



ELSEVIER



Artigo Original

Validação comparativa da medida da altura patelar radiográfica e tomográfica[☆]

Marco Antonio Schueda^{a,*}, Diego Costa Astur^b, Gustavo Gonçalves Arliani^b,
Gilberto Hornburg^c, Ricardo Serpa^d, Walter Heinig Neto^d,
Camila Cohen Kaleka^e e Moisés Cohen^f

^a Médico ortopedista e coordenador do Serviço de Pós-Graduação em Cirurgia do Joelho e Artroscopia do Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT) e da Trauma Sports, Joinville, SC, Brasil

^b Médico ortopedista do Centro de Traumatologia do Esporte do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil

^c Médico radiologista do Serviço de Diagnóstico por Imagem do Hospital Dona Helena, Joinville, SC, Brasil

^d Médico ortopedista e pós-graduando do Serviço de Cirurgia do Joelho e Artroscopia do IOT e da Trauma Sports, Joinville, SC, Brasil

^e Médica ortopedista da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia, São Paulo, SP, Brasil

^f Professor livre docente e chefe do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Escola Paulista de Medicina da Unifesp, São Paulo, SP, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 6 de maio de 2012

Aceito em 3 de agosto de 2012

Palavras-chave:

Instabilidade articular

Patela

Radiografia

Tomografia

RESUMO

Objetivo: Avaliar e validar a medida da altura patelar radiográfica em exames tomográficos em extensão, flexão de 20° e contração do quadríceps.

Métodos: Mensuração, com o uso do índice de Insall-Salvati, da altura patelar, por meio da imagem radiográfica com apoio monopodálico de perfil do joelho e corte sagital de tomografia do joelho em extensão, flexão de 20° e contração do quadríceps, de 40 indivíduos (20 de cada sexo, 80 joelhos), adultos, assintomáticos e sem histórico de lesão.

Resultados: O índice de altura patelar foi maior nas mulheres em todas as imagens feitas, de forma proporcional. Não existiu diferença estatística dos valores da altura patelar entre o estudo radiográfico e o tomográfico.

Conclusão: O valor do índice de Insall-Salvati no sexo feminino foi maior em todas as situações avaliadas. Além disso, é possível mensurar, com o método usado e sem distorções dos resultados obtidos, o valor da altura patelar durante o estudo tomográfico para definir a presença de patela alta ou baixa.

© 2013 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

[☆] Trabalho realizado no Centro Diagnóstico por Imagem do Hospital Dona Helena, Joinville, SC, Brasil.

* Autor para correspondência: Rua Borges Lagoa 783, 5° andar, Vila Clementino, São Paulo, SP, Brasil. CEP 04038-032.

E-mail: mcastur@yahoo.com (M.A. Schueda).

Comparative validation of the measure patellar height radiographic and tomographic

A B S T R A C T

Keywords:

Joint instability
Patella
Radiography
Tomography

Objective: To evaluate and validate the radiographic measurement of patellar height with computadorized tomography scans.

Methods: Measured the patellar height through the lateral radiographic image supported by one foot and sagittal tomographic view of the knee in extension, flexion of 20°, and quadriceps contraction of 40 patients (80 knees), asymptomatic and no history of knee injuries using Insall-Salvati index. There were 20 adult females and 20 adult males.

Results: The height patellar index was higher in women of all images taken, in proportion. There was no statistical difference of patellar height index between the radiographics and tomographics images.

Conclusion: The Insall-Salvati index in females was higher in all cases evaluated. Furthermore, it is possible to measure the patellar height index during tomographic study without distorting the results obtained, using to define the presence of patella alta or patella baja.

© 2013 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

A posição da patela em relação ao fêmur apresenta grande importância clínica e é fator predisponente na etiologia da dor e da instabilidade femoropatelar.^{1,2} Definir se a articulação entre a patela e o fêmur é anatomicamente funcional é fator determinante para se entender e tratar essa síndrome ortopédica.

A alteração da altura patelar é denominada patela alta quando a patela está acima da sua posição anatômica e patela baixa quando a patela está abaixo de sua posição anatômica. Essa alteração no plano vertical pode resultar em outras patologias do joelho, como osteocondropatias, luxação patelar e processos inflamatórios que ocasionam dor e derrame articular.³⁻⁵ A correta avaliação da sua posição é importante no estudo do alinhamento dessa articulação e no diagnóstico em pacientes com dor anterior do joelho.

São descritos inúmeros métodos para mensuração da altura patelar por meio do uso da imagem radiográfica do joelho em perfil.^{3,6-9} Dessa forma, por meio do estudo radiográfico é possível determinar se a patela encontra-se incongruente no plano vertical em relação aos côndilos femorais.

O uso do exame tomográfico para estudo das anormalidades da patela foi descrito pela escola francesa de Lyon.¹⁰ Por meio desse exame é possível determinar valores desenvolvidos para definir a lateralização da patela no plano coronal e o formato ósseo da patela e dos côndilos com o joelho em diferentes graus de flexão e em contração muscular. Porém, essa técnica não inclui o estudo da altura patelar.

O objetivo do presente estudo é verificar a concordância tomográfica da mensuração da altura patelar com a imagem radiográfica em perfil do joelho em pacientes aleatoriamente selecionados.

Material e métodos

Este trabalho foi avaliado e aprovado pelo comitê de ética da instituição vigente.

Oitenta joelhos de 40 pessoas assintomáticas, sem história prévia de lesão dos joelhos, foram recrutados aleatoriamente e submetidos ao exame de radiografia e tomografia entre dezembro de 2009 e agosto de 2010.

Para cada joelho avaliado o seguinte protocolo foi usado:

1. Radiografia do joelho em perfil com apoio monopodal e flexão de 20° (fig. 1).
2. Tomografia computadorizada com estudo do corte sagital nas posições de extensão, flexão de 20° e contração do quadríceps (fig. 2).

Os exames de radiografia e tomografia foram feitos pelo mesmo técnico em radiologia, com posicionamento padronizado entre os participantes do estudo.

Optou-se pela técnica de Insall-Salvati para mensuração da altura patelar na radiografia e na tomografia. Para isso foi mensurado o comprimento do tendão patelar e do maior eixo da patela. A relação entre esses valores, respectivamente, resulta no índice de Insall-Salvati. O valor considerado normal para o índice de Insall-Salvati na mensuração radiográfica do perfil do joelho é de 1,02 e são consideradas patela baixa se tiver valores inferiores a 0,8 e patela alta se tiver valores superiores a 1,2.⁶

Análise estatística foi feita por meio do uso do teste t de Student para avaliar as variáveis de distribuição contínua e a estimativa da diferença entre os valores encontrados.

Resultados

Os 40 participantes do estudo, 20 homens e 20 mulheres, tinham entre 18 e 52 anos, com média de 30,8 anos.

A média dos valores encontrados na mensuração da altura patelar radiográfica, tomográfica em extensão (TCE), em flexão de 20 graus (TCF) e com contração do quadríceps (TCC) dos 80 joelhos avaliados pode ser observada na tabela 1. Nota-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as

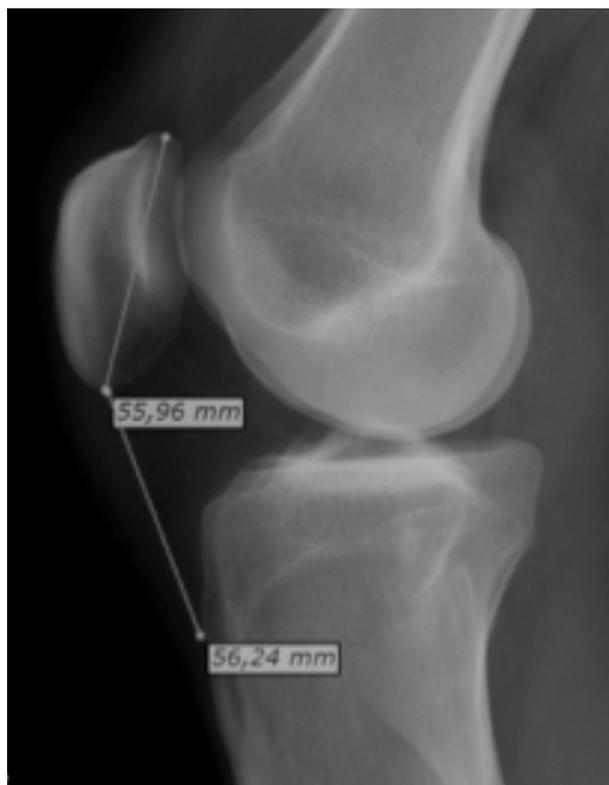


Figura 1 – Radiografia com imagem em perfil do joelho com mensuração da altura patelar por meio da técnica de Insall-Salvati.

técnicas de mensuração da altura patelar e o sexo do paciente avaliado ($p < 0,05$).

Em relação ao lado do joelho estudado, direito e esquerdo, não houve diferença estatística com a avaliação da altura patelar ($p > 0,05$).

Entre os 40 pacientes, houve correlação estatística entre as medidas tomográficas e radiográficas da altura patelar com o joelho em flexão de 20 graus (ISF), extensão (ISE)

Tabela 1 – Média da mensuração da altura patelar por meio do método de Insall-Salvati para exame radiográfico (R) e tomográfico em extensão (TCE), flexão de 20 graus (TCF) e com contração do quadríceps (TCQ) entre homens e mulheres. Observa-se que houve significância estatística entre os sexos para todos os exames ($p < 0,05$)

Exame de imagem	Masculino		Feminino		P
	Média	DP	Média	DP	
Valor da Altura Patelar					
R	1,07	0,15	1,2	0,17	< 0,05
TCE	0,95	0,14	1,04	0,18	< 0,05
TCQ	1,04	0,14	1,17	0,19	< 0,05
TCF	1,03	0,14	1,16	0,18	< 0,05

Tabela 2 – Fórmulas desenvolvidas para obter o valo da altura patelar pelo índice de Insall-Salvati no exame tomográfico em extensão (ISE), flexão de 20 graus (ISF) e contração do quadríceps (ISC) na presença do índice de Insall-Salvati obtido na radiografia (R) com apoio monopodálico nos pacientes do sexo masculino e feminino

	Equações de Conversão da Altura Patelar	
	Masculino	Feminino
Extensão	$ISE = 0,11 + 0,78 \times R$	$ISE = 0,03 + 0,84 \times R$
Flexão de 20°	$ISF = 0,12 + 0,85 \times R$	$ISF = 0,02 + 0,95 \times R$
Contração do Quadríceps	$ISC = 0,14 + 0,84 \times R$	$ISC = 0,02 + 0,96 \times R$

e com contração do quadríceps (ISC) ($p < 0,05$). Com o estudo da altura radiográfica (R) puderam ser definidas equações para correlacionar o valor da altura patelar esperado na tomografia (tabela 2).

Discussão

O desalinhamento femoropatelar gera um contato anormal entre essas estruturas, evolui para a sobrecarga da superfície articular e das forças sobre o mecanismo extensor¹¹

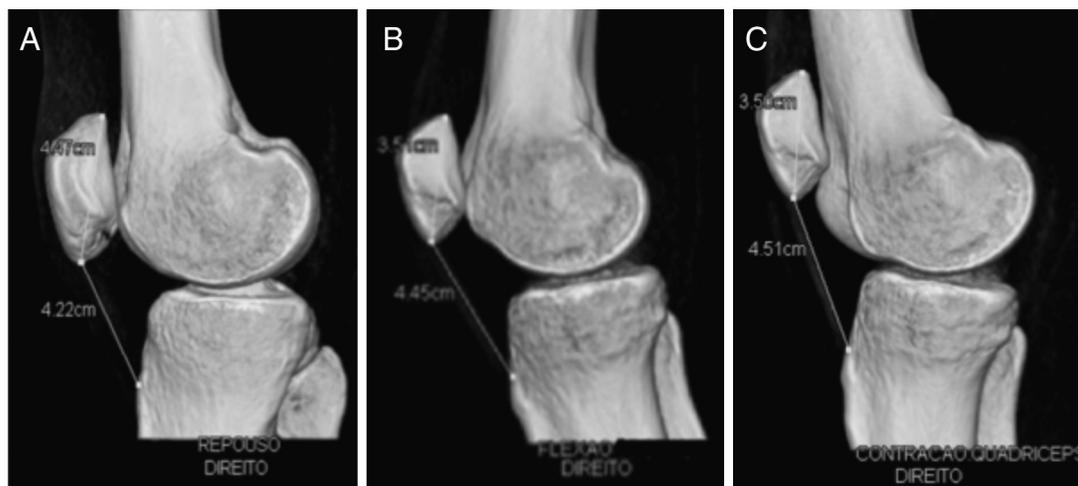


Figura 2 – Tomografia computadorizada com avaliação do corte sagital do joelho em extensão (A), flexão de 20° (B) e contração do quadríceps (C).

e predispõe à luxação patelar, condromalácia e osteoartrite do joelho.¹² Essas patologias frequentemente tornam o joelho dolorido. A maioria dos estudos de fatores causais para dor anterior do joelho procura relacionar essas anormalidades com a inclinação e o deslocamento patelar, a morfologia da 0 tróclea femoral^{13,14} e o plano de alinhamento tibiofemoral frontal.^{15,16}

Existem ainda as alterações no plano sagital, que envolvem a patela alta e a patela baixa. A patela alta é considerada uma entidade clínica associada à dor e à instabilidade femoropatelar, como consequência da diminuição da estabilidade óssea da patela com o fêmur.¹¹ Porém, a mensuração da altura patelar é demonstrada e analisada por meio da radiografia em perfil com o músculo quadríceps relaxado. A contração desse causa elevação e lateralização da patela e influencia na sintomatologia dolorosa e nos sinais de instabilidade do joelho acometido.^{11,17}

Inúmeros métodos são descritos para mensurar a altura patelar. Insall e Salvati⁶ foram os primeiros a descrever um método específico para estabelecer a altura patelar e relacionam o comprimento do tendão patelar com o maior comprimento da patela em radiografias. Biedert e Albrecht¹⁸ usam a ressonância nuclear magnética para avaliar a altura patelar e correlacionam a patela ao fêmur. Para isso, usam marcos cartilagosos e eliminam, assim, a variação óssea, que é possivelmente a maior causa de erro na medição com precisão da altura patelar.^{19,20}

Os resultados deste estudo mostram que o método de Insall-Salvati pode ser aplicado à tomografia computadorizada com cortes sagitais, tanto em extensão como em flexão de 20° e em contração.⁶ Esse índice foi maior no sexo feminino para todas as medidas avaliadas. Provavelmente essa diferença ocorre por causa do tamanho menor da patela em pessoas do sexo feminino, como já citado em outros estudos.²¹⁻²⁴ Redziniak et al.²⁵ sugerem em seu estudo que a medida do índice de Insall-Salvati em homens é de 0,9 a 1,1 e em mulheres, de 0,94 a 1,18, o que mostra que a medida dessa relação em mulheres é maior. Miller,²⁶ em seu estudo, não encontrou essa diferença entre homens e mulheres.

Os resultados obtidos na comparação da mensuração da altura patelar com o uso da radiografia e da tomografia computadorizada mostraram significativa correlação. Considerando que a tomografia vem sendo adotada como principal recurso complementar na mensuração das patologias decorrentes do desalinhamento femoropatelar,^{3,27} a mensuração da altura patelar, junto do estudo de imagem usado pelo protocolo de Lyon,⁸ favorece o seu entendimento em diferentes situações sem comprometer os resultados obtidos, já que não houve diferença estatística entre as diferentes posições estudadas no exame radiográfico e tomográfico. Dessa forma, independentemente da mensuração feita, seja ela radiográfica ou tomográfica, o diagnóstico da altura patelar poderá ser obtido por meio da mensuração do índice usado.

Crítica ao estudo decorre do fato de ter sido correlacionado apenas o índice de Insall-Salvati, visto que esse não é índice unânime na literatura mundial para avaliação da altura patelar.

Conclusão

O valor do índice de Insall-Salvati no sexo feminino foi maior em todas as situações avaliadas. Além disso, é possível mensurar, com o método usado e sem distorções dos resultados obtidos, o valor da altura patelar durante o estudo tomográfico para definir a presença de patela alta ou baixa.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Kannus PA. Long patellar tendon: radiographic sign of patellofemoral pain syndrome – a prospective study. *Radiology*. 1992;185:859-63.
2. Kujala UM, Osterman K, Kvist M, Aalto T, Friberg O. Factors predisposing to patellar chondropathy and patellar apicitis in athletes. *Int Orthop*. 1986;10:195-200.
3. Insall J, Goldberg V, Salvati E. Recurrent dislocation and the high-riding patella. *Clin Orthop Relat Res*. 1972;88:67-9.
4. Insall J, Falvo KA, Wise DW. Chondromalacia Patellae. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am*. 1976;58:1-8.
5. Møller BN, Krebs B, Jurik AG. Patellar height and patellofemoral congruence. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1986;104:380-1.
6. Insall J, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology*. 1971;101:101-4.
7. Blackburne JS, Peel TE. A new method of measuring patellar height. *J Bone Joint Surg Br*. 1977;59:241-2.
8. Caton J, Deschamps G, Chambat P, Lerat JL, Dejour H. [Patella infera. Apropos of 128 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1982;68:317-25.
9. De Carvalho A, Holst Andersen A, Topp S, Jurik AG. A method for assessing the height of the patella. *Int Orthop*. 1985;9:195-7.
10. Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L, Guier C. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1994;2:19-26.
11. Ward SR, Terk MR, Powers CM. Patella alta: association with patellofemoral alignment and changes in contact area during weight-bearing. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:1749-55.
12. Lancourt JE, Cristini JA. Patella alta and patella infera. Their etiological role in patellar dislocation, chondromalacia, and apophysitis of the tibial tubercle. *J Bone Joint Surg Am*. 1975;57:1112-5.
13. Hunter DJ, Zhang YQ, Niu JB, Felson DT, Kwok K, Newman A, et al. Patella malalignment, pain, and patellofemoral progression: the Health ABC Study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007;15:1120-7.
14. Kalichman L, Zhang Y, Niu J, Goggins J, Gale D, Zhu Y, et al. The association between patellar alignment on magnetic resonance imaging and radiographic manifestations of knee osteoarthritis. *Arthritis Res Ther*. 2007;9:R26.
15. Cahue S, Dunlop D, Hayes K, Song J, Torres L, Sharma L. Varus-valgus alignment in the progression of patellofemoral osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2004;50:2184-90.
16. Elahi S, Cahue S, Felson DT, Engelman L, Sharma L. The association between varus-valgus alignment and patellofemoral osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2000;43:1874-80.

17. Duncan R, Peat G, Thomas E, Wood L, Hay E, Croft P. Does isolated patellofemoral osteoarthritis matter? *Osteoarthritis Cartilage*. 2009;17:1151-5.
18. Bierdert RM, Albrecht S. The patellochlear index: a new index for assessing patellar height. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006;14:707-12.
19. Singerman R, Davy DT, Goldberg VM. Effects of patella alta and patella infera on patellofemoral contact forces. *J Biomech*. 1994;27:1059-65.
20. Yamaguchi GT, Zajac FE. A planar model of the knee joint to characterize the knee extensor mechanism. *J Biomech*. 1989;22:1-10.
21. Norman O, Egund N, Ekelund L, Rönnow A. The vertical position of the patella. *Acta Orthop Scand*. 1983;54:908-13.
22. Aglietti P, Insall JN, Cerulli G. Patellar pain and incongruence. I: Measurements of incongruence. *Clin Orthop Relat Res*. 1983;217-24, 176.
23. Dowd GS, Bentley G. Radiographic assessment in patellar instability and chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br*. 1986;68:297-300.
24. Marks KE, Bentley G. Patella alta and chondromalacia. *J Bone Joint Surg Br*. 1978;60:71-3.
25. Redziniak DE, Diduch DR, Mihalko WM, Fulkerson JP, Novicoff WM, Sheibani-Rad S, et al. Patellar instability. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:2264-75.
26. Miller TT, Staron RB, Feldman F. Patellar height on sagittal MR imaging of the knee. *AJR Am J Roentgenol*. 1996;167:339-41.
27. Camanho GL, Camanho LF. O realinhamento proximal do aparelho extensor, por via artroscópica, no tratamento da luxação femoropatelar. *Rev Bras Ortop*. 2000;35:109-13.