







Avaliação da concordância interobservador das classificações de Fraser e Blake & McBryde para joelho flutuante*

Evaluation of the Interobserver Agreement of the Fraser and Blake & McBryde Classifications for Floating Knees

Jonatas Brito Alencar Neto¹ Ernane Bruno Osório Neto¹ Clodoaldo José Duarte de Souza¹
Pedro Henrique Messias da Rocha² Maria Luzete Costa Cavalcante³ Márcio Bezerra Gadelha Lopes⁴

¹ Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Instituto Doutor José Frota, Fortaleza, CE, Brasil

² Curso de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

³ Disciplina de Ortopedia e Traumatologia, Departamento de Cirurgia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

⁴ Departamento de Ortopedia, Hospital Geral do Exército, Fortaleza, CE, Brasil

Endereço para correspondência Pedro Henrique Messias da Rocha, MD, Instituto Doutor José, Rua Doutor Francisco Gadelha, 1600, apartamento 301, Engenheiro Luciano Cavalcante, Fortaleza, Ceará, 60811-120, Brasil (e-mail: pedrohenriquehmr29@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(4):459–462.

Resumo

Objetivo Avaliar a concordância interobservador de duas classificações para joelho flutuante: Fraser e Blake & McBryde.

Método Trinta e dois observadores, subdivididos de acordo com o grau de titulação (26 médicos residentes e seis médicos ortopedistas especialistas em trauma ortopédico) classificaram 15 fraturas de fêmur e tíbia ipsilaterais. A concordância interobservador foi avaliada pelo coeficiente Kappa.

Resultado Ao avaliar a concordância entre os 9 R1, obteve-se índice Kappa para classificação de Fraser de 0,58 e para a classificação de Blake & McBryde de 0,46. Entre os 7 R2, obteve-se índice de 0,59 para a classificação de Fraser e 0,51 para a classificação de Blake & McBryde. Entre os 10 R3, o índice de concordância foi maior para as duas classificações: 0,72 para a classificação de Fraser e 0,71 para a de Blake & McBryde. Considerando os 3 grupos (R1, R2, R3) como um só grande grupo, calculou-se o índice Kappa geral, que teve como resultado 0,63 para a classificação de Fraser e 0,56 para a classificação de Blake & McBryde. No grupo dos traumato-ortopedistas especialistas em joelho, por sua vez, obteve-se uma concordância para a classificação de Blake e McBryde de 0,597 e para a de Fraser de 0,843.

Palavras-chave

- ▶ fraturas de tíbia/classificação
- ▶ estudos de validação
- ▶ avaliação

* Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Instituto Doutor José Frota, Fortaleza, Ceará, Brasil.

recebido
08 de Dezembro de 2019
aceito
17 de Março de 2020
Publicado on-line
Outubro 2, 2020

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713388>.
ISSN 0102-3616.

© 2020. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)
Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Abstract

Conclusão Comparativamente, as duas classificações apresentaram grau de concordância fraco a moderado. A classificação de Fraser teve melhor concordância em ambos os grupos. A concordância foi maior quando se avaliou médicos ortopedistas especialistas em trauma ortopédico.

Objective To evaluate the interobserver agreement of two classifications for floating knee: Fraser and Blake & McBryde.

Method Thirty-two observers participated in the present study. They were subdivided according to the degree of titration (26 resident physicians and 6 orthopedic physicians specialized in orthopedic trauma). They classified 15 fractures of the ipsilateral femur and tibia. Interobserver agreement was evaluated by using the Kappa coefficient.

Result When evaluating the agreement between the 9 R1, a Kappa index of 0.58 was obtained for the Fraser classification and of 0.46 for the Blake & McBryde classification. Among the 7 R2, a rate of 0.59 was obtained for the Fraser rating and 0.51 for the Blake & McBryde rating. Among the 10 R3, the agreement index was higher for both classifications: 0.72 for the Fraser and 0.71 for the Blake & McBryde classification. Considering the 3 groups (R1, R2, R3) as one large group, the general Kappa index was calculated, which resulted in 0.63 for the Fraser classification and 0.56 for the Blake & McBryde classification. In the group of trauma and orthopedic knee specialists, in turn, an agreement of 0.597 was obtained for the Blake and McBryde classification and of 0.843 for the Fraser classification.

Conclusion Comparatively, the two classifications presented a weak to moderate degree of agreement. Fraser classification had better agreement in both groups. The agreement was higher when evaluating orthopedic trauma physicians.

Keywords

- ▶ tibia fractures/ classification
- ▶ validation studies
- ▶ evaluation

Introdução

Joelho flutuante é um termo que faz referência a fraturas ipsilaterais de fêmur e tíbia. É decorrente de traumas de alta energia, como os acidentes de trânsito,¹ tendo especial importância, em nossa realidade, os acidentes motociclísticos. Embora sua exata incidência seja desconhecida, sabe-se que é uma condição, em geral, rara. No entanto, observa-se um crescimento do número de casos de joelho flutuante no últimos anos, o que se manifesta proporcionalmente ao aumento da quantidade de pacientes acometidos por traumas de alta energia.²

Em decorrência do seu mecanismo de trauma (alta energia), os episódios de joelho flutuante, muitas vezes, são associados a outras injúrias de importância traumatológica, como fraturas em outros sítios ou lesões ligamentares de joelho. Além disso, pelo mesmo motivo, pode haver também injúrias ameaçadoras a vida, como traumas cranioencefálicos, torácicos ou abdominais.² A gravidade dessas lesões se reflete na mortalidade, que varia de 5 a 15%, segundo a literatura. Estudos mostram ainda grande número de fraturas expostas (59–67% dos casos) e elevada quantidade de casos (20–30%) que necessitem de amputação.³

Assim, muitas vezes, em casos de instabilidade, fraturas articulares complexas ou lesões graves de tecidos moles, os princípios do controle de danos ortopédicos podem ser a

solução mais segura inicialmente. Dessa forma, a fixação definitiva, a qual em geral requer longo tempo cirúrgico, necessita ser postergada até que as condições sejam melhores para o paciente.⁴

É importante frisar também que diversas complicações associadas aos casos de joelho flutuante são relatadas, tais como infecções, perda excessiva de sangue, embolia gordurosa, retardo de consolidação, pseudoartrose, rigidez articular, hospitalização prolongada e inabilidade de sustentar peso.¹

Para que possa ser estabelecido tratamento, assim como em diversas outras lesões na traumatologia, é de suma importância que haja uma adequada classificação de cada caso. Os sistemas de classificação têm os propósitos de facilitar a comunicação entre os médicos, ajudar na documentação e na pesquisa, estimar prognóstico, e orientar terapêutica.⁵

Em seu artigo original, Blake & McBryde, os primeiros a descreverem o quadro de joelho flutuante, elaboraram a primeira classificação. Eles dividiram a referida lesão traumatológica em tipos I, quando ambas as diáfises são fraturadas (joelho flutuante verdadeiro), IIA, quando há fraturas envolvendo a articulação do joelho, e IIB, quando as fraturas envolvem a articulação do quadril ou a do tornozelo.

Em 1978, Fraser et al.,⁶ por sua vez, classificaram de forma diferente, dividindo-o em tipos I (ambas as diáfises acometidas), IIA (fraturas da diáfise do fêmur e do platô tibial), IIB

(fraturas da diáfise da tíbia e do fêmur distal intra-articular), e IIC (fraturas intra-articulares de joelho em fêmur e em tíbia).

Nesse intuito, objetivou-se com o presente estudo avaliar a concordância interobservador das duas classificações mais conhecidas para joelho flutuante - Fraser e Blake & McBryde - com o intuito de analisar o grau de confiabilidade dessas classificações.

Métodos

O presente estudo tem caráter transversal, observacional e quantitativo. O estudo epidemiológico é dito transversal quando fator e efeito são observados num mesmo momento histórico. Em estudos observacionais não existe manipulação alguma do fator de estudo por parte do pesquisador. Foram utilizadas radiografias nas incidências anteroposterior e perfil de pacientes atendidos no hospital, no período compreendido entre janeiro e maio de 2013, com fraturas ipsilaterais de tíbia e fêmur, contabilizando ao todo 25 fraturas, as quais, após os critérios de exclusão, resumiram-se a 15. O critério de exclusão foi a documentação radiográfica inadequada, como radiografias de qualidade ruim ou incompletas.

As radiografias foram organizadas aleatoriamente e, com elas, foi preparada uma apresentação de *slides* em *Power Point* (Microsoft Corp., Redmond WA, EUA). Esse teste foi aplicado com 26 residentes de traumatologia e ortopedia da nossa instituição. Entre os testados, havia residentes do 1°, 2° e 3° anos, sendo 9 R1, 7 R2 e 10 R3. A aplicação do teste ocorreu durante sessão teórica de que participam semanalmente (residência integrada de ortopedia e traumatologia). No ato da avaliação, cada residente recebeu uma gravura ilustrativa contendo as duas classificações (Fraser e Blake & McBryde) e um gabarito para assinalar o subtipo que julgava correspondente a cada um dos casos. Para cada caso exibido, havia um tempo máximo de 2 minutos para as respostas.

Posteriormente, o mesmo teste foi aplicado com seis traumato-ortopedistas especialistas em joelho. A avaliação com os especialistas ocorreu nas mesmas condições que a realizada com os residentes no que diz respeito ao tempo e à sequência das radiografias.

Para avaliar o grau de concordância, utilizamos o índice estatístico de Kappa, segundo a interpretação de Landis e Koch (< 0 = sem concordância; $0,0-0,20$ = ligeira concordância; $0,21-0,40$ = fraca; $0,41-0,60$ = moderada; $0,61-0,80$ = substancial; $\geq 0,81$ = excelente).⁷ Este é um coeficiente de concordância que corrige o erro devido ao acaso e é usado para determinação da variação intra e interobservador, sendo utilizado quando dois observadores classificam separadamente uma amostra de objetos empregando a mesma escala de categoria.⁸

Os prontuários e as correspondentes radiografias utilizadas no presente trabalho foram provenientes do Núcleo de Arquivo Médico (NUAME) do IJF.

O projeto foi enviado à aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos) sob o número 87963018.2.0000.5047. O estudo foi informado aos pacientes e aos observadores e solicitado um termo de consentimento.

Resultados

Ao avaliar a concordância entre os 9 R1, obteve-se um índice de Kappa para a classificação de Fraser de 0,58 e para a classificação de Blake & McBryde de 0,46. Entre os 7 R2, obteve-se índice de Kappa de 0,59 para a classificação de Fraser e 0,51 para Blake & McBryde. Entre os 10 R3, o índice de concordância foi maior para as duas classificações: 0,72 para a classificação de Fraser e 0,71 para a de Blake & McBryde. Considerando os 3 grupos (R1, R2, R3) como um só grande grupo, calculou-se o índice de Kappa geral, que teve como resultado 0,63 para a classificação de Fraser e 0,56 para a classificação de Blake & McBryde (► **Tabela 1**).

No grupo dos traumato-ortopedistas especialistas em joelho, por sua vez, obteve-se concordância para a classificação de Blake & McBryde de 0,597 e para a de Fraser de 0,843 (► **Tabela 2**).

Discussão

As classificações em ortopedia e traumatologia são ferramentas que auxiliam a uniformizar uma linguagem internacional na abordagem das lesões. A proposta da adoção de um sistema de classificação passa por sua capacidade de reprodutibilidade, simplicidade e facilidade de memorização, ajudando na escolha da adequada terapêutica e na predição prognóstica da lesão.⁹

Acredita-se que este é o primeiro estudo que avalia o grau de concordância entre as classificações mais utilizadas para joelho flutuante. O achado mais importante deste estudo foi que a classificação de Fraser apresentou maior grau de concordância em relação à classificação de Blake & McBryde tanto entre residentes quanto entre ortopedistas. Além disso,

Tabela 1 Avaliação de concordância entre residentes de traumatologia e ortopedia para as classificações de joelho flutuante (Fraser e Blake & McBryde), segundo o índice de Kappa

ANO DE RESIDÊNCIA	NÚMERO DE RESIDENTES	CLASSIFICAÇÃO DE FRASER	CLASSIFICAÇÃO DE BLAKE & MCBRYDE
1°	9	0,58	0,46
2°	7	0,59	0,51
3°	10	0,72	0,71

Tabela 2 Avaliação de concordância entre traumato-ortopedistas especialistas em joelho para as classificações de joelho flutuante (Fraser e Blake & McBryde), segundo o índice de Kappa

NÚMERO DE ESPECIALISTAS	CLASSIFICAÇÃO DE FRASER	CLASSIFICAÇÃO DE BLAKE & MCBRYDE
6	0,597	0,843

a única concordância excelente para joelho flutuante foi a classificação de Fraser entre ortopedistas especialistas em joelho ($K = 0,843$).

Diferentemente de outros estudos que compararam a concordância entre classificações bastante populares em ortopedia como a de Lauge-Hansen e Weber para fraturas do tornozelo¹⁰; Neer para fratura do úmero proximal¹¹; e Garden para fraturas de colo femoral,¹² que obtiveram fraca concordância segundo o índice Kappa, este estudo mostrou que todos os grupos, inclusive em residentes do primeiro ano, obteve-se um patamar pelo menos moderado de concordância para ambas as classificações avaliadas. Este dado reforça a reprodutibilidade tanto da classificação de Fraser quanto de Blake & McBryde.

A importância da classificação em ortopedia e, mais especificamente, nos casos de joelho flutuante pode ser representada no estudo de Demirtas et al.,¹³ que, utilizando a classificação de Blake & McBryde, demonstrou que fraturas associadas, e taxa de complicações e de qualidade de vida podem ser estimadas a partir da classificação. Portanto, uma acurácia ao classificar casos de joelho flutuante pode ter valor na busca de determinadas lesões associadas e ter valor prognóstico.

Apesar de algumas publicações apontarem que a classificação de Blake & McBryde ter sido evidenciada como a mais reconhecida e mais utilizada,¹⁴ a opinião dos autores é que a classificação de Fraser deve ser eleita em casos de joelho flutuante. Isso se deve ao fato de que além de ser mais reprodutível, conforme exposto nos resultados, diversos estudos apontam para a presença de fratura intra-articular como um dos principais fatores prognósticos,¹⁵⁻¹⁸ e a classificação de Fraser oferece um maior detalhamento do traço intra-articular.

Para minimizar o risco de viés, utilizamos o método de Kappa. No entanto, ressaltamos como limitação do estudo a amostra de ortopedistas especialista em joelho ser menor do que a de residentes, o que dificulta uma comparação de concordância entre esses grupos. Podemos citar como outra limitação a não realização de comparação intraobservador. Para finalizarmos, a amostras de casos (N) poderia ser mais expressiva.

Conclusão

A única concordância excelente para joelho flutuante foi a classificação de Fraser entre ortopedistas especialistas em joelho. Uma concordância substancial foi obtida entre residentes do terceiro ano de ortopedia tanto para as classificações de Fraser quanto para a de Blake & McBryde. Todas as demais avaliações de concordância entre os grupos avaliados foram consideradas moderadas.

Suporte Financeiro

Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Muñoz Vives J, Bel JC, Capel Agundez A, et al. The floating knee: a review on ipsilateral femoral and tibial fractures. *EFORT Open Rev* 2017;1(11):375-382
- Bertrand ML, Andrés-Cano P. Management of the Floating Knee in Polytrauma Patients. *Open Orthop J* 2015;9:347-355
- Lugones A, Mangupli M, Galera H, D'Áz Gallardo P, Pioli I, et al. Tratamiento, lesiones asociadas y complicaciones en las fracturas homolaterales del fémur y la tibia: "Rodilla flotante". *Rev Asoc Argentina Ortop y Traumatol* 2010;75(04):370-375
- Feron JM, Bonneville P, Pietu G, Jacquot FI. Traumatic Floating Knee: A Review of a Multi-Centric Series of 172 Cases in Adult. *Open Orthop J* 2015(Suppl 1(M11):356-360
- Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. Princípios AO do Tratamento de Fraturas. 2a ed. Porto Alegre: Art Med; 2009
- Fraser RD, Hunter GA, Waddell JP. Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg Br* 1978;60-B(04):510-515
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33(01):159-174
- Schwartzmann CR, Boschini LC, Moschen GM, et al. Classificação das fraturas trocântéricas: avaliação da reprodutibilidade da classificação AO. *Rev Bras Ortop* 2006;41(07):264-267
- Albuquerque RP, Giordano V, Pallottino A, et al. Análise da reprodutibilidade das classificações das fraturas do platô tibial. *Rev Bras Ortop* 2009;44(03):225-229
- Thomsen NO, Overgaard S, Olsen LH, Hansen H, Nielsen ST. Observer variation in the radiographic classification of ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73(04):676-678
- Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N. The Neer classification system for proximal humeral fractures. An assessment of interobserver reliability and intraobserver reproducibility. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75(12):1745-1750
- Gusmo PD, Mothes FC, Rubin LA, Gonçalves RZ, Telóken MA, Schwartzmann CR. Avaliação da reprodutibilidade da classificação de Garden para fraturas do colo femoral. *Rev Bras Ortop* 2002;37(09):381-386
- Demirtas A, Azboy I, Alemdar C, et al. Functional outcomes and quality of life in adult ipsilateral femur and tibia fractures. *J Orthop Translat* 2018;16:53-61
- Vaidyanathan S, Panchanathan Ganesan J, Moongilpatti Sengodan M. Floating knee injury associated with patellar tendon rupture: a case report and review of literature. *Case Rep Orthop* 2012; 913230
- Paul GR, Sawka MW, Whitelaw GP. Fractures of the ipsilateral femur and tibia: emphasis on intra-articular and soft tissue injury. *J Orthop Trauma* 1990;4(03):309-314
- Adamson GJ, Wiss DA, Lowery GL, Peters CL. Type II floating knee: ipsilateral femoral and tibial fractures with intraarticular extension into the knee joint. *J Orthop Trauma* 1992;6(03): 333-339
- Hung SH, Lu YM, Huang HT, et al. Surgical treatment of type II floating knee: comparisons of the results of type IIA and type IIB floating knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15(05): 578-586
- Hegazy AM. Surgical management of ipsilateral fracture of the femur and tibia in adults (the floating knee): postoperative clinical, radiological, and functional outcomes. *Clin Orthop Surg* 2011;3(02):133-139