

# Avaliação radiográfica da articulação tibiotársica em pacientes com tríplice artrodese ipsilateral

## Radiographic evaluation of the tibiotarsal joint in patients with ipsilateral triple arthrodesis

Bruno de Carvalho Marques<sup>1</sup>, Isnar Moreira de Castro Junior<sup>1</sup>

1. Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar radiograficamente a articulação tibiotársica dos pacientes submetidos à tríplice artrodese ipsilateral, analisando a influência no curto e médio prazos deste procedimento.

**Métodos:** foram realizados 150 procedimentos de tríplice artrodese no período de 2010 a 2015. Participaram da pesquisa 56 pacientes (62 pés operados). Os tornozelos foram avaliados radiograficamente nos momentos: inicial ou pré-operatório, com 1 ano de pós-operatório e com 3 a 5 anos de pós-operatório. Foi observado a presença de artrose, de acordo com a escala de Kellgren e Lawrence, e o tempo para o agravamento da artrose secundária.

**Resultados:** No momento inicial havia 31 tornozelos (50%) sem sinais claros de artrose. A artrose tibiotársica apresentou piora em 1 grau no 1º ano do pós-cirúrgico em 13 tornozelos (28,3%). No período de 3 a 5 anos de pós-operatório houve o agravamento de 21 tornozelos (55,2%) em 1 grau; 15,8% (n=6) tiveram piora da artrose maior ou igual a 2 graus; e onze tornozelos (29%) não tiveram qualquer piora ou surgimento de artrose tibiotársica. Houve uma média de 22 meses sem piora ou surgimento de artrose tibiotársica após o procedimento. O tempo médio de evolução pós-cirúrgica foi de 32,4 meses para os que tiveram piora de apenas 1 grau de artrose. Já aqueles que apresentaram piora em 2 ou mais graus de artrose tibiotársica, tiveram tempo médio de evolução pós-cirúrgica de 43,7 meses.

**Conclusão:** As alterações radiográficas encontradas permitiram fortalecer o conceito da formação de artrose secundária à tríplice artrodese na articulação tibiotársica, mesmo no curto e médio prazos.

**Nível de Evidência IV; Estudos Terapêuticos; Série de Casos.**

**Descritores:** Artrodese; Osteoartrose; Articulação do tornozelo; Doenças do pé.

### ABSTRACT

**Objective:** This study radiographically evaluated the tibiotarsal joints of patients receiving ipsilateral triple arthrodesis and analyzed the effects of this procedure over the short and medium terms.

**Methods:** A total of 150 triple arthrodesis procedures were performed between 2010 and 2015, and 56 patients (62 operated feet) participated in this study. The ankles were radiographically evaluated at the following time points: the initial or preoperative period, 1 year after the operation, and 3 to 5 years after the operation. The presence of arthrosis according to the Kellgren and Lawrence (K&L) scale and the onset time of secondary arthrosis worsening were observed.

**Results:** During the initial period, 31 ankles (50%) presented with no clear signs of arthrosis. Tibiotarsal arthrosis presented with a worsening of 1 degree in 13 ankles 1 year after surgery (28.3%). Three to 5 years after surgery, a 1-degree worsening of 21 ankles (55.2%) was observed; 15.8% (n=6) of the ankles had a worsening of arthrosis greater than or equal to 2 degrees; and 11 ankles (29%) had no worsening or onset of tibiotarsal arthrosis. The worsening or onset of tibiotarsal arthrosis occurred an average of 22 months after the procedure. The mean postoperative evolution time was 32.4 months for those who presented with an arthrosis worsening of only 1 degree. Those who presented with a worsening of tibiotarsal arthrosis of 2 or more degrees had an average postoperative evolution time of 43.7 months.

Trabalho realizado no Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

**Correspondência:** Bruno de Carvalho Marques. Avenida Brasil, nº 500, 2º andar (CAEpé), São Cristóvão, CEP: 20940-070, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: [cmarques.bruno@gmail.com](mailto:cmarques.bruno@gmail.com)

**Conflito de interesses:** não há. **Fonte de financiamento:** não há.

**Data de Recebimento:** 14/12/2018. **Data de Aceite:** 11/02/2019. **Online em:** 31/03/2019



**Conclusion:** Radiographic findings strengthen the concept of arthrosis formation following triple arthrodesis in the tibiotarsal joint, even over the short and medium terms.

**Level of Evidence IV; Therapeutic Studies; Case Series.**

**Keywords:** Arthrodesis; Osteoarthritis; Ankle joint; Foot diseases.

**Como citar esse artigo:** Marques BC, Castro Junior IM. Avaliação radiográfica da articulação tibiotársica em pacientes com tríplice artrodese ipsilateral. *Sci J Foot Ankle*. 2019;13(1):35-41.

## INTRODUÇÃO

A tríplice artrodese do pé é um procedimento bem difundido, produzindo a fusão das articulações subtalar, talonavicular e calcaneocubóidea, descrito inicialmente por Hoke (1921) e aperfeiçoado ao longo dos anos<sup>(1,2)</sup>. Comumente é indicada nas desordens neuromusculares, nas deformidades rígidas do pé, na artrose e sequelas pós-traumáticas e nos estágios finais da disfunção do tendão tibial posterior<sup>(3)</sup>. A demanda técnica envolve uma recuperação prolongada, e irá resultar na redução da mobilidade do pé. Além disso, outras complicações suscetíveis ao procedimento são descritas, tais como: deformidade e/ou dor residual, ausência de fusão, mau alinhamento do retropé e necrose avascular<sup>(4-6)</sup>.

Sabe-se também que a tríplice artrodese aumenta os riscos de desenvolvimento de artrose secundária das articulações adjacentes, como as do tornozelo (tibiotársica) e as tarsometatarsais<sup>(5)</sup>. Alterações degenerativas nessas articulações pós-procedimento são relatadas na literatura com prevalência elevada de 44-58%<sup>(1,4,7)</sup>, sendo 9-27% a prevalência dos casos severos<sup>(8)</sup>. Isso ocorre devido ao aumento da pressão de carga que passa a ocorrer nessas articulações e, em especial, na articulação do tornozelo<sup>(9)</sup>. No entanto, apesar de esse conceito já estar bem validado, não é claro o tempo de evolução pós-procedimento para o surgimento dessas alterações degenerativas<sup>(10)</sup>.

Neste trabalho, propõe-se avaliar radiograficamente a articulação tibiotársica dos pacientes submetidos à tríplice artrodese, analisando a presença e o surgimento de alterações degenerativas no curto e médio prazos, observando o tempo de evolução para o agravamento dessas alterações após o procedimento.

## MÉTODOS

Este trabalho obteve aprovação do Comitê de Ética, com registro na Plataforma Brasil, sob o número do CAAE: 70097317.4.0000.5273.

Trata-se de um estudo retrospectivo observacional, avaliando o surgimento ou não de artrose tibiotársica em pacientes submetidos ao procedimento de tríplice artrodese

pelo serviço especializado em cirurgias do pé de um instituto, no período de 2010 a 2015.

Os participantes foram selecionados inicialmente através da análise de prontuários, e foram colhidos dados descritivos da amostra como: gênero, idade, diagnóstico pré-operatório, data do procedimento cirúrgico, data das radiografias pré e pós-operatórias.

Os pacientes submetidos à tríplice artrodese, de ambos os sexos, e com idades entre 18 e 69 anos, foram incluídos na pesquisa. Foram excluídos pacientes com mais de 70 anos de idade, pacientes com história de patologias reumatológicas, infecção articular prévia, artropatias, pacientes com patologias articulares congênitas, com sequela de trauma na articulação tibiotársica, com osteonecrose do dômus talar, e com patologias neuromusculares acometendo os pés (poliomielite, Charcot-Marie-Tooth, neuropatias motoras periféricas e outras).

Foram avaliadas radiografias do tornozelo (incidências ântero-posterior e perfil com carga, e mortalha) realizadas no período do pré-operatório (momento 0), seguido pelos períodos de 1 ano de pós-operatório (momento 1) e de 3 a 5 anos de pós-operatório (momento 3-5). Analisou-se a presença de sinais de degeneração da articulação tibiotársica de acordo com a escala de Kellgren e Lawrence<sup>(11)</sup> e de sua modificação proposta por Holzer et al., em 2015<sup>(12)</sup> (Tabela 1). Também foram avaliadas a presença e a localização de osteofitoses em todos os 3 compartimentos do tornozelo (medial, central/superior e lateral); e a presença ou não de sinais de esclerose do dômus do tálus ou da tíbia distal. O teste t de Student para amostras dependentes foi aplicado na análise do tempo de evolução para o surgimento ou agravamento da artrose tibiotársica.

Todas as radiografias foram vistas por um mesmo ortopedista em dois momentos diferentes, com diferença de 2 meses. Não houve conflitos de interesse para a realização do estudo.

Foram realizados 150 procedimentos de tríplice artrodese no período de 2010 a 2015 nesta instituição. Os pacientes tiveram idade média de 55 anos e o procedimento ocorreu mais comumente nas mulheres que nos homens (115:35). Foram excluídos da pesquisa 88 procedimentos, através da análise dos critérios de inclusão e exclusão.

## RESULTADOS

Participaram da pesquisa 56 pacientes (62 pés operados). O diagnóstico mais frequente foi o pé plano valgo adquirido (46 pés), seguido por 08 pés com osteonecrose de Muller-Weiss, 05 pés por seqüela de traumas, 02 por pé cavo com varo artrósico de origem não neurológica e 01 pé por osteonecrose da cabeça do tálus. A média de idade neste grupo foi de 55,4 anos, 50M:12H e dez pacientes foram submetidos à tríplice artrodese bilateral (Tabela 2).

A análise radiográfica da articulação tibiotársica no momento inicial mostrou-se com 31 tornozelos (50%) sem sinais claros de artrose tibiotársica (10 grau 0: 21 grau I). Desse, 28,5% (n=6) apresentavam algum sinal de esclerose da tibia distal ou do dômus talar, e a possível osteofitose formada nesses casos ocorreu principalmente no compartimento medial de modo isolado (71,4%). Dezenove tornozelos (30,6%) possuíam grau II para artrose, onze (17,7%) grau III, 1 paciente teve dado radiográfico inicial perdido e nenhum paciente apresentava grau IV para artrose tibiotársica. Nesses pacientes com artrose presente (graus II a IV), 30 tornozelos (70%) apresentavam algum sinal de esclerose talar ou tibial, e 60% (18 tornozelos) apresentaram múltiplas osteofitoses, e o compartimento medial (93,3%), seja isolado ou associado, foi o mais acometido da nossa amostra.

**Tabela 1.** Escala de Kellgren e Lawrence (K&L)<sup>(11)</sup> e sua modificação por Holzer et al.<sup>(12)</sup>

K&L		K&L modificada	
Grau 0	Normal	Grau 0	Normal
Grau I	Estreitamento do espaço articular duvidoso e possíveis osteófitos na borda (duvidosa alteração).	Grau 1	Presença duvidosa de osteófito nos maléolos medial ou lateral, rara presença de esclerose. Espaço articular não comprometido.
Grau II	Possível estreitamento do espaço articular e Osteófitos definidos (estreitamento ausente).	Grau 2	Presença de osteófito definida no maléolo medial, espaço articular não comprometido.
Grau III	Estreitamento moderado do espaço articular, múltiplos osteófitos, alguma esclerose subcondral, possível deformidade articular.	Grau 3	Presença de osteófito definida no maléolo medial e/ou lateral, estreitamento moderado (<50%) do espaço articular. Grau 3A <i>Tilt Talar</i> ≤ 2°; Grau 3B <i>Tilt Talar</i> >2°
Grau IV	Estreitamento grave do espaço articular, esclerose subcondral severa, presença de grandes osteófitos, deformidade articular.	Grau 4	Osteófito definido nos maléolos medial e lateral, assim como nas margens tibiotalar com severa (>50%) redução do espaço articular. Esclerose tibio-talar constante.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

No primeiro ano de pós-operatório, encontraram-se 14 tornozelos (22,6%) sem alterações degenerativas (graus 0 e I de K&L). Trinta e dois (51,6%) possuíam graus II e III, dezesseis (25,8%) não tinham dados radiográficos com 1 ano de pós-operatório; e nenhum caso de grau IV.

Na análise radiográfica, realizada no período de três a cinco anos de pós-operatório, observamos a presença de apenas 3 tornozelos (4,8%) sem sinais claros de artrose (todos com grau I), revelando uma duvidosa presença de osteófitos mediais isolados nos três casos. Trinta e seis tornozelos (58,1%) apresentaram sinais de artrose (15 grau II: 20 grau III: 1 grau IV) (Figura 1). Desse, 66,7% (26 tornozelos) apresentaram múltiplas osteofitoses, nove acometendo os 3 compartimentos (medial, superior/central e lateral), doze nos compartimentos medial e central, e cinco nos compartimentos medial e lateral (Figura 2). Apenas 6 tornozelos (15,4%) não apresentaram sinais claros de esclerose tibiotalar (Figura 3). Vinte e três (37,1%) dos 62 tornozelos analisados não possuíam imagens radiográficas para avaliação neste período.

**Tabela 2.** Características da amostra – 56 pacientes (62 pés).

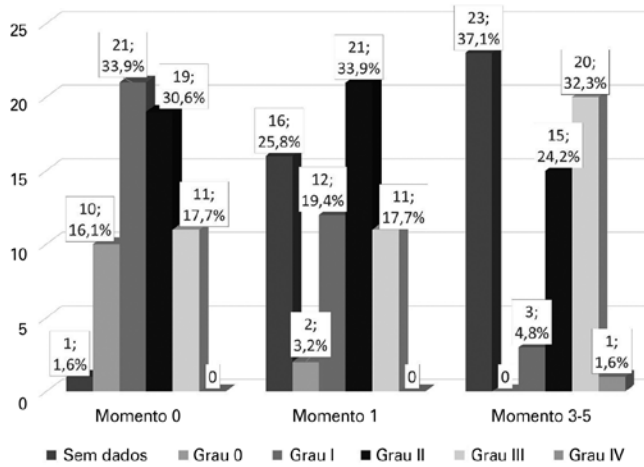
	N	%
Idade (anos) (n 56)		
Máximo	69	
Mínimo	12	
Média	55,4	
Gênero		
Masculino	12	19,4%
Feminino	50	80,6%
Diagnóstico		
Pé Plano Valgo	46	74,2%
ON Muller-Weiss	08	12,9%
Trauma	05	8,1%
Pé cavo varo	02	3,2%
ON da cabeça do tálus	01	1,6%
Ano da cirurgia		
2010	09	14,5%
2013	18	29,1%
2014	16	25,8%
2015	19	30,6%
Lado operado		
Direito	31	50,0%
Esquerdo	31	50,0%
Tríplice artrodese (n 56)		
Bilateral	10	17,8%
Unilateral	46	82,2%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

Dos vinte tornozelos (51,3%) grau III de K&L encontrados nas análises entre 3 e 5 anos de pós-operatório, dezesseis (80%) se adequam ao grau 3A da classificação de Kellgren e Lawrence modificada<sup>(12)</sup>, e quatro ao grau 3B (Figura 4). O *tilt* talar encontrado nesses variou de 2,2° a 3,5° (média de 2,7°).

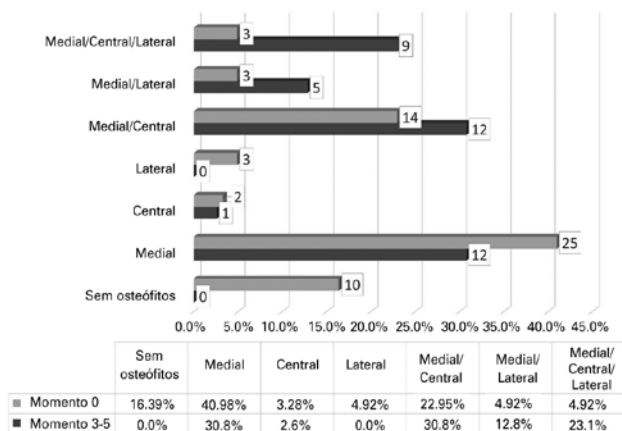
No primeiro ano após o procedimento, a taxa de agravamento da artrose tibiotársica, com piora em 1 grau da artrose, foi de 28,3% (13 tornozelos), progredindo principalmente do grau I para o grau II. Trinta e um tornozelos

(67,4%) não apresentaram nenhuma piora ou surgimento de artrose tibiotársica nesse período. No período de 3 a 5 anos de pós-operatório houve o agravamento de 21 tornozelos (55,2%) em 1 grau; 15,8% (n=6) tiveram piora maior ou igual a 2 graus; e onze tornozelos (29%) não tiveram qualquer piora ou surgimento de novos sinais de artrose tibiotársica, se comparados ao momento inicial (Figura 5).



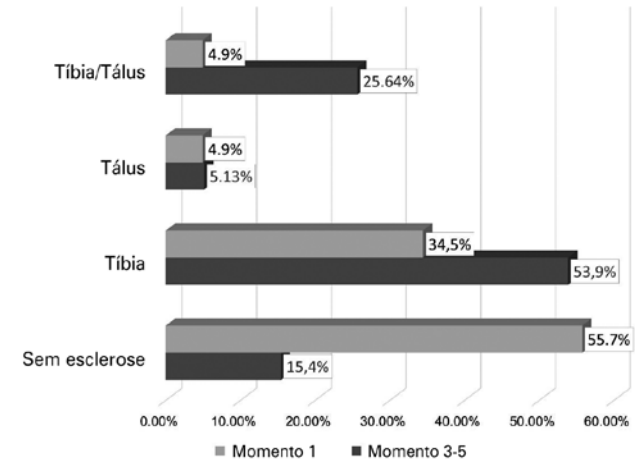
**Figura 1.** Distribuição dos graus de artrose tibiotársica, de acordo com a classificação de Kellgren e Lawrence (K&L), nos momentos: inicial (0), com 1 anos de pós-operatório (1) e com 3 a 5 anos de pós-operatório (3-5).

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa..



**Figura 2.** Prevalência da localização das osteofitoses nos compartimentos (medial, lateral e central/superior), de acordo com os momentos inicial (0) e com 3 a 5 anos de pós-operatório (3-5).

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa..



**Figura 3.** Prevalência da presença ou suspeita de esclerose subcondral em tibia distal ou dômus talar, nos momentos inicial (0) e com 3 a 5 anos de pós-operatório (3-5).

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa..

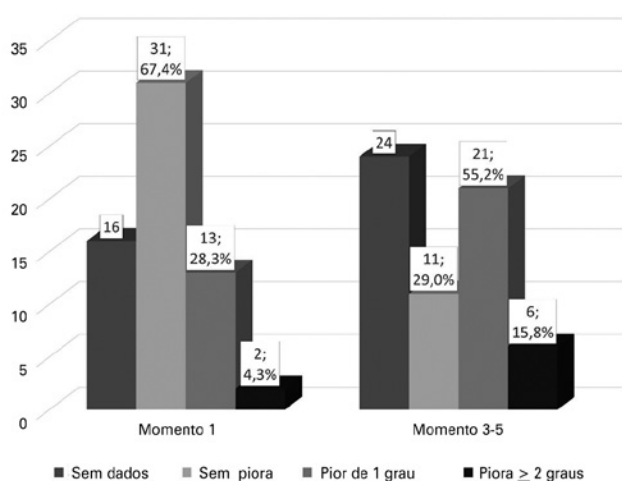


**Figura 4.** Exemplos de imagens de osteoartrose do tornozelo presentes em nossa amostra, baseado na escala de Kellgren e Lawrence e sua modificação por Holzer et al. (2015), adicionando os subtipos 3A e 3B.

**Fonte:** Arquivo pessoal dos autores.

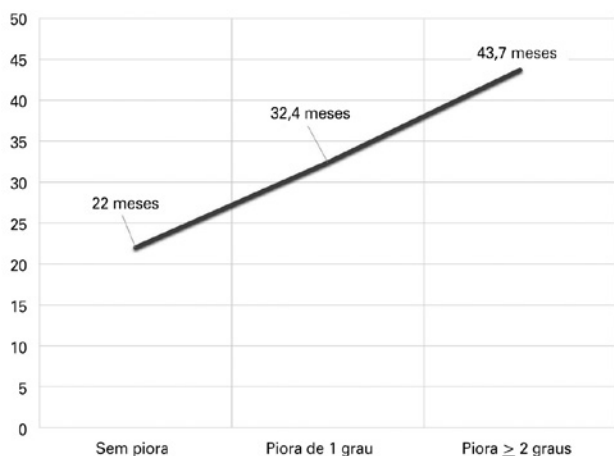
Os tornozelos apresentaram uma média de 22 meses sem piora ou surgimento da artrose tibiotársica após o procedimento. O tempo médio de evolução pós-cirúrgica, dos que tiveram piora de apenas 1 grau de artrose, foi de 32,4 meses. Já aqueles que apresentaram piora em 2 ou mais graus de artrose tibiotársica tiveram tempo médio de evolução pós-cirúrgica de 43,7 meses, o que ocorreu em 07 tornozelos (Figura 6).

O p-valor encontrado na comparação entre o tempo de evolução daqueles que não tiveram piora ou surgimento de artrose (com média de 22 meses) e daqueles que tiveram apenas 1 grau de piora da artrose do tornozelo (com média de 32,4 meses) foi de 0,014 ( $p \leq 0,05$ ).



**Figura 5.** Taxa de agravamento da artrose tibiotársica nos momentos 1 (com 1 ano de pós-operatório) e no momento 3-5 (com 3 a 5 anos de pós-operatório).

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa..



**Figura 6.** Tempo médio de evolução para o surgimento ou piora de artrose tibiotársica após o procedimento de tríplice artrodese.

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa..

## DISCUSSÃO

Pacientes com doenças reumatológicas, neuromusculares, deformidades crônicas ou artropatias prévias foram excluídos da nossa amostra com a intenção de diminuir a interferência das ações degenerativas diretas ou indiretas dessas patologias.

Em nosso estudo, a taxa de osteoartrose encontrada no pré-operatório foi de 49,2% (30 pés); no pós-operatório de 1 ano passou para 70% (32 pés em 46 pés operados) e no pós-operatório, entre 3 e 5 anos, foi de 92,3% (36 pés em 39 operados). O tempo médio de evolução para a piora em 1 grau da artrose tibiotársica foi de 32,4 meses (mín. 12 meses – máx. 56 meses). Piores agravamentos estiveram associados ao maior tempo pós-operatório nesse trabalho, com média de 43,7 meses (mín. 11 meses – máx. 60 meses).

Observamos que 4 pacientes evoluíram para o grau III de K&L, com *tilt* talar  $> 2^\circ$ , que é o subtipo 3B de Holzer et al.<sup>(12)</sup>, inclusive com o agravamento dessa inclinação, de acordo com o aumento do tempo de evolução. Um paciente apresentou aumento do *tilt* de  $1,5^\circ$  para  $3,5^\circ$  em um intervalo de 38 meses.

A escala de Kellgren e Lawrence<sup>(11)</sup> foi adotada nessa pesquisa para a classificação da osteoartrose do tornozelo. Sua modificação, proposta por Holzer et al. (2015), visa a aplicação dessa escala especificamente para a articulação do tornozelo, acrescentando os subtipos 3A e 3B, caracterizados pela artrose grau III de K&L, associados à presença ou ausência de *tilt* talar maior do que  $2^\circ$ . Mas até o momento, o sistema modificado proposto por Holzer em 2015 não se mostrou rigorosamente confiável e validado.

O trabalho retrospectivo multicêntrico de Ebalard et al.<sup>(10)</sup>, publicado em 2014, com sua amostra de 65 pacientes, encontrou uma taxa de artrose tibiotársica 73% maior que no pré-operatório. Nesse estudo utilizou-se a escala de Graves para classificar a artrose e a análise ocorreu a partir de 10 anos após o procedimento (variando de 10 a 31 anos). Em nosso estudo as taxas de osteoartrose do tornozelo foram maiores nos diferentes momentos, e o período para avaliação foi menos amplo (de 3 a 5 anos de pós-operatório). Acreditamos que tal fato deve-se ao acesso demorado do paciente a um serviço especializado, o que retarda o seu diagnóstico e tratamento e, conseqüentemente, ocasiona o agravo da sua patologia.

Aarts et al.<sup>(13)</sup>, em seu estudo a médio prazo, com 55 pés submetidos à tríplice artrodese, relataram que 58% da sua amostra não apresentou piora da osteoartrose tibiotársica e que 31% apresentou somente 1 grau de agravamento após 7,5 anos do procedimento. Observou-se que os piores



agravamentos estavam relacionados à presença de osteoartrose prévia e a persistência do mal alinhamento do retropé mesmo após a cirurgia. Pell et al.<sup>(14)</sup> fizeram um estudo com 132 pés operados. Não encontraram associação entre a presença de artrose e satisfação dos pacientes. Nove tornozelos (7%) já apresentavam algum grau de artrose tibiotársica no pré-operatório, progredindo para 79 tornozelos (60%) durante o seguimento. Apesar desses achados, os autores apenas descrevem as graduações encontradas, mas não determinam o momento para o surgimento dessa piora, impossibilitando observar e analisar o tempo de evolução dessas alterações degenerativas nas articulações adjacentes.

Saltzman et al.<sup>(15)</sup> fizeram um estudo com 57 pacientes (67 pés), com idades entre 7 e 57 anos, avaliando as alterações radiográficas no longo prazo. Na primeira avaliação, 21 tornozelos (31%) não apresentavam evidências radiográficas de alterações degenerativas. A segunda avaliação foi realizada 19 anos depois, com uma média de 44 anos após procedimento, e todos os pacientes apresentavam alguma alteração degenerativa. Seu trabalho possuía um grande número de pacientes jovens e de faixa etária pediátrica. Acreditamos que tais diferenças na amostra puderam interferir nos resultados encontrados quanto ao tempo para o surgimento de osteoartrose tibiotársica e na taxa de agravamento da artrose, ao se comparar com nosso estudo.

No artigo de revisão de Ahmad<sup>(16)</sup>, o autor afirma que a artrose das articulações adjacentes é uma consequência esperada e que não deve ser encarada como uma falha do procedimento. Groot et al.<sup>(4)</sup>, em seu estudo de 2008, com 36 pacientes submetidos à tríplice artrodese por causas idiopáticas ou pós-traumáticas, observaram o surgimento de artrose tibiotársica em 15 pacientes (47% dos casos), após 6 anos do procedimento. De Heus et al.<sup>(7)</sup> reavaliaram, após média de 10 anos (6 a 15 anos), 54 pacientes submetidos à tríplice artrodese ou artrodese subtalar isolada, utilizando a escala de Van Dijk<sup>(17)</sup>. Encontraram 36 tornozelos sem sinais de osteoartrose, e observaram uma piora de 1 grau em 14 pés, piora  $\geq$  a 2 graus em 4 pés. Eles relataram que os casos mais graves já apresentavam artrose tibiotársica prévia.

Em um estudo mais recente, com 40 pés submetidos à tríplice artrodese, Klerken et al.<sup>(18)</sup>, relataram um aumento dos graus de osteoartrose tibiotársica de 19 pés durante o

período de 15 anos de pós-operatório. Diferente do nosso estudo, sua amostra incluiu pacientes com sequela de pé torto congênito, doenças neuromusculares e neuropatias, e portadores de artrite reumatoide. No entanto, precisaram excluir os casos mais graves, por terem evoluído para artrodese tibiotársica ou artroplastia do tornozelo.

A dificuldade em nosso estudo deveu-se principalmente à perda de seguimento de um grande número de pacientes. Infelizmente, 1 tornozelo (1,6%) sem as radiografias iniciais, 16 tornozelos (25,8%) operados após 1 ano, e 23 tornozelos (37,1%) com 3 a 5 anos de operados, sem dados radiográficos satisfatórios para a análise. Não há dados na literatura comparáveis ao tempo de evolução médio para o agravamento da artrose tibiotársica como o encontrado em nosso trabalho nos diferentes momentos de avaliação. O teste t para amostras dependentes foi aplicado para a amostra no momento 0 e momento 1, encontrando-se diferença estatisticamente significativa entre os tempos médios para a evolução da artrose em 1 grau. O mesmo não pode ser feito ao se comparar o momento 0 com o momento 3-5, uma vez que a perda de seguimento de muitos pacientes não permitiu obter dados para a comparação estatística.

## CONCLUSÃO

As alterações radiográficas encontradas neste estudo permitiram fortalecer o conceito da formação de artrose secundária à tríplice artrodese na articulação tibiotársica, mesmo em curtos e médios prazos.

A análise radiográfica permitiu observar o agravamento dessa articulação, com taxas de osteoartrose iniciais de 49,2% (30 pés), com poucos sinais de esclerose e presença principalmente de osteófitos mediais isolados, passando para taxas de 70% com 1 ano, e 92,3% no pós-operatório entre 3 e 5 anos, com o surgimento de 26 tornozelos (66,7%) com múltiplas osteofitoses e 84,6% de prevalência de sinais de esclerose tibiotársica. O tempo médio de evolução para o agravamento em 1 grau foi de 32,4 meses após a cirurgia.

Observou-se a escassez de pesquisas acerca do tempo de evolução da artrose tibiotársica comparáveis ao nosso trabalho. Por isso, fazem-se necessários maiores estudos para a real compreensão do tempo de agravamento e surgimento da artrose tibiotársica secundária à tríplice artrodese.

**Contribuição de autores:** Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo: BCM \*(<https://orcid.org/0000-0002-0479-0244>) concebeu e planejou as atividades que levaram ao estudo; redação do artigo e interpretou resultados do estudo; IMCJ \*(<https://orcid.org/0000-0002-7815-6086>) participou do processo de revisão, interpretou resultados do estudo e aprovou a versão final. \*ORCID (Open Researcher and Contributor ID).

## REFERÊNCIAS

1. Angus PD, Cowell HR. Triple arthrodesis: a critical long-term review. *J Bone Joint Surg Br.* 1986;68(2):260-5.
2. Greisberg J, Sangeorzan B. Hindfoot Arthrodesis. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15(1):65-71.
3. Haritidis JH, Kirkos JM, Provellegios SM, Zachos AD. Long-term results of triple arthrodesis: 42 casos followed of 25 years. *Foot Ankle Int.* 1994;15(10):548-51.
4. Groot IB, Reijman M, Luning HAF, Verhaar JAN. Long-term results after a triple arthrodesis of the hindfoot: function and satisfaction in 36 patients. *Int Orthop.* 2008;32(2):237-41.
5. Wapner KL. Triple arthrodesis in adults. *J Am Acad Orthop Surg.* 1998;6(3):188-96.
6. Staquet V, Mehdi N, Naudi S, Maynou C, Mestdagh H. Long-term results of midtarsal arthrodesis for flatfoot in adults. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2007;93(5):469-77.
7. De Heus JAC, Marti RK, Besselaar PP, Albers GHR. The influence of subtalar and triple arthrodesis on the tibiotalar joint: a long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79(4):644-7.
8. Smith RW, Shen W, DeWitt S, Reischl SF. Triple arthrodesis in adults with non-paralytic disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(12):2707-13.
9. Suckel A, Muller O, Herberts T, Langestein P, Reize P, Wulker N. Talonavicular arthrodesis or triple arthrodesis: peak pressure in the adjacent joints measured in 8 cadaver specimens. *Acta Orthop.* 2007;78(5):592-7.
10. Ebalard M, Le Henaff G, Sigonney G, Lopes R, Kerhousse G, Brillhault J, Hutten D. Risk of osteoarthritis secondary to partial or total arthrodesis of the subtalar and midtarsal joints after a minimum follow-up of 10 years. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014;100(4 Suppl):S231-7.
11. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 1957;16(4):494-502.
12. Holzer N, Salvo D, Marijnissen ACA, Vincken KL, Ahmad AC, Serra E, et al. Radiographic evaluation of posttraumatic osteoarthritis of the ankle: the Kellgren-Lawrence scale is reliable and correlates with clinical symptoms. *Osteoarthritis Cartilage.* 2015;23(3):363-9.
13. Aarts CAM, Heesterbeek PJC, Jaspers PEM, Stegeman M, Louwerens JWK. Does osteoarthritis of the ankle joint progress after triple arthrodesis? A midterm prospective outcome study. *Foot Ankle Surg.* 2016;22(4):265-269.
14. Pell RF, Myerson MS, Schon LC, Maryland B. Clinical outcome after primary triple arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(1):47-57.
15. Saltzman CL, Fehrle M, Cooper RR, Spencer EC, Ponseti IV. Triple arthrodesis: twenty-five and forty-four year average follow-up of the same patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(10):1391-402.
16. Ahmad J, Pedowitz D. Management of the rigid arthritic flatfoot in adults: triple arthrodesis. *Foot Ankle Clin.* 2012;17(2):309-22.
17. Van Dijk CN, Verhagen RAW, Tol JL. Arthroscopy for problems after ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79(2):280-4.
18. Klerken T, Kosse NM, Aarts CAM, Louwerens JWK. Long-term results after triple arthrodesis: influence of alignment on ankle osteoarthritis and clinical outcome. *Foot Ankle Surg.* 2017 Nov 29. pii: S1268-7731(17)31348-6.