

Artigo Original / Original Article

## Avaliação do Alinhamento da Radiografia Pós-Operatória Imediata Versus a Tardia na Artroplastia Total do Joelho

### *Evaluation of Immediate Versus Late Post-Operative Radiography Alignment in Total Knee Arthroplasty*

Rodrigo Sattamini Pires e Albuquerque<sup>1</sup>, Fernanda Barros Costa<sup>1</sup>, Dieno Mol de Souza Portella<sup>1</sup>, Rodrigo Ciarlini Campbell<sup>1</sup>, Alan de Paula Mozella<sup>1</sup>, Eduardo Branco de Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Atenção Especializada em Cirurgia do Joelho, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, Brasil.

#### Correspondência

Rodrigo Sattamini Pires e Albuquerque  
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia  
Centro de Atenção Especializada em Cirurgia do Joelho  
Av. Brasil, 500 – Caju  
Rio de Janeiro - RJ, 20940-070, Brasil  
e-mail: rodalbuquerque19@gmail.com

Recebido: 23/04/2021

Aceite: 23/02/2023

Publicado: 29/12/2023



#### Resumo

**Objetivo:** O objetivo do estudo foi avaliar o alinhamento radiográfico na artroplastia total do joelho (ATJ) entre o pós-operatório imediato versus o tardio.

**Método:** O estudo foi retrospectivo e observacional. A população do estudo foi composta de 200 pacientes com osteoartrite primária do joelho submetidos à artroplastia total do joelho.

**Resultados:** Apenas a incidência em perfil evidenciou significância estatística entre as diferenças das medições das radiografias pós-operatória imediata da ATJ e com 3 meses de pós-operatório.

**Conclusão:** O nosso estudo demonstrou variação entre a radiografia pós-operatória imediata da artroplastia total do joelho e a radiografia de controle com 3 meses de pós-operatório apenas na incidência em perfil. Assim sendo, podemos fazer uma inferência que a radiografia pós-operatória imediata na artroplastia total do joelho poderá ser um exame adequado para a análise pós-operatória.

#### Palavras-chave

Artroplastia do joelho; Radiografia; Alinhamento.

#### Abstract

**Objective:** The objective of the study was to evaluate the radiographic alignment in total knee arthroplasty (TKA) between the immediate versus the late postoperative period.

**Method:** The study was retrospective and observational. The study population consisted of 200 patients with primary knee osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty.

**Results:** Only the lateral view showed statistical significance between the differences in measurements on the immediate postoperative radiographs of TKA and 3 months after the operation.

**Conclusion:** Our study showed variation between the immediate postoperative radiograph of total knee arthroplasty and the control radiography 3 months after the operation only in the lateral view. Therefore, we can infer that immediate postoperative radiograph of total knee arthroplasty might be a suitable exam for postoperative analysis.

#### Keywords

Total knee arthroplasty; Radiograph; Alignment.

## Introdução

O alinhamento da prótese é determinante para um bom resultado da artroplastia total do joelho (ATJ). Quando o implante é posicionado de forma adequada, a cirurgia apresenta melhor resultado em relação à dor, arco de movimento do joelho, estabilidade e durabilidade do implante.<sup>1</sup>

As radiografias do joelho são necessárias em algum momento no pós-operatório de uma ATJ<sup>2</sup> para avaliação do alinhamento do joelho e do posicionamento dos componentes da prótese.<sup>2</sup> O cirurgião também utiliza essas radiografias para identificar a presença de fraturas, de deslocamentos do implante e a presença de cimento livre na articulação.<sup>2</sup> Essas alterações podem alterar o protocolo de reabilitação no pós-operatório assim como o peso em carga, além de poder indicar a necessidade de novo procedimento cirúrgico.

A radiografia pós-operatória imediata da ATJ (RPIATJ) geralmente é realizada na sala cirúrgica (figura 1). Porém a qualidade desse exame de imagem é limitada.<sup>3-14</sup> Normalmente o paciente está sedado ou com dor, apresenta arco de movimento reduzido por ser imediatamente após a cirurgia,



**Figura 1** – Radiografia pós-operatória imediata da Artroplastia total do joelho.

além da possibilidade da presença de dreno aspirativo. Além disso, há diversos fatores que podem interferir na qualidade do exame radiológico. Entre eles podemos citar a ausência da extensão completa do joelho, a variação na inclinação tibial posterior, a falta do posicionamento neutro do membro inferior quanto à rotação, à ausência de carga e ao uso de aparelho de raios-X portáteis.<sup>3,4</sup> A RPIATJ pode gerar uma exposição à radiação desnecessária no paciente e na equipa cirúrgica,<sup>5,6</sup> sendo importante ressaltar que radiografias geram radiação acumulada<sup>5</sup> na população. Ainda assim, esse primeiro exame radiográfico é utilizado como informação importante para os cirurgiões, tornando-se um exame de controlo imediato do procedimento. Além disso, serve para comparação evolutiva com outras radiografias e para fins académicos.<sup>2</sup>

No paciente submetido à cirurgia de substituição articular, os custos hospitalares chegam a quase 80%, durante as primeiras 48 horas de internamento. A não realização da RPIATJ gera uma economia no gasto dessa cirurgia.<sup>7</sup> Já a realização do primeiro exame de imagem no pós-operatório tardio possibilita avaliar um paciente com menor quadro algico, com custo reduzido, utilizando radiografias com carga, de melhor qualidade técnica e sem implicações médico-legais.<sup>8</sup> O objetivo do estudo foi avaliar o alinhamento radiográfico na artroplastia total do joelho (ATJ) entre o pós-operatório imediato versus o tardio.

## Material e Métodos

Foi realizado um estudo retrospectivo e observacional utilizando o arquivo de imagens radiográficas da instituição. A população do estudo foi composta por 200 pacientes com osteoartrite primária do joelho submetidos à ATJ na nossa instituição, no período de julho de 2019 a janeiro de 2020.

Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com idade superior a 55 anos, apresentando arco de movimento de pelo menos 90°, sem deformidades angulares significativas e com alterações radiográficas de osteoartrite compatíveis com o grau 4 ou 5 de Ahlbäck.<sup>15</sup> O termo de consentimento livre e esclarecido foi aplicado pelo pesquisador após o internamento na instituição, o que geralmente ocorreu no dia anterior à data proposta da cirurgia. O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa Institucional (CAAE 39821020.8.0000.5273) e atendeu aos pressupostos da Declaração de Helsínquia.

Foram excluídos os pacientes submetidos à osteotomia prévia, pacientes que necessitaram de enxerto ósseo, haste intramedular, cunhas ou implantes adicionais. Além disso, foram excluídos pacientes com história de infecção, neoplasia no joelho operado e história de fratura nos membros inferiores. Também foram excluídos os casos em que as radiografias realizadas não apresentavam condições técnicas adequadas para as avaliações angulares, principalmente no que diz respeito ao quesito de rotação.

Todos os pacientes foram submetidos à artroplastia total primária com o implante Legion PS (Smith&Nephew®) pósterio-estabilizado com substituição patelar. As radiografias utilizadas foram realizadas com técnica padronizada pelo serviço de radiologia da instituição e que permitiam a adequada avaliação do alinhamento coronal e sagital. Na RPIATJ foi utilizado o aparelho portátil de raios-X Shimadzu de 500 mA (Shimadzu, Kyoto, Japão) com técnica de 50 KV e 35 mA. Um filme de 30 × 40 cm foi colocado a uma distância de um metro da ampola do aparelho radiográfico digital. A radiografia de pós-operatório tardio foi obtida com aparelho

fixo de raios X Super 100® (Philips, Brasil), com técnica de 50kV e 35 mA. A distância tubo-filme foi de um metro. Foi acautelada a colocação da extremidade inferior numa posição neutra de modo que a patela se direcionasse anteriormente. Na radiografia lateral, o paciente foi mantido com 20° de flexão do joelho com a distância tubo-filme padronizada em 1m. Foram, então, obtidas as imagens do estudo. Não foram avaliadas informações clínicas, demográficas ou coletados registos de medicação neste estudo. A escolha da faixa etária do estudo foi justificada pela maior prevalência da doença na população acima dos 50 anos. A escolha do material de implante foi baseada na disponibilidade do mesmo na instituição de pesquisa no período selecionado do estudo.

As cirurgias foram realizadas entre o período de julho de 2019 a janeiro de 2020 por cirurgiões membros do grupo do joelho do hospital, todos com mais de 5 anos de experiência na realização de ATJ.

Foram analisadas as imagens de radiografias do joelho operado obtidas no pós-operatório imediato em ântero-posterior (AP) e perfil, bem como as imagens em AP e perfil do joelho com carga, realizadas com 3 meses de seguimento clínico, conforme protocolo da instituição. Os exames de imagem foram avaliados por um único observador membro do grupo de cirurgia do joelho. A análise radiográfica foi realizada de forma cega sem identificação do paciente. O software utilizado para o estudo foi o mDicomViewer 3.0 (Microdata, RJ-Brasil, 2007). O alinhamento coronal e sagital foram determinados pela medição de cinco ângulos radiográficos.<sup>15</sup> O primeiro foi avaliado na radiografia em AP. Essa análise foi feita através de um ângulo formado pela superfície distal do componente femoral e o eixo da diáfise do fémur, além de um segundo ângulo formado entre o planalto tibial e o eixo da diáfise da tibia (figura 2 A-B). Além disso, analisamos o ângulo tibio-femoral formado entre os eixos anatómicos do fémur e da tibia (figura 3). A avaliação do alinhamento no plano sagital foi realizada através da radiografia em perfil, determinando-se o ângulo entre a parte mais distal da superfície de fixação femoral e o eixo da diáfise do fémur (figura 4). De forma similar, a avaliação do alinhamento da tibia nessa incidência corresponde ao ângulo entre o planalto tibial e o eixo da diáfise da tibia (figura 5). O alinhamento patelofemoral não foi avaliado.

As medidas dos ângulos medidos nas radiografias em AP e perfil do joelho do pós-operatório imediato e do controlo após três meses do procedimento, foram avaliadas numa base de dados Microsoft Excel criada para a sua análise.



**Figura 2** – A: Ângulo formado pela superfície distal do componente femoral e o eixo da diáfise do fémur. B: Ângulo formado entre a bandeja tibial e o eixo da diáfise da tibia.



**Figura 3** – Ângulo tibio-femoral.



**Figura 4** – Ângulo entre a parte mais distal da superfície de fixação femoral e o eixo da diáfise do fêmur.



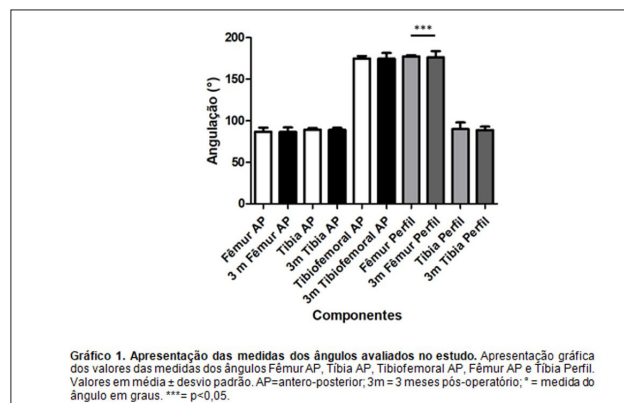
**Figura 5** – Ângulo entre a bandeja tibial e o eixo da diáfise da tibia.

A análise dos resultados encontrados foi realizada utilizando o programa GraphPad PRISM (Prism 5 for Windows, 5.01) através do teste-t de Student pareado. Foram consideradas significativas as comparações cujo valor de p foi inferior a 0,05.

## Resultados

Em relação ao ângulo do fêmur no AP observamos um p de 0,6753. Na RPIATJ obtivemos a média de 86,67 e com 3 meses de 86,58. O desvio padrão foi de 5,11 na RPIATJ e de 5,38 com 3 meses de pós-operatório. Relativamente ao ângulo tibial no AP observamos um p de 0,2896. Na RPIATJ obtivemos a média de 89,24 e com 3 meses de 89,11. O desvio padrão foi de 1,88 na RPIATJ e de 2,28 com 3 meses de pós-operatório. Relativamente ao ângulo tíbio-femoral no AP observamos um p de 0,6340. Na RPIATJ obtivemos a média de 174,9 e com 3 meses de 174,7. O desvio padrão foi de 2,94 na RPIATJ e de 6,97 com 3 meses de pós-operatório. O ângulo do fêmur no perfil mostra um valor p de 0,0329. Na RPIATJ obtivemos a média de 177,4 e com 3 meses de 176,3.

O desvio padrão foi de 1,55 na RPIATJ e de 7,42 com 3 meses de pós-operatório. Em relação ao ângulo da tibia no perfil foi observado um valor de p de 0,0397. Na RPIATJ obtivemos a média de 89,95 e com 3 meses de 88,80. O desvio padrão foi de 8,02 na RPIATJ e de 4,19 com 3 meses de pós-operatório. Em consequência, podemos afirmar que em relação aos 3 ângulos avaliados na incidência AP não houve diferença estatisticamente significativa a respeito da medição entre as



**Figura 6** – Análise dos resultados.

RPIATJ e com 3 meses de pós-operatório. Em contrapartida, ao analisar os 2 ângulos da incidência em perfil (1 no fêmur e 1 na tibia), houve diferença estatisticamente significativa entre a diferença das medições das RPIATJ e com 3 meses de pós-operatório (figura 6).

## Discussão

A utilização da RPIATJ é um tema controverso.<sup>13</sup> Existem diversos estudos que afirmam que a RPIATJ é desnecessária.<sup>4,2,6,9,10,11</sup> Em consequência, o nosso interesse em realizar esta pesquisa.

Os defensores da realização da RPIATJ alegam que há o caráter acadêmico, razões médico-legais e o risco de uma complicação passar despercebida,<sup>9</sup> caso a mesma não se realize. Existe relutância na mudança de conduta por parte dos cirurgiões.<sup>9</sup> Entretanto, Kosashvili et al. observaram 3 casos para uma revisão imediata na ATJ: uma fratura do côndilo-medial sem desvio não evidenciada durante a cirurgia, uma chanfradura anterior do fêmur com um risco de fratura periprotética e uma invasão da cortical medial num paciente com osteotomia prévia.<sup>5</sup> Sambandam et al. não encontraram nenhum aspecto médico-legal sobre a não realização da RPIATJ.<sup>9</sup> Na nossa opinião a RPIATJ possui um caráter educacional e, além disso, permite a tranquilidade do cirurgião verificando o procedimento realizado.

Moussa et al. consideram 60 dias como o tempo ideal para o controle radiográfico ambulatorial.<sup>10</sup> Segundo esses autores, nesse marco temporal ocorrem as principais complicações imediatas da ATJ. Neste período poderíamos observar: infecção aguda, hematoma volumoso, erro técnico grosseiro e artrofibrose.<sup>10</sup> O nosso estudo utilizou como marco três meses de pós-operatório para uma nova radiografia de controle. Acreditamos que nesse marco temporal o paciente poderia deambular sem queixas e com um quadro algíco mínimo.

Há literatura que suporta que a RPIATJ possui uma qualidade deficiente, sendo ineficaz na identificação de alguma complicação.<sup>9</sup> Moussa et al. também mencionam que a qualidade da RPIATJ foi fraca.<sup>10</sup> Além disso, o custo, o

desconforto do paciente e a exposição à radiação são fatores que justificam apenas a realização da radiografia de controlo de ATJ ao nível ambulatorial.<sup>10</sup> O nosso estudo evidencia que a RPIATJ padronizada tem o seu espaço de aplicabilidade. Moskal et al. afirmam que a radiografia após uma ATJ pode ser adiada até à primeira consulta em ambulatório, sem comprometer o cuidado com o paciente.<sup>11</sup> Sambandam et al. afirmaram que a ausência da RPIATJ não alterou o protocolo de reabilitação e a segurança do paciente,<sup>9</sup> não sendo observadas complicações. O nosso estudo evidenciou alterações radiográficas com diferença estatisticamente significativa na incidência em perfil do fémur e da tibia. A nossa conclusão é que a reprodutibilidade da incidência radiográfica em perfil do joelho é menor. A radiografia do joelho com carga após ATJ pode ser desconfortável nessa população. Além disso, Meneghini et al. afirmam que a superfície de fixação femoral pode ser um marco impreciso.<sup>15</sup> Estes autores afirmam que a caixa do componente femoral na prótese que sacrifica o ligamento cruzado posterior pode gerar um viés na aferição.<sup>15</sup> Daí entendermos que possa ser essa a explicação para a alteração estatística nesta medição.

A limitação da pesquisa deve-se a ter sido realizado um estudo retrospectivo, dependendo assim da qualidade da base de dados e da padronização das técnicas de realização das imagens, além do facto de o estudo não ter utilizado dados clínicos dos pacientes para avaliar a necessidade de reoperação no pós-operatório imediato com base nas alterações identificadas nas RPIATJ. A radiografia do joelho em perfil evidenciou uma diferença estatisticamente significativa, porém, poderá ser clinicamente irrelevante em função da variação de pequena magnitude entre os grupos. A população do estudo foi baseada num estudo prévio.<sup>16</sup>

## Conclusão

O nosso estudo demonstrou a variação entre a radiografia pós-operatória imediata da artroplastia total do joelho e a radiografia de controlo com 3 meses de pós-operatório, apenas na incidência em perfil. Assim sendo, podemos inferir que a radiografia pós-operatória imediata na artroplastia total do joelho poderá ser um exame adequado para a análise pós-operatória.

## Ethical Disclosures / Divulgações Éticas

*Conflitos de interesse:* Os autores declaram não possuir conflitos de interesse.

*Conflicts of interest:* The authors have no conflicts of interest to declare.

*Suporte financeiro:* O presente trabalho não foi suportado por nenhum subsídio ou bolsa.

*Financing Support:* This work has not received any contribution, grant or scholarship.

*Confidencialidade dos dados:* Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de doentes.

*Confidentiality of data:* The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of data from patients.

*Proteção de pessoas e animais:* Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da Comissão de Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

*Protection of human and animal subjects:* The authors declare that the procedures followed were in accordance with the regulations of the relevant clinical research ethics committee and with those of the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki).

## References

1. Vandekerckhove, P.J. et al. The current role of coronal plane alignment in total knee arthroplasty in a preoperative varus aligned population: an evidence based review. *Acta Orthopaedica Belgica*. 2016; 82:129-42.
2. Niskanen RO. Early repetitive radiography is unnecessary after an uncomplicated cemented hip or knee arthroplasty for osteoarthritis. *Acta Orthop Belg*. 2005;71:692-5.
3. Petherwood J, Dowsey MM, Rodda D, Choong PF. The immediate post-operative radiograph is an unreliable measure of coronal plane alignment in total knee replacement. *Front Surg*. 2014;1:35.
4. Glaser D, Lotke P. Cost-effectiveness of immediate postoperative radiographs after uncomplicated total knee arthroplasty: a retrospective and prospective study of 750 patients. *J Arthroplasty*. 2000;15:475-8.
5. Kosashvili Y, Alvi M, Mayne IP, Safir O, Gross A, Backstein D. Immediate recovery room radiographs after primary total knee arthroplasty-why do we keep doing them? *Int Orthop*. 2010;34:1167-73.

6. Aljawder A, Alomran D, Alayyoub M, Alkhalifa F. Immediate postoperative portable radiograph after total knee replacements: a necessity or a burden? *Open Orthop J*. 2018;12:173-9.
7. Ververeli PA, Masonis JL, Booth RE, Hozack WJ, Rothman RH. Radiographic cost reduction strategy in total joint arthroplasty: A prospective analysis. *J Arthroplasty*. 1996;11:277-80.
8. Longenecker AS, Kazarian GS, Boyer GP, Lonner JH. Radiographic imaging in the postanesthesia care unit is unnecessary after partial knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32:1431-3.
9. Sambandam SN, Khanna V, Rohinikumar G, Mounasamy V. Pre-discharge postoperative radiographs after primary total knee replacement: tradition or science? *Acta Orthop Belg*. 2017;83:132-9.
10. Moussa ME, Malchau H, Freiberg AA, Kwon YM. Effect of immediate postoperative portable radiographs on reoperation in primary total knee arthroplasty. *Orthopedics*. 2014;37:e817-21.
11. Moskal JT, Diduch DR. Postoperative radiographs after total knee arthroplasty: a cost-containment strategy. *Am J Knee Surg*. 1998;11:89-93.
12. Hassan S, Wall A, Ayyaswamy B, Rogers S, Mills SP, Charalambous CP. Is there a need for early post-operative x-rays in primary total knee replacements? Experience of a centre in the UK. *Ann R Coll Surg Engl*. 2012;94:199-200.
13. Moussa ME, Malchau H, Freiberg AA, Kwon YM. Effect of immediate postoperative portable radiographs on reoperation in primary total knee arthroplasty. *Orthopedics*. 2014 Sep;37(9):e817-21.
14. Sariali E, Goutallier D, Allain J, Radier C, Vandriessche S. Reproducibility of whole lower limb X-rays made in supine position after total knee replacement: comparison with reproducibility of whole lower limb X-rays of normal knees. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2008;94:527-32.
15. Meneghini RM, Mont MA, Backstein DB, Bourne RB, Dennis DA, Scuderi GR. Development of a Modern Knee Society Radiographic Evaluation System and Methodology for Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015;30:2311-4.
16. Ammari Sánchez-Villanueva N, Arias Rodríguez G, García Mendoza A, Domecq Fernández de Bobadilla G. Estrategia de reducción de costes en la artroplastia total de rodilla. *Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia*. 2015;32:47-51.