inter- and intraobserver agreement in the selected works and possible guidelines regarding the treatment and prognosis of patients. Of the 91 reviewed abstracts, 31 articles were selected that met the inclusion criteria. Six articles were related to the cervical spine, 13 to the lumbar spine and 12 were about changes not related specifically to a single segment of the spine. Articles that determined limiting values considered normal were also included, since variations were considered signs of degeneration or pathology. It was not possible to establish the relationship between the changes identified in imaging and the clinical history of patients, either define treatment and prognosis guidelines.

Keywords: Intervertebral disc degeneration; Intervertebral disc; Classification; Spine; Zygapophyseal joint.

RESUMEN

Revisión sistemática de la literatura sobre evaluación por imágenes de los cambios degenerativos de la columna y su correlación clínica. Fue realizada una revisión sistemática de la literatura y sus resultados evaluados cuanto a la presencia de correlación clínica, así como al tipo de método de imagen utilizado. Los términos de búsqueda fueron “Intervertebral Disc Degeneration”, “Intervertebral disc”, “Classification”, “Anulus fibrosus”, “Nucleus pulposus”, “Lumbar spine”, “Degenerative disc disease”, “Degeneration”, “Zygapophyseal Joint”. Se evaluó también si había concordancia inter e intraobservador en los trabajos seleccionados, además de las posibles orientaciones en cuanto al tratamiento y al pronóstico de los pacientes. De los 91 resúmenes revisados, treinta y un artículos que cumplieron los criterios de inclusión fueron seleccionados. Seis artículos estaban relacionados con la columna cervical, 13 con la columna lumbar y 12 eran acerca de cambios no relacionados específicamente a un solo segmento de la columna vertebral. También se incluyeron artículos que determinaron valores límites considerados normales, ya que los cambios fueron considerados señales de degeneración o patología. No fue posible establecer la relación entre los cambios identificados en las imágenes y la historia clínica de los pacientes, tampoco definir orientaciones de tratamiento y pronóstico.

Descriptores: Degeneración del disco intervertebral; Disco intervertebral; Clasificación; Columna vertebral; Articulación cigapofisaria.

INTRODUÇÃO

Alterações degenerativas da coluna vertebral são frequentemente encontradas em exames de imagem, independente de variações morfológicas e clínicas entre indivíduos do mesmo sexo, idade e ocupação profissional. As principais alterações morfológicas observadas nos discos intervertebrais e facetas articulares têm sido objeto de diversas descrições através de métodos histológicos,¹⁻⁹ morfológicos^{2,6,8-12} e principalmente com o uso de métodos de imagem, como radiografias (RX),^{2,10,13-15} tomografia computadorizada (TC),^{6,15-17} ressonância magnética (RM)^{6,15,18} e discografia.¹⁹

A correlação entre estas alterações degenerativas e a presença de sintomas é objeto de discussão e controvérsia. Pela alta prevalência de dor lombar e cervical na população adulta, e pela facilidade de acesso a exames de imagem, cria-se uma sensação de doença, muitas vezes infundada. Faltam, portanto, instrumentos que permitam diferenciar alterações naturais do envelhecimento com alterações associadas à dor e incapacidade.

A necessidade de se graduar a degeneração deve-se ao fato de que esses sistemas poderiam esclarecer dúvidas como a relação entre a morfologia e parâmetros funcionais, como instabilidade e pressão intradiscal, ou correlacionar as diferentes alterações morfológicas encontradas.²⁰

Várias descrições de degeneração discal estão disponíveis na literatura, porém, especialmente por razões de pesquisa, essas variações precisam ser quantificadas.²¹ A análise dos sistemas existentes revela diferentes métodos de graduação das alterações e possíveis correlações entre lesões e sintomas, não havendo consenso até o momento.

Dessa forma, os autores têm como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura pertinente ao tema apresentado, em busca de avaliações objetivas de degeneração discal e facetária, comparando suas vantagens e desvantagens, bem como destacando suas possíveis correlações clínicas. Ainda pretende-se determinar uma possível aplicação destas avaliações na decisão terapêutica das alterações degenerativas da coluna.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica foi realizada buscando-se os termos "Intervertebral Disc Degeneration", "Intervertebral disc", "Classification", "Anulus fibrosus", "Nucleus pulposus", "Lumbar spine", "Degenerative disc disease", "Degeneration", "Zygapophyseal Joint" nas bases de dados Medline, Embase, FirstBook, Web of Science, Google Scholar e revisões sistemáticas da Cochrane. Foram incluídos artigos publicados no período entre 1945 a 2012, nos idiomas inglês, francês, alemão, italiano, português e espanhol. Foram selecionados os resumos que apresentavam descrição de alterações degenerativas da coluna vertebral, identificadas e quantificadas por métodos de imagem, assim como os trabalhos que associaram estas alterações a algum sistema de pontuação ou graduação de gravidade.

Na seleção inicial, aplicou-se os seguintes critérios de exclusão: detecção de descrições subjetivas e sem detalhamento; unidades métricas ou pontuações que não permitiam quantificar as alterações degenerativas; artigos em outro idioma que não os previamente citados e publicações sem resumo disponível para consulta.

Todos os resumos foram inicialmente avaliados por três revisores independentes e, após processo de adequação aos critérios, foram obtidas versões completas dos artigos selecionados. Procedeu-se à leitura crítica desses, verificando também suas respectivas referências em busca de dados adicionais, com intenção de refinamento da pesquisa inicialmente realizada. Eventuais discordâncias a respeito da seleção de artigos foram solucionadas por consenso entre os três revisores. Todos os artigos utilizados para essa revisão sistemática foram categorizados pelo nível das provas de acordo com a escala de evidências de Sackett et al.²² O trabalho é uma revisão sistemática da literatura e não envolve pacientes, portanto não passa por comitê de ética.

RESULTADOS

Através da pesquisa inicial, foram encontrados 681 artigos, sendo selecionados 92 resumos. Destes, 31 preencheram os critérios de inclusão. Dentre os 61 trabalhos excluídos, quatro não apresentavam resumo disponível, oito estavam em idioma diferente dos previamente citados e 49 não apresentavam descrição quantificada e objetiva de degeneração vertebral.

Dos 31 artigos selecionados seis abordavam medidas cervicais – quatro sobre valores considerados normais e dois, alterações degenerativas, 13 lombares – oito sobre alterações degenerativas e cinco descrevendo valores normais – e 12 relacionados a alterações não específicas a um determinado segmento da coluna, assim como a medidas relacionadas à região sacro-pélvica que podem interferir diretamente na degeneração dos segmentos da coluna. (Figura 1)

Quatro artigos com descrições de medidas cervicais²³⁻²⁶ identificaram valores normais de parâmetros como angulações e amplitudes de movimento. Esses valores foram correlacionados com condições degenerativas, situações que levam a possível instabilidade, dor e alterações neurológicas. (Tabela 1)

Três artigos²⁷⁻²⁹ definiram os valores normais da região sacro-pélvica, onde demonstrou-se uma correlação com desequilíbrio sagital, presença ou propensão a espondilolistese e suas complicações – dificuldade para marcha – alterações neurológicas e dor. (Tabela 2)

Roussouly et al.³⁰ agruparam as alterações mais comuns do alinhamento sagital, sacro e pelve em quatro grupos, sugerindo que para cada grupo existiria uma predisposição diferente para a degeneração da coluna lombar, podendo ser degeneração facetária, discal ou predisposição a espondilolistese. (Figura 2) Os autores também definiram um sub grupo que fora considerado normal e com menor propensão a degenerar.

Dentre todos os artigos revisados, encontrou-se a descrição e respectivo aferimento das alterações degenerativas em radiografias em seis deles.^{21,31-35} Destaca-se a utilização dos mesmos parâmetros

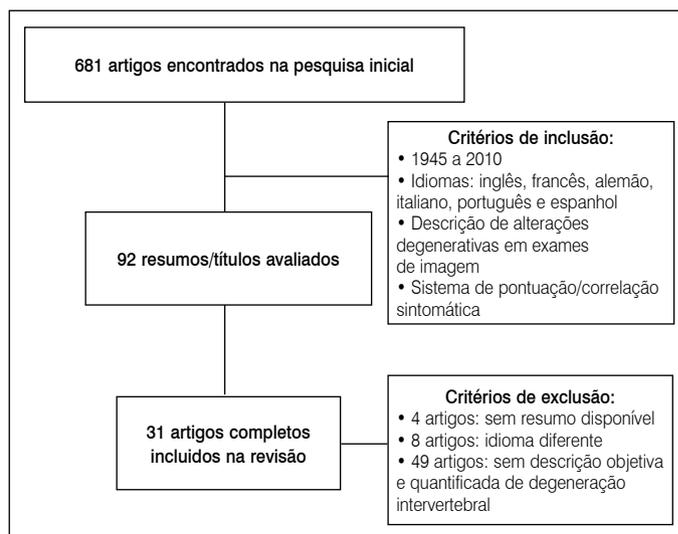


Figura 1. Organograma descrevendo a estratégia de busca que levou aos 31 artigos selecionados.

Tabela 1. Medidas cervicais.

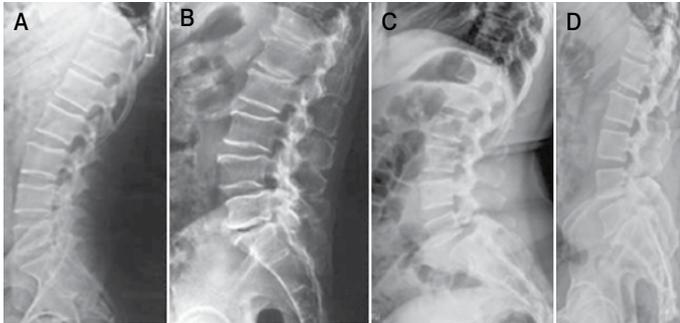
Autor	Parâmetros avaliados	Método de avaliação	Correlação clínica
Czervionke, 1988 ²³	Diâmetro do forame cervical	RM	Sim
Uchida, 2009 ²⁴	Cifose cervical e instabilidade segmentar associada a mielopatia	RX	Sim
Dvorak, 1992 ²⁵	Amplitude de movimento cervical	RX	Sim
Pavlov, 1987 ²⁶	Diâmetro do canal vertebral	RX	Sim

RM: ressonância magnética; RX: radiografias.

Tabela 2. Medidas sacro-pélvicas.

Autor	Parâmetros avaliados	Método de avaliação	Correlação clínica
Lafage, 2009 ²⁷	Inclinações pélvica e do tronco (em deformidades)	RX	Sim
Lazenec, 2000 ²⁸	Alinhamento sagital	RX	Sim
Yoshimoto, 2005 ²⁹	Alinhamento sagital	RX	Sim

RX: radiografias.

**Figura 2.** Classificação de Roussouly. (Legenda: A = Roussouly tipo I, B = tipo II, C = tipo III, D = tipo IV).

para degeneração – presença de osteófitos, perda da altura discal e esclerose subcondral – de forma qualificada para composição de esquemas de graduação quanto à gravidade do quadro clínico apresentado pelo paciente. (Tabela 3)

Pathria et al.³⁶ elaboraram um sistema de graduação com base em alterações degenerativas facetárias, identificadas em radiografias oblíquas e TC. Weishaupt et al.³⁷ correlacionaram as alterações na TC com as encontradas em RM para definir sua graduação, tendo como parâmetros o espaço articular facetário, hipertrofia articular e presença de osteófitos. Stadnik et al.³⁸ identificaram alterações degenerativas através de RM, descrevendo o conceito das “High Intensity Zones (HIZ)” – Zonas de hiperintensidade – correlacionadas positivamente com a ruptura discal.

Ainda, outros três estudos propuseram sistemas de graduação através de alterações encontradas na RM,³⁹⁻⁴¹ com particularidades metodológicas entre eles. Modic et al.³⁹ avaliaram as alterações em platô vertebral, tanto em sequências ponderadas em T1 quanto T2; Pfirrmann et al.⁴⁰ avaliaram e quantificaram as alterações morfológicas da degeneração discal lombar apenas em sequências ponderadas em T2 e Miyazaki et al.⁴¹ abordaram alterações degenerativas cervicais também em T2. Adams et al.,¹⁹ por sua vez, descreveram uma classificação de degeneração através de padrões de imagem encontrados após exames de discografia, delineando as alterações encontradas e correlacionando-as com diferentes estágios evolutivos da degeneração discal. (Tabela 4).

Em referência aos sistemas de graduação encontrados na revisão, (Tabela 5) verificou-se uma disparidade entre a quantidade de estágios evolutivos utilizados – desde três, até cinco. A metodologia aplicada para valoração, também demonstrou-se não padronizada, uma vez que alguns trabalhos utilizaram como critério de pontuação a presença ou não das alterações, enquanto outros atribuíram valores a elas, baseados, principalmente, no seu tamanho e localização. Ainda, alguns sistemas propostos iniciaram suas escalas gradativas a partir da menor intensidade encontrada, enquanto outros, aplicaram a lógica inversa, tendo o primeiro estágio como o de maior gravidade.

Os resultados finais publicados também apresentaram diferenças entre as definições de “ausência de alterações”, sendo categorizadas como Grau 0 em alguns artigos, enquanto, em outros, como Grau I. Destaca-se que trabalhos com termos subjetivos tais como “leve”, “moderado” e “inicial”, além de outros termos sem critérios específicos baseados em medidas ou imagens padronizadas, foram excluídos dos resultados apresentados, por não permitirem reprodutibilidade inter e intraobservadores. Não foi encontrado nenhum estudo que descrevesse alterações exclusivas da coluna torácica.

Tabela 3. Degeneração discal.

Autor	Parâmetros avaliados	Método de avaliação	Correlação clínica
Wilke, 2006 ²¹	Degeneração discal Lombar	RX	NT
Kellgren, 1963 ³¹	Degeneração discal cervical	RX	NT
Cote, 1997 ³²	Degeneração discal, facetária e curvatura sagital cervical	RX	NT
Mimura, 1994 ³³	Degeneração discal lombar	RX	NT
Lane, 1993 ³⁴	Degeneração discal lombar	RX	NT
Kettle, 2006 ³⁵	Degeneração discal cervical	RX	NT

RX: Radiografias; NT: não testada.

Tabela 4. Degeneração avaliada pelos demais métodos de imagem.

Autor	Parâmetros avaliados	Método de avaliação	Correlação clínica
Pathria, 1987 ³⁶	Degeneração facetária	RX e TC	NT
Weishaupt, 1999 ³⁷	Degeneração facetária	TC e RM	NT
Stadnik, 1998 ³⁸	Lesão anular e herniação discal	RM	Fraca
Modic, 1988 ³⁹	Alteração no platô vertebral	RM	Fraca
Pfirrmann, 2004 ⁴⁰	Morfologia do disco intervertebral	RM	NT
Miyazaki, 2008 ⁴¹	Disco intervertebral cervical	RM	NT
Adams, 1986 ¹⁹	Degeneração discal	Discografia	Fraca

RM: ressonância magnética; RX: Radiografias; TC: tomografia computadorizada; NT: não testada.

Tabela 5. Artigos publicados com método próprio de graduação da degeneração.

Alterações avaliadas	Autor	Método utilizado
Cervical		
Osteófitos, altura discal e esclerose da placa vertebral	Kelgren 1963 ³¹	RX Perfil
Osteófitos e alterações das apófises articulares	Kelgren 1963 ³¹	RX Perfil
Perda de altura, formação osteofitária e esclerose difusa	Wilke 2006 ²¹	RX Perfil
Degeneração discal intervertebral	Miyazaki 2008 ⁴¹	RM
Cifose e instabilidade segmentar associada à mielopatia	Uchida 2009 ²⁴	RX Perfil
Lombar		
Degeneração discal lombar	Adams 1986 ¹⁹	Discografia
Degeneração facetária	Pathria 1987 ³⁶	RX Oblíquo
Alterações na medula óssea localizada no corpo vertebral	Modic 1988 ⁴²	RM
Estreitamento articular, osteófitos e esclerose subcondral	Lane 1993 ³⁴	RX Perfil
Altura discal, osteófitos e esclerose subcondral	Mimura 1994 ³³	RX (AP e Perfil)
Degeneração facetária	Weishaupt 1999 ³⁷	TC + RM
Degeneração discal	Pfirrmann 2001 ⁴⁹	RM
Perda da altura, formação osteofitária e esclerose difusa	Wilke 2006 ²¹	RX (AP e Perfil)

RX: radiografias; RM: ressonância magnética; TC: tomografia computadorizada.

DISCUSSÃO

O grande número de trabalhos encontrado na literatura mostra a necessidade de se identificar as alterações degenerativas encontradas na coluna vertebral, quantificá-las e correlacioná-las com o quadro clínico, o tratamento e o prognóstico dos pacientes. No entanto, esse mesmo fato também demonstra a falta de um método de avaliação preciso que esteja diretamente ligado ao quadro clínico do paciente. Muitas vezes, alterações consideradas avançadas apresentam sintomas menos importantes em determinados pacientes comparados a outros com menor número de alterações nos exames de imagem.

Em outra tentativa de padronização baseada em correlação clínica, Modic et al.⁴² identificaram sinais de fissura discal (HIZ) em 56% dos indivíduos assintomáticos, através de imagens por RM com ou sem contraste, sendo que esse sinal foi considerado um preditor fraco para ocorrência de dor lombar.

Um sistema de graduação necessita preencher alguns critérios básicos para ser considerado válido. Sua pontuação precisa ser a mesma independente da experiência do examinador e deve inferir o verdadeiro grau da degeneração.²¹ A maioria dos trabalhos baseia

seus resultados em avaliações subjetivas, utilizando critérios como “moderado” ou “grave”, “pequeno ou grande”.^{13,34,43-45,48}

A maior parte dos estudos adota a avaliação das alterações através de exames de radiografia. Wilke et al.²¹ postularam três vantagens em relação a essa metodologia, sendo: menos invasivos em comparação a outros exames; mais simples; mais baratos e frequentemente disponíveis devido a estudos prévios de diagnóstico ou para acompanhamento dos pacientes.

Mesmo com o elevado interesse científico por esse tópico, verifica-se ainda uma falta de consenso em relação aos critérios avaliados em alterações degenerativas; a maioria dos autores verifica exames radiográficos em incidências ântero-posterior (AP) e em perfil (P). A partir dessas, buscam itens como presença de osteófitos e esclerose subcondral, além de aferir a altura discal bem como dimensões e posições osteofitárias.

Quanto a altura discal, Frobin et al.⁴⁵ colaboraram de forma importante por terem definido os seus valores normais, podendo aplicá-los como referência populacional, posteriormente. Para isso, nesse estudo, os pacientes foram categorizados em apenas três graus de degeneração – normal, leve ou moderada/grave. Em processo de otimização, Mimura et al.³³ (Tabela 6) propuseram um novo sistema, também embasado nas radiografias da coluna vertebral. Para isso, foram avaliados: altura discal - dividida em quatro diferentes porções anatômicas; a presença de osteófitos – bem como seu tamanho; e a presença de esclerose vertebral, em um ou ambos os platôs. Sua graduação teve como objetivo principal a investigação do efeito da degeneração sobre flexibilidade da coluna, porém, não há descrição de testes clínicos para sua validação.

Wilke et al.²¹ descreveram um sistema de graduação semelhante para alterações lombares, (Tabela 7) onde os critérios foram pontuados individualmente, determinando o grau de degeneração final através da soma destes três itens. Através de diferentes avaliadores, testou-se ainda a concordância interobservador que, segundo o coeficiente de Kappa, foi de 0,714 pontos – concordância substancial. Os autores concluem o estudo afirmando que o sistema proposto é “quase” objetivo, válido e confiável, porém, ressaltam que o verdadeiro grau de degeneração tende a ser subestimado, havendo diferenças importantes nas avaliações de acordo com a experiência do avaliador.

Lane et al.³⁴ (Tabela 8) avaliaram somente as radiografias em perfil, abordando o estreitamento do espaço articular, a presença de osteófitos e de esclerose das placas vertebrais. A partir da análise de validade interobservador – tendo sido realizada por três avaliadores considerados experientes – foram encontrados coeficientes Kappa 0.93 para diminuição do espaço articular, 0.91 para osteófitos e 0.93 para o resultado final; porém, em relação à esclerose da placa vertebral, obteve-se o coeficiente Kappa de apenas 0,55 – evidenciando a fraca concordância entre os avaliadores para o item em questão.

Kettler et al.³⁵ propuseram um novo sistema de graduação para degeneração cervical, baseado em radiografias em perfil, semelhante ao desenvolvido para coluna lombar por Wilke et al.²¹ Avaliaram a perda da altura discal, a presença de osteófitos e de esclerose subcondral, e compararam a pontuação radiográfica com as alterações estruturais encontradas macroscopicamente após dissecação das peças. O valor do coeficiente Kappa encontrado foi de 0,688. Dentre todos os critérios avaliados, a variável isolada com maior concordância foi a presença e o tamanho dos osteófitos; porém, quando avaliada a presença de esclerose subcondral, a concordância encontrada foi extremamente baixa, corroborando com resultados de outros estudos analisados. Os autores consideraram a classificação válida, destacando ainda que em casos de degeneração da coluna cervical, existe uma tendência

Tabela 6. Sistema de graduação de Mimura et al.

Perda da altura discal (% do disco adjacente)	Formação Osteofitária*	Esclerose das placas vertebrais	Resultados (soma dos pontos)
0 = Normal 1 = Leve (>75%)	0= 0 Pontos 1= 1-4 Pontos	0= Ausente 1= Uma das placas (superior ou inferior)	Grau I: 0 a 1.5 Grau II: 2.0 -3.5 Grau III: 4.0-6.0 Grau IV>6.0
2= Moderada (>50%) 3= Grave (>25%) 4= Muito Grave (<25%)	2= 5-8 Pontos 3= 9-12 Pontos 4= 13-16 Pontos	2= Ambas as placas	

* = soma dos pontos das oito extremidades; <3 mm = 1 ponto, >3 mm = 2 pontos.

Tabela 7. Sistema de graduação para coluna lombar de Wilke et al.²¹

Perda da altura	Formação osteofitária	Esclerose difusa	Grau de degeneração total
Perda da altura anterior e posterior respeitando a altura individual antes da degeneração	Soma dos pontos das 2 extremidades 0= 0 pontos <3 mm= 1 ponto ≤3 e <6 mm = 2 pontos ≥6= 3 pontos	Soma dos pontos de dois corpos adjacentes Sem esclerose= 0 ponto 0,25 parcial ou completamente afetado= 1 ponto 0,5 parcial ou completamente afetado= 2 ponto >0,5 parcial ou completamente afetado= 3 ponto	Soma dos pontos da “Perda da altura”, “Formação Osteofitária” e “Esclerose Difusa”
0= 0%	0=0 pontos	0= 0 pontos	0 pontos = grau 0 (sem degeneração)
1<33%	1= 1-8 pontos	1= 1-2 pontos	1-3 pontos = grau 1 (degeneração leve)
2≥33<66%	2= 9-16 pontos	2= 3-4 pontos	4-6 pontos = grau 2 (degeneração moderada)
3≥66%	3= 17-24 pontos	3= 5-6 pontos	7-9 pontos = grau 3 (degeneração grave) .

Tabela 8. Sistema de graduação de Lane et al.³⁴

Estreitamento do espaço articular	Osteófitos anterior e posterior	Esclerose da placa vertebral	Graduação da degeneração
0= Nenhum 1= Leve	0= Nenhum 1= Pequeno	0= Nenhum 1= Presente	Grau 0= Articulação normal (0 para osteófitos e estreitamento)
2= Moderado	2= Moderado		Grau I= Moderado (1) estreitamento ou leve (1) osteófitos
3= Grave (perda completa)	3= Grande		Grau II = Moderada-Grave (2-3) estreitamento e/ou moderado a grave (2-3) osteófitos

a se subestimar as alterações radiográficas presentes, principalmente por examinadores menos experientes.

Pfrrmann et al.⁴⁹ graduaram a degeneração discal por imagens ponderadas em T2 na RM, verificando a intensidade do sinal em correlação com a altura discal, além de analisar a estrutura do disco intervertebral e sua distinção entre núcleo e ânulo fibroso. Para esse método de análise proposto, encontrou-se um coeficiente Kappa com valores variando entre 0,74 e 0,81. Esses índices maiores em comparação aos obtidos pelas classificações radiográficas sugerem que os itens avaliados através da RM e a intensidade do sinal podem ser mais objetivos que as alterações ósseas encontradas nas radiografias.

Em relação à confiabilidade dos estudos de validação dos sistemas de graduação propostos, Kovacs et al.⁵⁰ sugeriram que, em diversos casos, a alta concordância encontrada deve-se ao número reduzido de observadores e ao fato dos mesmos pertencerem a um serviço hospitalar comum. Em seu estudo, sete observadores com diferentes níveis de experiência em cirurgia da coluna oriundos de três serviços distintos avaliaram exames de imagem da coluna aplicando a graduação proposta por Pfrrmann, encontrando uma concordância intraobservador de 0,601 (Kappa variando de 0,00 a 0,99) e interobservador de 0,219 (Kappa, variando de 0,024 a 0,529), demonstrando pouca concordância interobservador para esta classificação.

Ainda nesse mesmo estudo, Kovacs et al.⁵⁰ também avaliaram a concordância entre a graduação de Modic e a presença de sinal de HIZ na RM. Identificou-se uma alta concordância inter e intraobservador,

porém a literatura demonstra que a presença dessas alterações é um preditor fraco para dor lombar futura, conferindo pouco valor prognóstico. Hoje, sabe-se que as HIZ podem estar presentes em exames de imagem de 30% a 56% dos indivíduos assintomáticos.^{37,38}

Diante aos estudos avaliados, tem-se que, mesmo havendo critérios estabelecidos para definição de degeneração discal, essa pode ser inferida apenas através de comparações entre medidas da altura discal em diferentes períodos do dia e variadas idades do paciente, uma vez que estão descritas variações significativas mesmo ao longo de um único dia.⁴⁵⁻⁴⁷ Outros itens avaliados, como presença e tamanho dos osteófitos, apesar de possibilitar maior grau de objetividade à avaliação, apresentaram importantes variações entre observadores na literatura.

CONCLUSÃO

Vários sistemas de graduação envolvendo medidas geométricas ou descritivas de alterações relacionadas à degeneração discal e facetária estão disponíveis na literatura, entretanto, verificou-se grande disparidade

quanto aos critérios aplicados, resultados apresentados e possíveis correlações clínicas – muitos dos quais, sem essa abordagem.

Após essa revisão, não foi identificado nenhum sistema isolado que pudesse definir prognóstico ou guiar tratamentos, também sendo verificado que a maioria das escalas propostas não foram testadas em relação às suas validades e concordâncias inter e intraobservador. Permanece também uma importante disparidade quanto às metodologias de avaliação, tanto por porte do exame de imagem com maior eficiência – considerando custo *versus* benefício quanto aos critérios ideais a serem avaliados.

Sendo assim, até o momento, de acordo com a literatura disponível, fazem-se necessárias pesquisas futuras para determinação do sistema ideal.

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

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. ENV participou da elaboração do projeto de pesquisa, revisão da literatura e elaboração do manuscrito. LRGV participou da revisão do manuscrito. CES e PSM participaram da revisão da literatura e elaboração do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Boos N, Weissbach S, Rohrbach H, Weiler C, Spratt KF, Nerlich AG. Classification of age-related changes in lumbar intervertebral discs: 2002 Volvo Award in basic science. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27(23):2631-44.
- Collins DH. The pathology of articular and spinal diseases. London: Edward Arnold & Lamp; 1949.
- Coventry MB, Ghormley RK, Kernohan JW. The intervertebral disc: Its microscopic anatomy and pathology: Part I. Anatomy, development and pathology. *J Bone Joint Surg*. 1945;27:105-12.
- Coventry MB, Ghormley RK, Kernohan JW. The intervertebral disc: Its microscopic anatomy and pathology: Part II. Changes in the intervertebral disc concomitant with age. *J Bone Joint Surg*. 1945;27:233-47.
- Eisenstein SM, Parry CR. The lumbar facet arthrosis syndrome. Clinical presentation and articular surface changes. *J Bone Joint Surg Br*. 1987;69(1):3-7.
- Fletcher G, Haughton VM, Ho KC, Yu SW. Age-related changes in the cervical facet joints: studies with cryomicrotomy, MR, and CT. *AJR Am J Roentgenol*. 1990;154(4):817-20.
- Hirsch. Some morphological changes in the cervical spine during ageing. In: Hirsch C, Zotterman Y, editors. *Cervical pain*. New York: Pergamon Press; 1972. p. 21-32.
- Töndury G. The behaviour of the cervical discs during life. In: Hirsch C, Zotterman Y, editors. *Cervical pain*. New York: Pergamon Press; 1972. p. 59-66.
- 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.
- Friberg S, Hirsch C. Anatomical and clinical studies on lumbar disc degeneration. *Acta Orthop Scand*. 1949;19(2):222-42.
- Macnab I. Cervical spondylosis. *Clin Orthop Relat Res*. 1975;(109):69-77.
- Swanepoel MW, Adams LM, Smeathers JE. Human lumbar apophyseal joint damage and intervertebral disc degeneration. *Ann Rheum Dis*. 1995;54(3):182-8.
- Kellgren JH, Lawrence JS. Rheumatism in miners. II. X-ray study. *Br J Ind Med*. 1952;9(3):197-207.
- Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16(4):494-502.
- Resnick D. Degenerative diseases of the vertebral column. *Radiology*. 1985;156(1):3-14.
- Butler D, Trafimow JH, Andersson GB, McNeill TV, Huckman MS. Discs degenerate before facets. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1990;15(2):111-3.
- Wybier M. Imaging of lumbar degenerative changes involving structures other than disc space. *Radiol Clin North Am*. 2001;39(1):101-14.
- Yu S, Haughton VM, Sether LA, Ho KC, Wagner M. Criteria for classifying normal and degenerated lumbar intervertebral disks. *Radiology*. 1989;170(2):523-6.
- Adams MA, Dolan P, Hutton WC. The stages of disc degeneration as revealed by discograms. *J Bone Joint Surg Br*. 1986;68(1):36-41.
- Kettler A, Wilke HJ. Review of existing grading systems for cervical or lumbar disc and facet joint degeneration. *Eur Spine J*. 2006;15(6):705-18.
- Wilke HJ, Rohlmann F, Neidinger-Wilke C, Werner K, Claes L, Kettler A. Validity and interobserver agreement of a new radiographic grading system for intervertebral disc degeneration: Part I. Lumbar spine. *Eur Spine J*. 2006;15(6):720-30.
- Sackett DL, Straus SE, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. Evidence-based medicine: how to practice and teach EBM. 2nd ed. Edinburgh: Churchill-Livingstone; 2000.
- Czerwiek LF, Daniels DL, Ho PS, Yu SW, Pech P, Strandt J, et al. Cervical neural foramina: correlative anatomic and MR imaging study. *Radiology*. 1988;169(3):753-9.
- Uchida K, Nakajima H, Sato R, Yamaya M, Mwaka ES, Kobayashi S, Baba H. Cervical spondylotic myelopathy associated with kyphosis or sagittal sigmoid alignment: outcome after anterior or posterior decompression. *J Neurosurg Spine*. 2009;11(5):521-8.
- Dvorak J, Antinnes JA, Panjabi M, Loustalot D, Bonomo M. Age and gender related normal motion of the cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1992;17(Suppl 10):S393-8.
- Pavlov H, Torg JS, Robie B, Jahre C. Cervical spinal stenosis: determination with vertebral body ratio method. *Radiology*. 1987;164(3):771-5.
- Lafage V, Schwab F, Patel A, Hawkinson N, Farcy JP. Pelvic tilt and truncal inclination: two key radiographic parameters in the setting of adults with spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(17):E599-606.
- Lazennec JY, Ramaré S, Arafati N, Laudet CG, Gorin M, Roger B, et al. Sagittal alignment in lumbosacral fusion: relations between radiological parameters and pain. *Eur Spine J*. 2000;9(1):47-55.
- Yoshimoto H, Sato S, Masuda T, Kanno T, Shundo M, Hyakumachi T, et al. Spinopelvic alignment in patients with osteoarthritis of the hip: a radiographic comparison to patients with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(14):1650-7.
- Roussouly P, Gollogly S, Berthounaud E, Dimnet J. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(3):346-53.
- Kellgren JH, Lawrence JS, editors. *The epidemiology of chronic rheumatism: atlas of standard radiographs of arthritis*. Oxford: Blackwell Scientific; 1963.
- Côté P, Cassidy JD, Yong-Hing K, Sibley J, Loevy J. Apophysial joint degeneration, disc degeneration, and sagittal curve of the cervical spine. Can they be measured reliably on radiographs? *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997;22(8):859-64.
- Mimura M, Panjabi MM, Oxland TR, Crisco JJ, Yamamoto I, Vasavada A. Disc degeneration affects the multidirectional flexibility of the lumbar spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994;19(12):1371-80.
- Lane NE, Nevitt MC, Genant HK, Hochberg MC. Reliability of new indices of radiographic osteoarthritis of the hand and hip and lumbar disc degeneration. *J Rheumatol*. 1993;20(11):1911-8.
- Kettler A, Rohlmann F, Neidinger-Wilke C, Werner K, Claes L, Wilke HJ. Validity and interobserver agreement of a new radiographic grading system for intervertebral disc degeneration: Part II. Cervical spine. *Eur Spine J*. 2006;15(6):732-41.
- Pathria M, Sartoris DJ, Resnick D. Osteoarthritis of the facet joints: accuracy of oblique radiographic assessment. *Radiology*. 1987;164(1):227-30.
- Weishaupt D, Zanetti M, Boos N, Hodler J. MR imaging and CT in osteoarthritis of the lumbar facet joints. *Skeletal Radiol*. 1999;28(4):215-9.
- Stadnik TW, Lee RR, Coen HL, Neirynek EC, Buisseret TS, Osteaux MJ. Annular tears and disk herniation: prevalence and contrast enhancement on MR images in the absence of low back pain or sciatica. *Radiology*. 1998;206(1):49-55.
- 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.
- Pfirrmann CW, Dora C, Schmid TR, Zanetti M, Hodler J, Boos N. MR image-based grading of lumbar nerve root compromise due to disk herniation: reliability study with surgical correlation. *Radiology*. 2004;230(2):583-8.
- Miyazaki M, Hong SW, Yoon SH, Morishita Y, Wang JC. Reliability of a magnetic resonance imaging-based grading system for cervical intervertebral disc degeneration. *J Spinal Disord Tech*. 2008;21(4):288-92.
- Modic MT, Ross JS, Obuchowski NA, Browning KH, Cianflocco AJ, Mazanec DJ. Contrast-enhanced MR imaging in acute lumbar radiculopathy: a pilot study of the natural history. *Radiology*. 1995;195(2):429-35.
- Brooker AE, Barter RW. Cervical spondylosis. A clinical study with comparative radiology. *Brain*. 1965;88(5):925-36.
- Gordon SJ, Yang KH, Mayer PJ, Mace AH Jr, Kish VL, Radin EL. Mechanism of disc rupture. A preliminary report. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1991;16(4):450-6.
- Frobin W, Brinckmann P, Biggemann M, Tillotson M, Burton K. Precision measurement of disc height, vertebral height and sagittal plane displacement from lateral radiographic views of the lumbar spine. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1997;12(Suppl 1):S1-S63.
- Althoff I, Brinckmann P, Frobin W, Sandover J, Burton K. An improved method of stature measurement for quantitative determination of spinal loading. Application to sitting postures and whole body vibration. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1992;17(6):682-93.
- Botsford DJ, Esses SI, Ogilvie-Harris DJ. In vivo diurnal variation in intervertebral disc volume and morphology. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994;19(8):935-40.
- Roberts N, Hogg D, Whitehouse GH, Dangerfield P. Quantitative analysis of diurnal variation in volume and water content of lumbar intervertebral discs. *Clin Anat*. 1998;11(1):1-8.
- 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.
- Kovacs FM, Royuela A, Jensen TS, Estremera A, Amengual G, Muriel A, et al. Agreement in the interpretation of magnetic resonance images of the lumbar spine. *Acta Radiol*. 2009;50(5):497-506.