



## Artigo Original

# Roturas totais do aparelho extensor do joelho<sup>☆</sup>



Diogo Moura\* e Fernando Fonseca

Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Departamento de Ortopedia, Coimbra, Portugal

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 12 de fevereiro de 2016

Aceito em 18 de março de 2016

On-line em 6 de julho de 2016

Palavras-chave:

Rotura

Joelho

Amplitude de movimento articular

Patela

Tendões

### R E S U M O

**Objetivo:** Estudo retrospectivo sobre roturas totais do aparelho extensor do joelho que compara as fraturas da patela com as roturas tendinosas.

**Métodos:** Amostra com 190 pacientes e 198 roturas totais do aparelho extensor do joelho. O tempo mínimo de seguimento após a cirurgia foi de um ano e todos os pacientes foram avaliados clínica e radiologicamente pelo mesmo médico.

**Resultados:** As roturas tendinosas ocorrem mais frequentemente em homens, em pacientes mais novos e estão associadas a níveis clínico-funcionais superiores em relação às fraturas da patela. No entanto, com atrofia da coxa mais frequente. As fraturas patelares ocorrem mais frequentemente em mulheres com idade mais avançada e provocam mais frequentemente dor residual, déficit de força muscular e limitação das atividades da vida diária. A maior cominuição das fraturas da patela esteve associada a resultados clínico-funcionais mais desfavoráveis, a níveis mais elevados de dor residual e de desmontagem do material de osteossíntese. A extração precoce do material de osteossíntese esteve associada a melhores resultados. No grupo das roturas tendinosas, mais de metade apresentava doenças consideradas de risco para degeneração tendinosa e um tempo de espera mais prolongado até a cirurgia demonstrou valores de score de Kujala significativamente inferiores.

**Conclusão:** O tratamento cirúrgico das roturas totais do aparelho extensor do joelho garante bons resultados funcionais, que são superiores para as roturas tendinosas em comparação com as fraturas da patela. No entanto, estão associadas a níveis importantes de dor residual, fraqueza muscular, atrofia muscular e outras complicações.

© 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/>).

## Total ruptures of the extensor apparatus of the knee

### A B S T R A C T

**Objective:** This was a retrospective case-control study on total ruptures of the extensor apparatus of the knee, aimed to compare patella fractures with tendinous ruptures.

**Methods:** The sample included 190 patients and 198 total ruptures of the knee extensor apparatus. All patients were evaluated by the same examiner after a minimum one-year follow-up.

**Keywords:**

Rupture

Knee

Range of motion, articular

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra, Portugal.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [dflmoura@gmail.com](mailto:dflmoura@gmail.com) (D. Moura).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2016.03.013>

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/>).

Patella  
Tendons

**Results:** Tendinous ruptures occurred most frequently in men, in younger patients, and had better clinical and functional outcomes when compared with patella fractures; however, the former presented higher levels of thigh atrophy. Patella fractures occurred most frequently in women and in older patients and caused most frequently residual pain, muscle weakness, and limitations in daily activities. Comminuted fractures were related to high-energy trauma, lower clinical and functional outcomes, and higher levels of residual pain and osteosynthesis failure. Early removal of osteosynthesis material was related to better outcomes. Regarding the tendinous ruptures, over half of the patients presented risk conditions for tendinous degeneration; a longer delay until surgery was related to lower Kujala scores.

**Conclusion:** The surgical repair of bilateral ruptures of the knee extensor apparatus resulted in satisfactory clinical and functional outcomes, which were better for tendinous ruptures when compared with patella fractures. However, these lesions are associated with non-negligible levels of residual pain, muscle weakness, atrophy, and other complications.

© 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

O aparelho extensor do joelho é constituído por três estruturas-base, dois tendões, o quadricipital e o patelar, e um osso, a patela. As roturas totais do aparelho extensor do joelho podem ser ósseas ou tendinosas e resultam na incapacidade de extensão ativa da perna. As fraturas da patela são mais frequentes do que as roturas tendinosas, em razões que variam de 17:1 a 43:1, e as roturas do tendão quadricipital são mais frequentes do que as do tendão patelar.<sup>1,2</sup> Essas lesões implicam reconstrução cirúrgica do aparelho extensor de modo a se conseguir a recuperação da função de extensão.<sup>3</sup> Até ao momento, apenas um estudo comparou diretamente os resultados clínico-funcionais entre fraturas da patela e roturas tendinosas do aparelho extensor do joelho.<sup>3</sup>

## Material e métodos

Foi efetuado um estudo retrospectivo com tempo médio de recuo de 5,1 anos (intervalo 1-10) e obtivemos 190 pacientes, o que corresponde a 198 roturas totais do aparelho extensor do joelho tratadas cirurgicamente. Foram excluídos todos os pacientes que apresentavam outras lesões traumáticas associadas e aqueles em que não foi possível um seguimento com mínimo de um ano após a cirurgia. A avaliação clínica envolveu a avaliação funcional, a medição dos arcos de mobilidades e a aplicação de um escore validado para a patologia patelofemoral, o escore de Kujala.<sup>4</sup> Foi também estudado o grau de satisfação dos pacientes (escala de 0 a 5: 0 – insatisfeito; 5 – totalmente satisfeito). No nível radiológico, os pacientes foram estudados quanto à classificação da fratura (classificação AO),<sup>5</sup> quanto à presença ou não de consolidação de artrose patelofemoral e quanto à altura patelar, com recurso ao índice de Insall e Salvati,<sup>6</sup> e a feitura ou não de extração do material de osteossíntese. As variáveis foram tratadas estatisticamente por meio do SPSS<sub>v23</sub>, usou-se um nível de significância de 0,05. Os valores quantitativos foram apresentados com média ± desvio padrão (valor mínimo-valor máximo) e os valores qualitativos com número (n) ou percentagem (%). Para as comparações

entre dois grupos com variáveis quantitativas foi usado o teste de t de Student ou o de Mann-Whitney quando o número era muito reduzido e entre três ou mais grupos a análise de variância Anova. Para as comparações entre dois grupos com variáveis nominais foi usado o teste do qui-quadrado e para variáveis ordinais o teste de Mann-Whitney. Para o estudo da associação entre variáveis quantitativas foi usada a correlação de Pearson e para o estudo multivariado foi aplicada a análise *General Linear Model* (GLM). O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra e todos os pacientes ou respetivas famílias assinaram o termo de consentimento livre esclarecido.

## Resultados

A amostra é constituída por 190 pacientes, ou 198 roturas, na medida em que oito são bilaterais. A média é de 58,82 ± 17,86 anos (intervalo 18-90) e 56,6% da amostra pertencem ao sexo masculino. Verificaram-se 67,17% (n = 133) fraturas da patela e as roturas tendinosas do aparelho extensor corresponderam aos restantes 32,82% (n = 65), que se dividiram entre roturas do tendão quadricipital (56,9%) e roturas do tendão patelar (43,1%) ([tabela 1](#)).

Na análise do grupo das fraturas da patela, o mecanismo de lesão mais frequente foi o traumatismo direto (86,4%) com baixa energia (87,1%). Os tipos de fratura da patela predominantes foram C1, C3 e A1 da classificação AO ([fig. 1](#)). A progressão na cominuição das fraturas patelares tipo C (de C1 a C3) demonstrou associação significativa (p = 0,004) com traumatismos de alta energia. Os tipos de osteossíntese aplicados foram banda de tensão em oito com fios de Kirshner (74,2%), banda de tensão circular com fios de Kirshner (9,8%), parafusos (3%) e banda de tensão dupla com fios de Kirshner (1,5%). Em 83% dos casos foram usados dois fios de Kirshner. Nas fraturas do tipo A1 foi efetuada hemipatelectomia, seguida de reinserção tendinosa. Os resultados funcionais e as complicações do tratamento cirúrgico das fraturas da patela são apresentados na [tabela 1](#). Foram evidentes diferenças estatisticamente significativas entre as fraturas C1 e C3 quanto ao escore de Kujala médio (74,3 ± 14,62 vs. 63,88 ± 16,44)

**Tabela 1 – Dados comparativos entre fraturas da patela e roturas tendinosas**

|                              | Fraturas da patela                | Roturas tendinosas                | p                    |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Lesões (n,%)                 | 133 (67,17%)                      | 65 (32,82%)                       | -                    |
| Idade (anos)                 | 61,45 ± 18,13                     | 53,48 ± 16,13                     | 0,003 <sup>a</sup>   |
| Gênero predominante          | 56,8% ♀                           | 84,5% ♂                           | < 0,001 <sup>a</sup> |
| Flexão                       | 99,81° ± 20,75                    | 124,47° ± 15,40                   | < 0,001 <sup>a</sup> |
| Escore de Kujala             | 71,89 ± 16,11                     | 89,94 ± 9,75                      | < 0,001 <sup>a</sup> |
| Grau de satisfação           | Grau 3 – 33,3%;<br>Grau 5 – 30,3% | Grau 5 – 58,7%;<br>Grau 4 – 28,6% | < 0,001 <sup>b</sup> |
| Limitação atividades diárias | 42,4%                             | 6,90%                             | < 0,001 <sup>a</sup> |
| Dor residual                 | 74,20%                            | 41,40%                            | < 0,001 <sup>a</sup> |
| Déficit de força             | 60,60%                            | 20,70%                            | < 0,001 <sup>a</sup> |
| Atrofia da coxa              | 21,20%                            | 37,90%                            | 0,007 <sup>a</sup>   |
| Artrose patelofemoral        | 37,90%                            | 24,62%                            | < 0,001 <sup>a</sup> |
| Alterações da altura patelar | 9,10%                             | 36,90%                            | < 0,001 <sup>a</sup> |

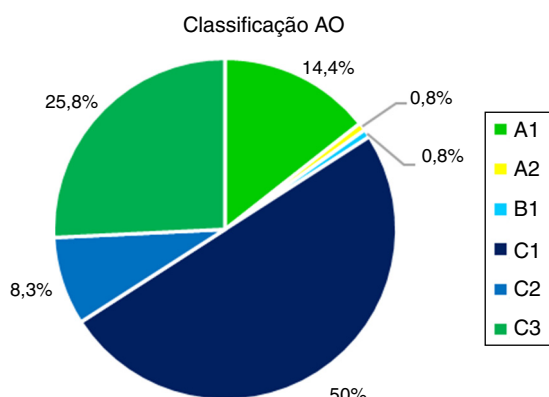
<sup>a</sup> Teste do qui-quadrado.

<sup>b</sup> Teste de Mann-Whitney.

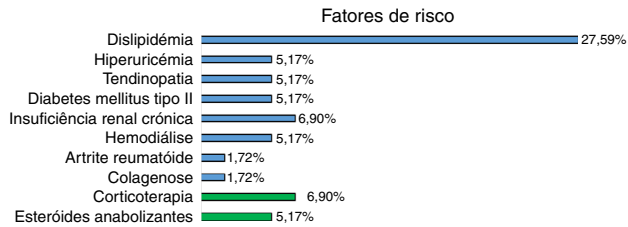
( $p=0,016$ ) e flexão ( $104,32^\circ \pm 17,45$  vs.  $90,61^\circ \pm 23,31$ ) ( $p=0,001$ ). Identificou-se déficit de extensão entre 1 e  $5^\circ$  em 6,06% e entre 5 e  $10^\circ$  em 2,27% dos casos. Verificaram-se sinais de artrose patelofemoral em 37,90% dos casos e todas as alterações da altura patelar corresponderam a patelas baixas. As complicações diretamente relacionadas com o tratamento cirúrgico ocorreram em 23,7% dos casos e consistiram em material doloroso (19,7%), desmontagem da osteossíntese (8,3%), infecção (3%), não consolidação da fratura (1,5%) e outros problemas da ferida cirúrgica (3,8%). As fraturas patelares cominutivas do tipo C3 em comparação com as C1 tiveram níveis superiores de desmontagem (11,8% vs. 3%) e de dor residual (84,8% vs. 71%). Em relação às técnicas de osteossíntese, os parafusos levaram a complicações em 75% dos casos e a banda de tensão circular em 38,5% dos casos. Essas foram as técnicas que tiveram índices mais elevados de complicações. Foram também as técnicas em que se verificaram índices superiores de desmontagem, particularmente em 25% dos pacientes em que foram aplicados parafusos e em 15,4% dos em que se usou uma banda de tensão circular. Em termos de material de osteossíntese, os parafusos foram também os mais sintomáticos (em 50% dos casos), seguidos da banda de tensão circular (em 23,1% dos

casos). Os indivíduos com idade mais avançada apresentaram significativamente menor escore de Kujala ( $r=-0,60$ ;  $p<0,001$ ), menor flexão média ( $r=-0,51$ ;  $p<0,001$ ) e menor grau de satisfação ( $p<0,001$ ;  $\rho=-0,42$ ). No entanto, apresentavam níveis superiores de dor residual ( $p<0,001$ ) e mais déficit de força muscular ( $p<0,001$ ). Por sua vez, os indivíduos mais novos tiveram significativamente mais atrofia da coxa ( $p<0,001$ ) e tendência para índices superiores de desmontagem da osteossíntese. A extração do material de osteossíntese ocorreu em 50,8% dos pacientes com fraturas da patela e esses, em comparação com os que mantiveram o material de osteossíntese, apresentaram índices significativamente superiores do escore de Kujala ( $74,79 \pm 15,21$  vs.  $64,84 \pm 15,49$ ) ( $p=0,002$ ) e de flexão média ( $104,66 \pm 19,40$  vs.  $93,03 \pm 20,72$ ) ( $p=0,006$ ). Os pacientes que sofreram extração do material de osteossíntese apresentaram níveis de dor residual inferiores em comparação com os que o mantinham (69% vs. 84,2%).

Em relação ao grupo das roturas tendinosas, as quedas foram a causa da lesão em 70,69% dos casos e o traumatismo indireto o mais frequente (91,38%). Os mecanismos de lesão predominantes foram a torção do joelho (67,92%), a hiperflexão do joelho (15,1%) e a contrarresistência com joelho em semiflexão (9,43%). Cinco roturas tendinosas ocorreram por traumatismo direto e consistiram em esfacelos com corte tendinoso direto. As roturas ocorreram mais frequentemente no nível do corpo tendinoso (43,10%), seguidas da inserção patelar (39,66%), da transição miotendinosa (13,79%) e da inserção ao nível da tuberosidade anterior da tíbia (3,45%). Verificou-se recidiva de rotura tendinosa prévia em 3,45%, roturas em contexto de prótese total do joelho em 3,45% e roturas bilaterais em 12,07% dos casos de rotura tendinosa. Metade dos pacientes com roturas tendinosas apresentava doenças consideradas de risco para degeneração e rotura tendinosa do aparelho extensor e 2,07% apresentavam consumos considerados de risco (fig. 2).<sup>7-9</sup> Apenas 12,07% dos pacientes com rotura tendinosa eram saudáveis. A idade foi superior de forma estatisticamente significativa ( $p<0,001$ ) nas roturas do tendão quadricipital ( $61,31 \pm 13,47$  anos) em comparação com as do tendão patelar ( $44,33 \pm 14,08$  anos). A rotura do tendão patelar esteve 10,65 vezes (*odds ratio*) mais relacionada



**Figura 1 – Prevalências dos tipos de fraturas patelares de acordo com a classificação AO.**



**Figura 2 – Prevalências de fatores de risco no grupo das roturas tendinosas.**

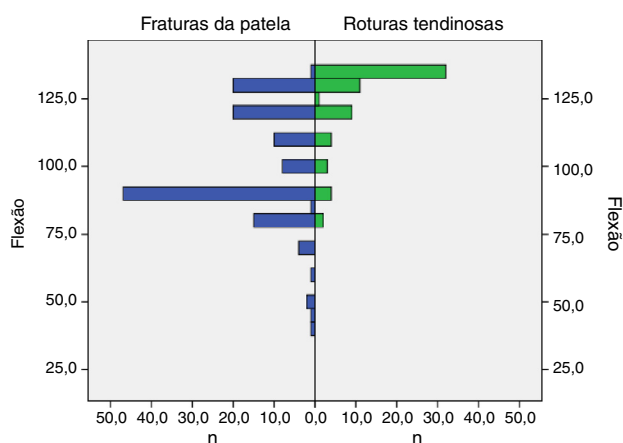
com consumos de substâncias de risco em comparação com a rotura do tendão quadricipital (23,4% das roturas do tendão patelar foram em pacientes com consumos de risco em comparação com apenas 2,8% das roturas do quadricipital) ( $p=0,019$ ) e verificou-se tendência para as primeiras ocorrerem mais no nível do corpo tendinoso. As opções de tratamento cirúrgico foram a tenorrafia topo a topo (51,72%), seguida pela tenorrafia com pontos transósseos (24,14%), tenodese com âncoras (17,24%) e outras opções reconstrutivas com enxertos para casos circunstanciais (6,90%). Foi usada aramagem de proteção em 64% dos casos de rotura do tendão patelar e o tempo médio para a sua remoção foi de 6,38 meses. O tempo médio de imobilização pós-cirurgia foi de 45,43 dias (intervalo 41-66 dias). Os resultados funcionais e as complicações do tratamento cirúrgico das roturas tendinosas do aparelho extensor são apresentados na [tabela 1](#). Dos indivíduos desse grupo, 13,85% apresentaram déficit de extensão, sempre inferior a 5°. Foram identificados sinais radiológicos de artrose patelofemoral em 36,90% dos joelhos, patela alta em 15,81% e patela baixa em 21,09%. O tempo de espera até a cirurgia demonstrou correlação inversa significativa ( $r = -0,03$ ;  $p=0,008$ ) com o escore de Kujala. Os melhores resultados verificaram-se nas reparações com pontos transósseos, que apresentaram uma diferença estatisticamente significativa na amplitude média de flexão ( $126,14^\circ \pm 13,88$ ) ( $p=0,031$ ) e de escore de Kujala médio ( $88,46 \pm 9,33$ ) ( $p=0,006$ ) em relação aos resultados das reconstruções com enxertos tendinosos (respectivamente  $107,50^\circ \pm 22,17$  e  $77,25 \pm 10,50$ ). As roturas recidivantes e aquelas que ocorreram em contexto de prótese total do joelho apresentaram índices significativamente inferiores de escore de Kujala (respectivamente  $80,25 \pm 8,62$  e  $91,08 \pm 9,83$ ) ( $p=0,031$ ) em relação às outras roturas. A dor residual esteve 1,75 vez (*odds ratio*) mais presente nas roturas do tendão patelar em comparação com as do tendão quadricipital (50% nas roturas do tendão patelar vs. 36,1% nas roturas do tendão quadricipital) e está mais associada a roturas ao nível da inserção óssea dos tendões (100% na tuberosidade anterior da tibia e 44,1% na inserção patelar, em comparação com 36,7% no corpo tendinoso). Os pacientes com dor residual apresentaram significativamente amplitudes de flexão inferiores ( $119,46^\circ \pm 17,60$  vs.  $128,16^\circ \pm 12,54$ ) ( $p=0,031$ ) e valores do escore de Kujala inferiores ( $83,43 \pm 9,32$  vs.  $95 \pm 6,62$ ) ( $p<0,001$ ) em comparação com os que não tinham dor residual. Outras complicações menos frequentemente verificadas foram a rerotura tendinosa (3,08%), rigidez do joelho (3,08%) e a deiscência de sutura (3,08%), entre outras.

## Discussão

O nosso estudo demonstrou que o grau de cominuição das fraturas da patela esteve associado a traumatismos de energia mais elevada e a resultados clínico-funcionais mais desfavoráveis. A cominuição, dificuldade de redução anatômica e de estabilidade da osteossíntese, bem como a necessidade de fazer bandas de tensão circulares e duplas, contribui provavelmente para as fraturas C3 e esses tipos de osteossíntese apresentarem índices mais elevados de desmontagem e de dor residual, o que torna essas fraturas de pior prognóstico. Apesar de se obter consolidação na maioria das vezes e de permitir resultados clínico-funcionais razoáveis, o tratamento cirúrgico das fraturas da patela apresenta níveis elevados de dor residual, atrofia, déficit de força muscular e outras complicações, o que está de acordo com a literatura.<sup>10-13</sup> No nosso estudo, a desmontagem da osteossíntese e a atrofia da coxa nas fraturas da patela foram mais frequentes nos indivíduos mais novos, provavelmente devido ao nível funcional mais elevado dessa faixa etária e à solicitação mais intensa do aparelho extensor. O fato de se tratar da osteossíntese de um osso subcutâneo, muito móvel e sujeito a forças elevadas e repetidas, bem como a necessidade de iniciar precocemente a mobilização, leva a que muitas vezes o material desmonte, migre, se torne procidente e doloroso e atrase a recuperação funcional.<sup>13</sup> A extração precoce do material de osteossíntese deve ser feita sempre que possível, na medida em que esteve associada a resultados clínico-funcionais superiores.

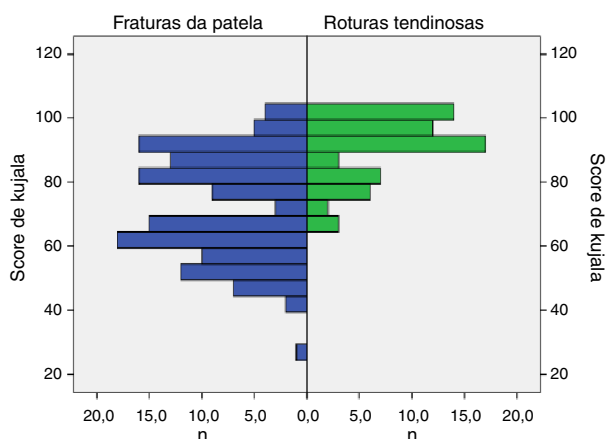
As roturas tendinosas ocorreram mais frequentemente no nível do corpo tendinoso e da inserção patelar. Esse dado está de acordo com o fato de a quase totalidade das roturas tendinosas do aparelho extensor do joelho ocorrer após um processo degenerativo e inflamatório, que é mais acentuado no corpo tendinoso e nas transições osteotendinosas, nos quais a resistência tendinosa é significativamente reduzida e o risco de rotura, aumentado.<sup>7-9</sup> A faixa etária mais envelhecida verificada nos pacientes com roturas do tendão quadricipital está de acordo com a literatura.<sup>3</sup> Um tempo de espera mais prolongado até a cirurgia demonstrou valores de score de Kujala significativamente inferiores, o que está de acordo com os resultados de outros autores.<sup>2,14-16</sup> Os resultados clínico-funcionais nas roturas tendinosas foram também satisfatórios, com mobilidades e Kujala perto do normal, no entanto menos favoráveis nas roturas recidivadas, em pacientes com próteses do joelho e quando houve necessidade de enxerto tendinoso, o que se deve provavelmente ao enfraquecimento e à alteração da biomecânica patelofemoral.<sup>14-16</sup> Além disso, quase metade dos pacientes com roturas tendinosas apresentou dor residual e essa esteve mais presente nas roturas do tendão patelar e nas roturas no nível das inserções ósseas.

Ao se compararem os grupos das fraturas da patela e das roturas tendinosas ([tabela 1](#)) verificaram-se diferenças estatisticamente significativas quanto a idade, amplitude de flexão ([fig. 3](#)), escore de Kujala ([fig. 4](#)), grau de satisfação, limitação das atividades de vida diárias, dor residual, atrofia da coxa, déficit de força muscular e artrose patelofemoral ([tabela 1](#)). As roturas tendinosas ocorreram mais frequentemente em homens e em pacientes mais novos e estiveram associadas a níveis



**Figura 3 – Amplitudes de flexão: comparação entre fraturas patelares e roturas tendinosas.**

clínico-funcionais superiores (figs. 3 e 4), no entanto com atrofia da coxa mais frequente. As fraturas patelares ocorreram mais frequentemente em mulheres, em pacientes com idade mais avançada, tiveram níveis clínico-funcionais inferiores e provocaram mais frequentemente dor residual, déficit de força muscular e limitação das atividades da vida diária. Apesar da diferença significativa na idade entre os grupos com fraturas patelares e roturas tendinosas, essa diferença ocorre sobretudo à custa das roturas do tendão patelar ( $44,33 \pm 14,08$  anos), na medida em que a idade média dos pacientes com fraturas ( $61,45 \pm 18,13$ ) é semelhante à dos com roturas do quadriceps ( $61,31 \pm 13,47$  anos). A presença de sinais radiológicos de artrose patelofemoral é substancial em ambos os grupos. No entanto, é previsivelmente superior nas fraturas patelares, não só devido à idade mais avançada, mas também por serem fraturas com atingimento articular. Numa análise multivariada, ao se compararem a flexão e o escore de Kujala entre as fraturas da patela e as roturas tendinosas com ajuste da idade e da presença de artrose patelofemoral, verificou-se que esses parâmetros continuam a ter significativamente valores mais elevados nas roturas tendinosas, as médias estimadas de flexão são de  $98,92^\circ$  nas fraturas e  $116,62^\circ$  nas roturas tendinosas



**Figura 4 – Escore de Kujala: comparação entre fraturas patelares e roturas tendinosas.**

e as do escore de Kujala, de 70,86 nas fraturas e 82,59 nas roturas tendinosas. O único estudo prévio que compara diretamente os resultados do tratamento cirúrgico de fraturas da patela ( $n = 50$ ) com a rotura dos tendões quadricipital ( $n = 36$ ) e patelar ( $n = 13$ ) não identificou diferenças significativas quanto à amplitude de movimentos, sinais radiográficos de artrose e escores funcionais de Tegner, Lysholm e SF-36 entre os diferentes tipos de rotura.<sup>3</sup>

As limitações deste estudo são tratar-se de um estudo retrospectivo observacional, com uma avaliação clínica subjetiva e dificuldade de controlar as variáveis que determinam os resultados clínico-funcionais e as complicações. Os pontos fortes são ter um número elevado de pacientes em cada um dos grupos e o uso de medidas objetivas e validadas de avaliação clínica e funcional da amplitude de movimentos e do escore de Kujala.

## Conclusão

O tratamento cirúrgico das roturas totais do aparelho extensor do joelho garantem bons resultados funcionais, que são superiores para as roturas tendinosas em comparação com as fraturas da patela, o que se deve provavelmente à faixa etária mais elevada das fraturas patelares. No entanto, as roturas do aparelho extensor estão associadas a níveis elevados de dor residual, fraqueza muscular, atrofia muscular e outras complicações, o que provavelmente se deve à perda do equilíbrio dinâmico da articulação patelofemoral.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Agradecimento

À Dr<sup>a</sup> Margarida Marques, do Departamento de Estatística do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, pela colaboração.

## REFERÊNCIAS

1. Kellersmann R, Blattert TR, Weckbach A. Bilateral patellar tendon rupture without predisposing systemic disease or steroid use: a case report and review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005;125(2):127-33.
2. Siwek CW, Rao JP. Ruptures of the extensor mechanism of the knee joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63(6):932-7.
3. Tejwani NC, Lekic N, Bechtel C, Montero N, Egol KA. Outcomes after knee joint extensor mechanism disruptions: is it better to fracture the patella or rupture the tendon? *J Orthop Trauma.* 2012;26(11):648-51.
4. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy.* 1993;9(2):159-63.
5. Classificação AO da Patela. Disponível em: <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?showPage=diagnosis&bone=Knee&segment=Patella> [acesso em 07 jan 2016].
6. Insall J, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology.* 1971;101(1):101-4.



7. Kelly DW, Carter VS, Jobe FW, Kerlan RK. Patellar and quadriceps tendon ruptures – Jumper’s knee. *Am J Sports Med.* 1984;12(5):375–80.
8. Zernicke RF, Garhammer J, Jobe FW. Human patellar tendon rupture: a kinetic analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 1977;59(2):179–83.
9. Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(10):1507–25.
10. Lazaro LE, Wellman DS, Sauro G, Pardee NC, Berkes MB, Little MT, et al. Outcomes after operative fixation of complete articular patellar fractures: assessment of functional impairment. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(14):e96 1–8.
11. LeBrun CT, Langford JR, Sagi HC. Functional outcomes after operatively treated patella fractures. *J Orthop Trauma.* 2012;26(7):422–6.
12. Kumar G, Mereddy PK, Hakkalamani S, Donnachie NJ. Implant removal following surgical stabilization of patella fracture. *Orthopedics.* 2010;33(5):301.
13. Dy CJ, Little MT, Berkes MB, Ma Y, Roberts TR, Helfet DL, et al. Meta-analysis of re-operation, nonunion, and infection after open reduction and internal fixation of patella fractures. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(4):928–32.
14. Kovacev N, Antić J, Gvozdenović N, Obradović M, Vranješ M, Milankov M. Patellar tendon rupture – Treatment results. *Med Pregl.* 2015;68(1-2):22–8.
15. Boudissa M, Roudet A, Rubens-Duval B, Chaussard C, Saragaglia D. Acute quadriceps tendon ruptures: a series of 50 knees with an average follow-up of more than 6 years. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014;100(2):213–6.
16. Rougraff BT, Reeck CC, Esssmacher J. Complete quadriceps tendon ruptures. *Orthopedics.* 1996;19(6):509–14.