



Artigo Original

Avaliação da reprodutibilidade das diferentes descrições da classificação de Kellgren e Lawrence para osteoartrite do joelho[☆]



Felipe Borges Gonçalves, Felipe Almeida Rocha, Rodrigo Pires e Albuquerque*, Alan de Paula Mozella, Bernardo Crespo e Hugo Cobra

Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Centro de Cirurgia do Joelho, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 19 de janeiro de 2016

Aceito em 15 de fevereiro de 2016

On-line em 12 de julho de 2016

Palavras-chave:

Joelho

Radiografia

Classificação

RESUMO

Objetivo: Avaliar a reprodutibilidade inter e intraobservador da versão original e das diferentes descrições da classificação de Kellgren e Lawrence usadas em estudos epidemiológicos para osteoartrite do joelho.

Métodos: Foram estudados 72 pacientes com diagnóstico de osteoartrite do joelho. Três médicos membros da Sociedade Brasileira de Cirurgia do Joelho foram convidados para avaliar as imagens. Análises intra e interobservador foram feitas com intervalo de um mês. A concordância intraobservador foi analisada por meio do coeficiente Kappa de Cohen ponderado. Na análise interobservador foi usado o coeficiente alpha de Krippendorff (α).

Resultados: A avaliação intraobservador apresentou resultados discordantes. Na análise interobservador, o grau de concordância foi superficial.

Conclusões: A classificação de Kellgren e Lawrence e suas variantes geraram uma baixa reprodutibilidade entre os observadores. A análise intraobservador apresentou resultados discordantes, demonstrou que há falta de uniformidade no uso dessa classificação e de suas variantes mesmo entre observadores experientes.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Reproducibility assessment of different descriptions of the Kellgren and Lawrence classification for osteoarthritis of the knee

ABSTRACT

Objetivo: To assess the inter- and intraobserver reproducibility of the original version and different descriptions of the Kellgren and Lawrence classification used in epidemiological studies for osteoarthritis of the knee.

Keywords:

Knee

Radiography

Classification

[☆] Trabalho desenvolvido no Centro de Cirurgia do Joelho, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: rodalbuquerque19@gmail.com (R. Pires e Albuquerque).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2016.02.009>

0102-3616/© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Methods: The study included 72 patients with osteoarthritis of the knee. Three medical members of the Brazilian Society of Knee Surgery were invited to evaluate the images. An intra- and interobserver analysis was conducted, with an interval of one month. The intraobserver agreement was analyzed using the weighted Cohen's Kappa coefficient. The interobserver agreement was analyzed using the Krippendorff Alpha coefficient (α).

Results: The intraobserver assessment indicated conflicting results. In the interobserver analysis, the level of agreement was superficial.

Conclusions: The classification of Kellgren and Lawrence and its variants generated a low reproducibility between observers. The intraobserver analysis showed a lack of uniformity in the use of this classification and its variants, even among experienced observers.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A osteoartrite é uma das patologias mais comuns que atingem a população mundial, sem distinção ou preferência étnica.¹ O joelho, por ser uma articulação de carga, torna essa região um sítio frequente de acometimento.¹

O exame radiológico é uma avaliação fundamental no paciente com osteoartrite do joelho. No estudo radiológico podemos graduar a severidade do comprometimento articular, mensurar o eixo desse paciente, avaliar a instabilidade ligamentar ou a perda óssea e ainda indicar o tipo de tratamento, bem como o implante que vai ser necessário em caso de cirurgia.

Na análise radiográfica a classificação de Kellgren e Lawrence é a mais usada para a graduação da osteoartrite do joelho,² porém existem cinco versões descritas em estudos epidemiológicos.²

As classificações, para ser reprodutíveis, devem ser simples, de fácil memorização e ajudar na escolha do tratamento e na previsão em termos de prognóstico dessas lesões.³ Uma característica que deve estar presente em qualquer classificação é sua reprodutibilidade.³

O objetivo do estudo foi avaliar a reprodutibilidade interobservador e intraobservador da versão original e das diferentes descrições da classificação de Kellgren e Lawrence usadas em estudos epidemiológicos para osteoartrite do joelho.

Material e métodos

O estudo foi apresentado detalhadamente e aprovado pelo Comitê de Ética com número CAAE 31378714.6.0000.5273. Todos os participantes estavam de acordo e assinaram o termo de consentimento informado entregue antes do início. Não foi oferecido incentivo financeiro para que participassem.

Foram selecionados no ambulatório no hospital da nossa instituição 200 pacientes com diagnóstico de osteoartrite do joelho. Não houve limitação quanto à idade. Os critérios de exclusão foram: pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos prévios no joelho a ser avaliado ou artroplastia em joelho contralateral, além de pacientes portadores de outras doenças reumatológicas. Após aplicação dos critérios de exclusão

foram selecionados 72 pacientes e seus respectivos exames radiográficos para compor a amostra do presente estudo.

O estudo foi composto por três observadores membros da Sociedade Brasileira de Cirurgia de Joelho e do staff do hospital que fizeram as análises radiográficas.

Radiografias do joelho em projeção anteroposterior (AP) com carga bipodal, lateral, axial de patela a 30° e Rosenberg foram obtidas de todos os pacientes, em protocolo-padrão. A incidência em AP foi feita com o joelho em extensão e apoio bipodal. A distância tubo-filme foi de um metro e o raio centrado no polo inferior da patela. A incidência lateral foi feita com o joelho em 20° de flexão com o paciente em posição ortostática, a distância tubo-filme foi de um metro. A incidência de Rosenberg foi feita em posteroanterior (PA) com carga e flexão de 45 graus do joelho. Os pés foram posicionados paralelos e alinhados para frente. A patela tocou o filme. Os raios X foram centrados no nível do polo inferior da patela com uma inclinação craniocaudal de 10 graus e a uma distância tubo-filme de um metro.

Foi usado o aparelho de raios X Shimatzo, com técnica de 50 KV e 40 mA. Os exames foram acompanhados pelo pesquisador principal quanto à qualidade da imagem e repetidos caso fossem julgados de má qualidade técnica, bem como eram observados o posicionamento do paciente e as angulações do joelho e do aparelho de raios X. As medidas das angulações foram determinadas com o uso de um goniômetro.

As imagens digitalizadas foram entregues em um CD-ROM aos observadores. A fim de minimizar o viés, devido à dificuldade de interpretação ou possível esquecimento, a classificação e suas variantes estão descritas na [tabela 1](#).

As análises radiográficas foram feitas de forma cega em duas ocasiões com intervalo de um mês e as interpretações dos três observadores digitalizadas para posterior análise estatística.

Os dados coletados foram analisados no *software* de análise estatística R, versão 3.1.0, e pelo SPSS (*Statistical Package for the Social Science*), versão 22.0. A concordância intraobservador, na comparação das duas avaliações de um mesmo observador, para cada uma das cinco classificações, foi analisada por meio do coeficiente Kappa de Cohen ponderado.

O coeficiente Kappa de Cohen ponderado assume um valor entre -1 e 1, em que valores menores ou iguais a 0 representam nenhum acordo e 1 representa concordância total. Neste trabalho a classificação adotada é aquela proposta por Byrt,⁴

Tabela 1 – Classificação e suas variantes

	Original	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Grau 0	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Grau I	Estreitamento do espaço articular duvidoso e possíveis osteófitos na borda	Possíveis osteófitos	Mínimos osteófitos de significância duvidosa	Somente possíveis osteófitos	Possíveis osteófitos marginais
Grau II	Possível estreitamento do espaço articular e osteófitos definidos	Osteófitos definidos	Osteófitos definidos sem EEA	Osteófitos definidos e possível EEA	Osteófitos definidos e possível EEA
Grau III	Definido estreitamento do espaço articular, múltiplos osteófitos, alguma esclerose subcondral e possível deformidade do contorno ósseo	Osteófitos e EEA	Moderado EEA (com osteófitos)	Osteófitos em moderada quantidade e/ou EEA definido	Múltiplos osteófitos de tamanho moderado, EEA definido e possível deformidade no contorno ósseo (atrato ósseo)
Grau IV	Notável estreitamento do espaço articular, severa esclerose subcondral, definida deformidade do contorno ósseo e presença de grandes osteófitos	Grandes osteófitos, EEA definido e deformidade	Grande EEA com esclerose subcondral	Grandes osteófitos, grave EEA e/ou esclerose óssea	Osteófitos grandes, EEA importante, esclerose grave, deformidade definida no contorno ósseo (atrato ósseo)

EEA, estreitamento do espaço articular.

descrita na [tabela 2](#). Os coeficientes foram calculados por meio do pacote “psy” do R.

Na análise interobservador foi usada outra medida de concordância, o coeficiente Alpha de Krippendorff (α). A classificação da concordância dada o valor de α será a mesma considerada na [tabela 2](#). Os coeficientes foram calculados por meio da macro Kalpha para o SPSS.

Resultados

A [tabela 3](#) traz os valores da coeficiente Kappa ponderado (K) e seu intervalo de confiança (IC) no nível de 95% de confiança, que avalia a concordância intraobservador, de cada observador, para cada uma das classificações. Os valores exibidos mostram que o avaliador 1 apresentou uma concordância “superficial” entre a primeira e segunda observação para a classificação original e para todas as variantes, com valores do Kappa iguais a 0,34 ou 0,35. O avaliador 2 apresentou uma concordância “muito boa” entre a primeira e segunda observação para a classificação original e para todas as variantes, com valores do Kappa entre 0,85 e 0,92. E o avaliador 3 apresentou concordância “excelente” entre a primeira e segunda

Tabela 2 – Valores do coeficiente Kappa (K) e classificação de concordância

Valor de K	Classificação da concordância
-1 a 0,00	Nenhuma
0,0 a 0,20	Pobre
0,21 a 0,40	Superficial
0,41 a 0,60	Razoável
0,61 a 0,80	Boa
0,81 a 0,92	Muito boa
0,93 a 1,0	Excelente

observação para a classificação original e para todas as variantes, com valores do Kappa iguais a 0,97 para as variantes 1 e 4 e concordância perfeita ($K = 1$) entre as duas avaliações na classificação original e nas variantes 2 e 3.

A [tabela 4](#) traz os valores do coeficiente Alfa de Krippendorff, que avalia a concordância entre os observadores (interobservador), na primeira e segunda avaliação, para cada uma das classificações. Os valores mostram que, tanto na primeira quanto na segunda avaliação, de todas as classificações a concordância entre os observadores é “superficial”. Convém notar que a concordância é menor na primeira avaliação.

Tabela 3 – Coeficientes Kappa ponderados da concordância intraobservador, entre a primeira e a segunda avaliação, para cada classificação

Avaliador	Classificação				
	Original	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
1	0,35 (0,15; 0,55)	0,34 (0,14; 0,54)	0,34 (0,14; 0,54)	0,34 (0,14; 0,54)	0,34 (0,14; 0,54)
2	0,92 (0,84; 0,99)	0,85 (0,75; 0,95)	0,90 (0,82; 0,98)	0,90 (0,82; 0,98)	0,90 (0,82; 0,98)
3	1,0 (1,0; 1,0)	0,97 (0,92; 1,0)	1,0 (1,0; 1,0)	1,0 (1,0; 1,0)	0,97 (0,92; 1,0)

Tabela 4 – Coeficiente Alpha de Krippendorff da concordância interobservador, na primeira e na segunda avaliação, para cada classificação

Classificação	Primeira avaliação	Segunda avaliação
Original	0,25	0,33
Variante 1	0,23	0,28
Variante 2	0,21	0,32
Variante 3	0,22	0,34
Variante 4	0,26	0,35

Discussão

Classificar as patologias é prática comum. Um bom sistema de classificação tem por finalidade ser simples, reprodutível e capaz de agrupar diferentes estágios de uma lesão em subgrupos homogêneos e permitir comparações, algoritmos de tratamento e prognóstico.³ O que geralmente acontece com as classificações é que, estabelecida uma classificação para determinada lesão, com base em casuística relevante e representativa, logo aparece um caso que não se enquadra nos tipos descritos ou classificados.⁵ Weber, em seu estudo sobre fraturas maleolares, reservou um subgrupo para as lesões “inclassificáveis”, ou seja, lesões que não poderiam ser encaixadas em classes ou grupos, devido à sua peculiaridade.⁵ Algumas classificações ao longo do tempo foram substituídas por outras mais completas.

Na literatura mundial ainda não existe um consenso sobre qual classificação deve ser usada para o estudo da osteoartrite do joelho. Weidow *et al.*⁶ relataram que as classificações radiográficas do joelho devem ser revisadas e aperfeiçoadas por meio da técnica do exame ou dos métodos empregados. Sun *et al.*,⁷ em estudo de revisão de 16 classificações para a osteoartrite do joelho, concluem que não existe classificação unânime entre as diversas especialidades médicas. A classificação de Kellgren e Lawrence⁸ valoriza a presença ou não de osteófito. Em contrapartida, a classificação de Ahlbäck⁹ avalia a redução do espaço articular e é o melhor método para analisar a progressão da osteoartrite segundo alguns estudos.^{10,11} Estudos como de Danielsson e Hernborg¹² demonstraram que osteófitos não se modificaram ao longo de 16 anos de evolução. Entretanto, Kijowski *et al.*¹³ concluem que a osteoartrite do joelho deve ser diagnosticada por osteófitos marginais. A progressão da doença, essa sim, deve ser avaliada pelo estreitamento do espaço articular, esclerose subcondral e cistos subcondrais.¹² Felson *et al.*¹⁴ observaram que osteófitos apresentam associação com mau alinhamento do membro inferior ipsilateral. O mau alinhamento é um potente fator de risco para a progressão da osteoartrite.¹⁴ Nosso estudo usou a classificação de Kellgren e Lawrence⁸ por ser a usada rotineiramente por ortopedistas e reumatologistas.

Albuquerque *et al.*³ observaram que a classificação de Kellgren e Lawrence⁸ obteve menor grau de concordância em uma análise intraobservador e interobservador entre três classificações pesquisadas. Esse estudo usou as classificações de Dejour *et al.*,¹⁵ Ahlbäck *apud* Keyes *et al.*¹⁰ e Kellgren e Lawrence.⁸ Nossa pesquisa corrobora o resultado ruim com o uso da classificação de Kellgren e Lawrence.⁸ Rodrigues *et al.*¹⁶ analisaram a reprodutibilidade interobservador da

classificação de Kellgren e Lawrence⁸ original e não obtiveram diferença estatisticamente significativa entre os especialistas em joelho e ortopedistas gerais. Além disso, apresentaram um índice do coeficiente de Kappa regular. Nosso estudo fez uma análise intraobservador e interobservador e tentou obter uma avaliação mais fidedigna quando comparado com estudos como o de Rodrigues *et al.*¹⁶

Há na literatura alguns estudos que comparam a classificação de Kellgren e Lawrence⁸ e suas descrições.^{2,17} Entretanto, em nenhum deles foi usada a incidência radiográfica de Rosenberg *et al.*,¹⁸ bem como não foram incluídos pacientes em estágios mais avançados da osteoartrite do joelho. Em razão disso, nossa pesquisa incluiu essas duas variáveis e tornou nosso estudo inédito e extremamente relevante. A incidência de Rosenberg, segundo alguns estudos, evidencia melhor o desgaste articular.^{18,19} Além disso, achamos que uma classificação, para ser avaliada de forma precisa, deve conter a patologia pesquisada em suas diversas graduações.

Estudos feitos por Villardi *et al.*²⁰ e Galli *et al.*²¹ observaram baixo grau de concordância interobservadores no uso da classificação de Ahlbäck modificada *apud* Keyes *et al.*¹⁰ Nosso estudo, apesar de usar outro sistema de graduação, também evidenciou uma concordância fraca entre os observadores.

Nossa pesquisa foi composta por observadores experientes especialistas em cirurgia do joelho e não foi estipulado tempo de resposta para tentar reproduzir uma avaliação mais precisa.^{21,22} Vilalta *et al.*²³ verificaram que observadores experientes geravam variabilidades individuais e causavam diferenças no resultado e confusão na literatura, pensamento que comprovamos em nosso estudo e defendemos. Brandt *et al.*²⁴ e Kijowski *et al.*²⁵ fizeram um análise comparativa em pacientes com osteoartrite entre a incidência em AP com carga em extensão do joelho e os achados artroscópicos. Eles enfatizam que em pacientes com osteoartrite a avaliação do espaço articular e os osteófitos não são parâmetros adequados para análise da doença. Sugerem que novas pesquisas devam ser desenvolvidas no intuito de descobrir um exame complementar que apresente melhor acurácia. Achamos a artroscopia do joelho um excelente método terapêutico, porém é um procedimento invasivo, não deve ser usado como método diagnóstico. Na nossa opinião, a ressonância magnética com carga pode, quem sabe no futuro, ser um exame de imagem superior ao radiográfico.

A osteoartrite do joelho é uma doença frequente e fascinante. A análise radiográfica e a classificação usada são pontos cruciais de controvérsias sobre esse tema. Este estudo sugere que a classificação de Kellgren e Lawrence original⁸ e suas diversas descrições geraram discordância entre os observadores. Em razão disso, devemos pesquisar a criação e elaboração de uma classificação radiográfica do joelho para obtenção de um consenso universal ou, quem sabe, aprimorar uma já existente.

Conclusões

A classificação de Kellgren e Lawrence e suas variantes geraram uma baixa reprodutibilidade entre os observadores.

Na análise intraobservador obtivemos resultados discordantes. Isso demonstra que há falta de uniformidade no uso dessa classificação e suas variantes mesmo entre observadores experientes.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Cobra H, Barretto JM, Albuquerque RP. Artroplastia unicompartmental do joelho. In: Palma IM, editor. *Artroplastia total do joelho*. Rio de Janeiro: Guanabara; 2008. p. 105-12.
- Schiphof D, de Klerk BM, Kerkhof HJ, Hofman A, Koes BW, Boers M, et al. Impact of different descriptions of the Kellgren and Lawrence classification criteria on the diagnosis of knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2011;70(8):1422-7.
- Albuquerque RP, Giordano V, Sturm L, Azevedo Júnior V, Leão A, Amaral N. Análise da reprodutibilidade de três classificações para a osteoartrose do joelho. *Rev Bras Ortop*. 2008;43(8):329-35.
- Byrt T. How good is the agreement? *Epidemiology*. 1996;7(5):561.
- Franco JS, Musafir M. *Classificação das fraturas mais freqüente*. Schering- Plough: Rio de Janeiro; 1991.
- Weidow J, Cederlund CG, Ranstam J, Kärrholm J. Ahlbäck grading of osteoarthritis of the knee. Poor reproducibility and validity based on visual inspection of the joint. *Acta Orthop*. 2006;77(2):262-6.
- Sun Y, Guenther KP, Brenner H. Reliability of radiographic grading of osteoarthritis of the hip and knee. *Scand J Rheumatol*. 1997;26(3):155-65.
- Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16(4):494-502.
- Ahlbäck S. Osteoarthrosis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn*. 1968; Suppl 277:7-72.
- Keyes GW, Carr AJ, Miller RK, Goodfellow JW. The radiographic classification of medial gonarthrosis – Correlation with operation methods in 200 knees. *Acta Orthop Scand*. 1992;63(5):497-501.
- Petersson IF, Boegard T, Saxne T, Silman AJ, Svensson B. Radiographic osteoarthritis of the knee classified by the Ahlback and Kellgren & Lawrence systems for the tibiofemoral joint in people aged 35-54 years with chronic knee pain. *Ann Rheum Dis*. 1997;56(8):493-6.
- Danielsson L, Hernborg J. Clinical and roentgenologic study of knee joints with osteophytes. *Clin Orthop Relat Res*. 1970;(69):302-12.
- Kijowski R, Blankenbaker DG, Stanton PT, Fine JP, De Smet AA. Radiographic findings of osteoarthritis versus arthroscopic findings of articular cartilage degeneration in the tibiofemoral joint. *Radiology*. 2006;239(3):818-24.
- Felson DT, Gale DR, Elon Gale M, Niu J, Hunter DJ, Goggins J, et al. Osteophytes and progression of knee osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 2005;44(1):100-4.
- Dejour H, Carret JP, Walch G. Les Gonarthroses. In: 7 émes Journées Lyonnaises de Chirurgie de Genou, Lyon, 1991.
- Rodrigues AA, Karam FC, Scorsatto C, Martins C, Pires LAS. Análise da reprodutibilidade da classificação de Kellgren e Lawrence para osteoartrose do joelho. *Rev AMRIGS*. 2012;56(2):107-10.
- Schiphof D, Boers M, Bierma-Zeinstra SM. Differences in descriptions of Kellgren and Lawrence grades of knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2008;67(7):1034-6.
- Rosenberg TD, Paulos LE, Parker RD, Coward DB, Scott SM. The forty-five-degree posteroanterior flexion weight-bearing radiograph of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 1988;70(10):1479-83.
- Mason RB, Horne JG. The posteroanterior 45 flexion weight-bearing radiograph of the knee. *J Arthroplasty*. 1995;10(6):790-2.
- Villardi AE, Mandarino M, Veiga LT. Avaliação da reprodutibilidade da classificação de Ahlbäck modificada para osteoartrose do joelho. *Rev Bras Ortop*. 2006;41(5):157-61.
- Galli M, De Santis V, Tafuro L. Reliability of the Ahlbäck classification of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2003;11(8):580-4.
- Khan FA, Koff MF, Noiseux NO, Bernhardt KA, O'Byrne MM, Larson DR, et al. Effect of local alignment on compartmental patterns of knee osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(9):1961-9.
- Vilalta C, Nunez M, Segur JM, Domingo A, Carbonell JA, Maculé F. Knee osteoarthritis: interpretation variability of radiological signs. *Clin Rheumatol*. 2004;23(6):501-4.
- Brandt KD, Fife RS, Braustein EM, Katz B. Radiographic grading of the severity of knee osteoarthritis: relation of the Kellgren and Lawrence grade to a grade based on joint space narrowing and correlation with arthroscopic evidence of articular cartilage degeneration. *Arthritis Rheum*. 1991;34(11):1381-6.
- Kijowski R, Blankenbaker D, Stanton P, Fine J, De Smet A. Arthroscopic validation of radiographic grading scales of osteoarthritis of the tibiofemoral joint. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187(3):794-9.