

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

GERALDO DA SILVA PEIXOTO
NETO

Estudo da sobreposição tibiofibular na radiografia panorâmica de membros inferiores e radiografia perfil do joelho para determinação de incidências adequadas: estudo retrospectivo observacional

RIBEIRÃO PRETO 2023

GERALDO PEIXOTO DA SILVA NETO

Estudo da sobreposição tibiofibular na radiografia panorâmica de membros inferiores e radiografia perfil do joelho para determinação de incidências adequadas: estudo retrospectivo observacional

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Fogagnolo

“Versão corrigida”

RIBEIRÃO PRETO

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Peixoto Neto, Geraldo da Silva

Estudo da sobreposição tibiofibular na radiografia panorâmica de membros Inferiores e radiografia perfil do joelho para determinação de incidências adequadas: estudo retrospectivo observacional. Ribeirão Preto, 2023.

58p.: il.; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Ortopedia, Traumatologia e Reabilitação do Aparelho Locomotor.
Orientador: Fogagnolo, Fabrício.

1. Radiografia de joelho 2. Sobreposição tibiofibular proximal
3. Radiografia panorâmica de membros inferiores

Nome: Peixoto Neto, Geraldo da Silva

Título: Estudo da sobreposição tibiofibular na radiografia panorâmica de membros inferiores e radiografia perfil do joelho para determinação de incidências adequadas: estudo retrospectivo observacional

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: __/__/__

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Agradeço a minha família, meu pai Geraldo da Silva Peixoto Filho, minha mãe Carla Damasceno Peixoto e minha irmã Clara Damasceno Peixoto, que mesmo distantes estiveram me apoiando nessa caminhada e me deram forças para seguir em frente. Muito obrigado por todos os ensinamentos e orientações.

Agradeço a minha amada Rita Baldassim que esteve ao meu lado em todos os momentos com carinho, compreensão e amor.

Agradeço ao grande amigo Gunter Shin Iti Takamori Shimabukuro (*in memoriam*).

Meu reconhecimento e meus sinceros agradecimentos ao Prof. Dr. Fabrício Fogagnolo, meu orientador e amigo, pela participação direta em todas as etapas deste estudo, desde a concepção e o planejamento, até o treinamento, redação e revisão do manuscrito. Agradeço pela preocupação com os detalhes e pela atenção que me foi dada ao longo de todo o percurso. Agradeço ainda pela paciência e por exercer a profissão de forma ética e honesta e por transmitir esses valores aos seus estudantes e orientandos.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto pela oportunidade fornecida para realização deste curso de mestrado.

Ao Programa de pós-graduação em Ciências da Saúde Aplicadas ao Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

À Sra. Rita de Cássia Stela Cossalter, pela valiosa ajuda desde o primeiro minuto em que decidi ingressar na pós-graduação, até o fechamento desta etapa. Muito obrigado pela paciência e pelas rápidas respostas às frequentes dúvidas por e-mail.

Aos funcionários do Departamento de Ortopedia e Anestesiologia da FMRP/USP: Elisângela Bernardi de Oliveira e Ivan Inácio Barboza, por toda a ajuda, em especial com assinaturas e documentos.

Agradeço aos meus amigos de Niterói (RJ), Alexandre Treiger, Pedro Sanglard, Luis Antonio Fasson, Guilherme Taves, Caio Arantes, Luma Amaral e Isabella Reis, pelos ótimos momentos e pelo apoio.

Aos meus amigos da complementação especializada em Cirurgia de Joelho e Trauma dos Membros Inferiores, Alan Augusto Coelho, Cesar Piedade Damasio e Tercio Soares, grupo em que me orgulho de trabalhar junto.

A todos os professores e contratados do Departamento de Ortopedia e Anestesiologia da FMRP/USP, em especial ao Prof. Dr. Fabrício Fogagnolo, ao Prof. Dr. José Batista Volpon, ao Prof. Dr. Nilton Mazzer, ao Prof. Dr. Edgard Engel, ao Prof. Dr. Fernando Herrero, ao Prof. Dr. Daniel Maranhão, ao Dr. Paulo Bortolin, ao Dr. Rogério Bitar, ao Dr. Rodrigo Salim, ao Dr. Nelson Gava, ao Dr. Ricardo Tavares e ao Dr. João Batista Manzoli, pelos preciosos ensinamentos.

A Dr. Renata Martins pelo apoio no estudo.

Aos amigos de Ribeirão Preto (SP), agradeço ao Roberto Rossanez, ao Vinicius Jorge Sugano, ao Murilo Marins, ao Filipe Jun, ao Alexandre Portelinha, ao Gustavo Leal, ao Mario Matiotti, ao Robson Oliveira, ao Lucas Pallone, ao Vitor Casagrande, ao Luiz Mandarano, Mariana Koga, Adolfo Siqueira, André Okamoto e Geraldo Gonçalves.

E a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste estudo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

A ciência, meu rapaz, é feita de erros, mas de erros benéficos, já que conduzem pouco a pouco à verdade.(VERNES, 2018)

Júlio Verne

RESUMO

PEIXOTO NETO, G. S. **Estudo da sobreposição tibiofibular na radiografia panorâmica de membros inferiores e radiografia perfil do joelho para determinação de incidências adequadas: estudo retrospectivo observacional.** 2023. 58p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

A avaliação bidimensional (2D) radiográfica de uma estrutura anatômica complexa como o joelho, através de imagens ortogonais, traz dificuldades na determinação de parâmetros para definição da posição mais adequada possível, seja em radiografia anteroposterior (AP), como em radiografia perfil (P). A determinação da imagem bem posicionada em posição padronizada é importante para o correto diagnóstico, interpretação, planejamento e execução do tratamento cirúrgico de diversas doenças, e pode ser influenciada por posições em rotação ou flexão incorretas, além de doenças inerentes à esta articulação. Através da análise de radiografias panorâmicas de membros inferiores e em radiografia P de joelhos de indivíduos normais de ambos os sexos, estudou-se o parâmetro de sobreposição tibiofibular nestas duas radiografias como parâmetro alternativo de avaliação da adequação do posicionamento para tomada de imagens radiológicas convencionais. Foram analisadas 68 radiografias em AP com patela centralizada entre os côndilos femorais e 53 radiografias em P com a sobreposição adequada dos côndilos, sendo calculada a porcentagem do maior diâmetro metafisário perpendicular ao eixo longitudinal da fíbula sobreposto pela tíbia. Três examinadores (ex. 1, ex. 2 e ex.3) treinados avaliaram as imagens duas vezes no intervalo de dois meses e os dados obtidos foram analisados para avaliação da concordância intraobservadores e interobservadores. Observou-se maior reprodutibilidade intraobservadores do que interobservadores e a avaliação na radiografia em P mostrou-se mais reprodutível. A sobreposição tibiofibular média encontrada no P foi de 47,1%, podendo variar de 24,5% a 69,7%, e no AP a sobreposição tibiofibular foi de 31,2%, podendo variar de 10,6% até 51,8%. Descrevemos um método simplificado para mensuração da sobreposição tibiofibular no AP e no P de joelhos normais de adultos, reprodutível e acessível. Os valores médios da sobreposição tibiofibular no AP foram aproximadamente $\frac{1}{3}$ e no P de $\frac{1}{2}$.

Palavras-chave: Radiografia de joelho; Sobreposição tibiofibular proximal; Radiografia panorâmica de membros inferiores.

ABSTRACT

PEIXOTO NETO, G. S. **Study of tibiofibular overlap in the long-Leg weight-bearing view and knee lateral view for evaluation of adequacy of the positioning during X-ray examination: a retrospective observational study.** 2023. 58p. Dissertation (Master's) – Ribeirao Preto Medical School, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

The routine radiographic examination of a complex anatomical structure, such as the knee, brings difficulties in finding adequacy of patient positioning and correct identification of radiological anatomical parameters. A well-positioned radiographic study has paramount importance in the diagnosis and treatment planning. Knee flexion, limb rotation and many conditions or diseases may interfere with the quality of images and if we rely solely on few parameters, such as patella centralization over the femoral condyles on AP view or femoral condyles overlapping on knee lateral views, a misinterpretation may be critical for the results of treatment. We studied the tibiofibular overlapping in both radiographic views of normal knees, in a attempt to define additional parameters of evaluation of correct patient positioning, besides the patella position on the AP view and femoral condyles overlapping on the lateral view. 68 AP radiographs were taken with the patella centered between the femoral condyles and 53 lateral radiographs with adequate condyle overlap, and the percentage of the largest metaphyseal diameter, perpendicular to the longitudinal axis of the fibula overlapped by the tibia was subsequently calculated. Three trained examiners evaluated the images twice within a two-month interval and the data obtained were analyzed for intraobserver and interobserver agreement in pairs. Greater intraobserver reproducibility was observed compared with interobserver reproducibility, and the assessment of the radiography in lateral proved to be more reproducible. The average of tibiofibular overlapping found in the lateral view was 47.1%, and in the AP, the average was 31.2%. We describe a simplified method for measuring the tibiofibular overlap in the AP and P of normal adults, which is reproducible and accessible. Mean values of tibiofibular overlap were approximately 1/3 in the AP view and 12 in the lateral view.

Keywords: Knee X-ray; Proximal tibiofibular overlap; Long-leg weight-bearing X-rays.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Cassete (à esquerda) e ampola (à direita).....	23
Figura 2- Cassete posicionado na altura da bacia iniciando os 4 tempos para a radiografia panorâmica de membros inferiores.	23
Figura 3- Posicionamento para radiografia perfil de joelho com flexão de aproximadamente 30°.	24
Figura 4- Margem medial do côndilo femoral medial como limite medial (seta azul) e margem lateral do côndilo femoral lateral como limite lateral (seta vermelha).....	25
Figura 5- Linha horizontal (vermelho) entre essas duas margens femorais e posteriormente linhas verticais, perpendiculares a estas, que tangenciavam as margens da patela (azul).....	26
Figura 6- $b/a=x$, $c/a=y$. Foram descartados os casos com diferença de mais de 20% entre x e y.....	26
Figura 7- Eixo médio-diafisário da fíbula em verde (definido pelo ponto médio em 2 segmentos da diáfise fibular – setas vermelhas) e na região de maior diâmetro proximal metafisário, traçamos uma linha (vermelha): distância metafisária proximal da fíbula (DMF), perpendicular a este, identificado pela seta azul.	27
Figura 8- Medição da sobreposição tibiofibular na radiografia anteroposterior $a/b=r(AP)\%$	27
Figura 9- Sobreposição dos côndilos femorais e planaltos tibiais com tolerância de no máximo 5 milímetros de falta de sobreposição	28
Figura 10- Linha no eixo médio-diafisário da fíbula (amarelo) e outra perpendicular no maior diâmetro metafisário da região proximal da fíbula (verde). As setas vermelhas e linhas laranjadas mostram a marcação do eixo diafisário da fíbula.	29
Figura 11- Medição da sobreposição tibiofibular na radiografia em perfil, dada em porcentagem, onde $a/b=r(P)\%$	29

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Descrição dos pacientes incluídos e da razão B/C da imagem nas radiografias anteroposteriores. Foram utilizadas radiografias de 38 pessoas, com 68 imagens disponíveis, sendo que das 68 imagens utilizadas, a razão B/C da imagem foi em média de 16,6% (DP = 10,6%).33
- Tabela 2 - Descrição das avaliações intraobservador para cada examinador e estimativa da reprodutibilidade e diferença entre as avaliações (repetibilidade).....34
- Tabela 3 - Descrição das avaliações de cada avaliador e estimativa da concordância interobservadores e diferença entre as avaliações.35
- Tabela 4 - Medida da sobreposição tibiofibular em cada radiografia e respectivos intervalos, com 95% de normalidade.36

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Histograma com comparação de dados totais do P36
- Gráfico 2 - Histograma com comparação de dados totais do AP.36

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

2D	Duas dimensões
3D	Três dimensões
AP	Anteroposterior
CCI	Coefficiente de correlação intraclasse
CER	Centro Especializado de Reabilitação
DP	Desvio padrão
Dr.	Doutor
EEG	Equações de estimação generalizadas
Ex.	Exemplo
Ex. 1	Examinador 1
Ex. 2	Examinador 2
Ex. 3	Examinador 3
ex. 1	examinador 1
ex. 2	examinador 2
ex. 3	examinador 3
HC-FMRP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
IC	Intervalo de confiança
kVp	Tensão de pico
MEF	Maior eixo da fíbula
n.	Número
n ^o	Número
p	Propriedade de significância
P	Perfil
Prof.	Professor
SP	Sobreposição tibiofibular
TC	Tomografia computadorizada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
USP	Universidade de São Paulo
Vs	<i>Versus</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Por cento, porcentagem
<	Menor que
>	Maior que
±	Mais ou menos
cm	Centímetros
m	Metro
mA	Miliampere
mm	Milímetros
°	Graus

Sumário

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2 OBJETIVOS	20
2.1 Primário.....	20
2.2 Secundário.....	20
3 MATERIAL E MÉTODO	22
3.1 Local e aprovação ética	22
3.2 Financiamento.....	22
3.4 Desenho do estudo	22
3.5 Participantes	24
3.6 Análise radiográfica.....	24
3.6.1 Avaliação da sobreposição tibiofibular na radiografia AP.....	24
3.6.2 Avaliação da sobreposição tibiofibular na radiografia em P.....	28
3.7 Critérios de inclusão.....	30
3.8 Critérios de exclusão.....	30
3.9 Examinadores	30
3.10 Análise estatística	31
4 RESULTADOS	33
6 CONCLUSÕES	44
REFERÊNCIAS.....	46
ANEXOS	50
Anexo A – Parecer Comitê de Ética em Pesquisa	50
Anexo B – Solicitação de dispensa do termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE.....	53
Anexo C – Orçamento detalhado	54
Anexo D – Submissão de artigo à revista	55

INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

O joelho apresenta uma estrutura tridimensional (3D) complexa, rica em detalhes e muito variável entre os indivíduos. Seu entendimento afeta diretamente a prática de cirurgiões ortopédicos, seja no planejamento cirúrgico ou no atendimento clínico do paciente. Algumas ferramentas são valiosas nesta compreensão, entre elas citamos os exames de TC, a ressonância magnética e a radiografia. Esta última modalidade é a mais aplicada, devido seu menor impacto financeiro, sua maior disponibilidade e pela sua aplicação como recurso transoperatório, com o uso dos intensificadores de imagem, e pela menor quantidade de radiação envolvida quando comparada com a TC.

O físico alemão Wilhelm C. Roetgen, em 1895, foi o pioneiro nos estudos do uso dos chamados "raios-X" para avaliar estruturas de densidades diferentes (GLASSER, 1995). Houve um grande crescimento no estudo das doenças relacionadas aos ossos e diversas radiografias foram descritas de acordo com cada finalidade desejada (PALEY; PFEIL, 2000)(HERMAN; LITCHFIELD; GETGOOD, 2014)(ZAMPOGNA *et al.*, 2015)(SCHRÖTER *et al.*, 2017).

A avaliação inicial por imagem das doenças do joelho ou condições traumáticas geralmente começa com uma série radiográfica. Dependendo da indicação específica, isso incluirá pelo menos duas projeções ortogonais diferentes do joelho. Na maioria dos casos, são as radiografias AP e P do joelho afetado e, às vezes, com o joelho contralateral para comparação (KONG *et al.*, 2022).

O correto posicionamento das radiografias de joelho é essencial para a adequada interpretação das imagens, assim como ser um ponto de partida confiável para programação cirúrgica de inúmeras condições e análises de deformidades dos membros inferiores (SCHRÖTER *et al.*, 2017).

As radiografias padrão tem sido usadas para determinar os parâmetros normais de alinhamento do membro inferior. Estes são propensos a erros técnicos baseados na distância do cassete e rotação do membro inferior em torno do eixo longitudinal. Desvios fora do normal foram amplamente categorizados como desalinhamento, embora uma definição clara do alinhamento normal não tenha sido estabelecida (JAMALI *et al.*, 2017b)

As indicações para uma cirurgia podem ser determinadas a partir de radiografias padronizadas e, muitas vezes, são avaliados por meio de exames

complementares avançados de imagem como a TC, por exemplo. No entanto, imagens avançadas nem sempre são possíveis ou necessárias para algumas doenças, como por exemplo, nas fraturas simples. Mais comumente, os cirurgiões confiam rotineiramente em radiografias ou no intensificador de imagens para avaliação transoperatória e pós-operatória (JOHANNSEN *et al.*, 2018). O seguimento no longo prazo de inúmeras condições, sejam pós-traumáticas, pós-operatórias, ou mesmo de doenças degenerativas, como a osteoartrite, também é realizado habitualmente com radiografias simples (JOHANNSEN *et al.*, 2018). Até mesmo situações mais complexas, como deformidades ósseas congênitas ou adquiridas são avaliadas em radiografias comuns (JOHANNSEN *et al.*, 2018). Estudos do alinhamento dos membros inferiores, tanto no plano coronal como sagital, são realizados através de radiografias panorâmicas convencionais, que obrigatoriamente necessitam estar bem posicionadas para uma adequada mensuração dos ângulos metafisários e determinação das orientações articulares (SCHRÖTER *et al.*, 2017). O sucesso da correção de deformidades, artroplastias de substituição, osteossínteses e outros procedimentos, dependem diretamente do planejamento pré-operatório feito em imagens de boa qualidade (SCHRÖTER *et al.*, 2017).

Os ortopedistas Robert W. Harris e John P. Kostuik, em 1970, foram os primeiros a sugerirem uma radiografia com inclusão total dos membros inferiores para a análise de deformidades. (HARRIS; KOSTUIK, 1970). Posteriormente tal prática se tornou mandatória para planejamentos cirúrgicos e sua técnica correta foi descrita pelo ortopedista alemão Frank West (FRANK; OEST; RETTIG, 1974).

O alinhamento em varo, valgo ou neutro é definido com base do ângulo quadril Joelho-tornozelo, que requer visualização de todas as três articulações (LEE *et al.*, 2013).

Sequencialmente, Dror Paley em 1994, descreveu os eixos e ângulos metafisários e articulares dos membros inferiores aceitos como parâmetros atualmente (PALEY *et al.*, 1994). A mensuração destes ângulos necessita obrigatoriamente de padronização nas radiografias, visto que alterações rotacionais na posição do membro poderiam levar a erros de medição (KANNAN; HAWDON; MCMAHON, 2012; LEE *et al.*, 2013).

A precisão da medição dos eixos do alinhamento coronal do membro inferior nas radiografias panorâmicas de membros inferiores pode ser influenciada pela flexão do joelho, ou quando há qualquer rotação sutil da articulação do joelho no plano axial

(KANNAN; HAWDON; MCMAHON, 2012). A posição frontal da patela sem rotação do plano axial do joelho pode fornecer resultados precisos na medição acurada dos eixos, mesmo se houver alguma contratura de flexão rígida do joelho (LEE *et al.*, 2013) (KANNAN; HAWDON; MCMAHON, 2012).

O ortopedista alemão Günther Maderbacher, em 2014, relatou que a rotação dos membros inferiores avaliados a partir da sobreposição tibiofibular interfere na medição correta dos eixos e pode alterar o resultado de procedimentos cirúrgicos (MADERBACHER *et al.*, 2014).

Numa radiografia panorâmica de membros inferiores, que é recomendada para avaliar o eixo mecânico do membro, as imagens devem incluir o quadril e o tornozelo (LEE *et al.*, 2013). A posição do pé em rotação externa ou interna pode alterar significativamente a rotação do membro como um todo e o alinhamento da imagem obtida no plano frontal (LEE *et al.*, 2013). A gravidade de um alinhamento em varo pode ser subestimada na radiografia simples, em comparação com a radiografia de todo membro inferior corretamente posicionado (LEE *et al.*, 2013).

Na sala de cirurgia, depois de obter primeiro uma radiografia em P adequada com os côndilos femorais sobrepostos, uma rotação de 90 graus do aparelho de intensificador de imagens transoperatória nem sempre produz uma imagem AP com a patela centrada (KYRIAKEDES; LIU, 2017). Além disso, a ortogonalidade dessas duas radiografias não foi bem determinada em crianças (KYRIAKEDES; LIU, 2017).

Na prática clínica, em livros textos e em artigos especializados, é comum a orientação a respeito do posicionamento da patela centralizada sobre os côndilos femorais, como forma de garantir que o joelho se encontra bem posicionado no plano frontal (AJUWON *et al.*, 2015). Todavia, é conhecido que em doenças femoropatelares ou mesmo em indivíduos sem doenças conhecidas, a patela pode encontrar-se lateralizada, o que inviabiliza ou reduz a confiabilidade desse critério para o adequado posicionamento (AJUWON *et al.*, 2015).

Uma combinação de flexão e rotação mal posicionada pode alterar substancialmente as medidas radiográficas do alinhamento coronal no planejamento pré-operatório e pós-operatório de uma artroplastia total de joelho (KANNAN; HAWDON; MCMAHON, 2012). Essas variações precisam ser consideradas na interpretação das radiografias (KANNAN; HAWDON; MCMAHON, 2012).

A obtenção de um verdadeiro AP transoperatório é fundamental para analisar e corrigir as deformidades em valgo e em varo e na colocação adequada de implantes

ortopédicos (KYRIAKEDES; LIU, 2017). Na abordagem de uma deformidade do joelho, deve-se considerar a obtenção de uma visão AP ortogonal a um P do joelho ou ortogonal ao eixo de flexão do joelho, particularmente em casos de avaliação da deformidade femoral distal (KYRIAKEDES; LIU, 2017).

Embora a radiografia simples do joelho seja um exame muito comum, o correto posicionamento das radiografias de joelho ainda tem sido motivo de debate, tanto na posição AP, quanto na posição P (HEY *et al.*, 2016). A avaliação da sobreposição tibiofibular nas radiografias AP e P são métodos altamente específicos e úteis na definição da lesão da articulação tibiofibular proximal (HEY *et al.*, 2016).

A ideia do estudo foi verificar a reprodutibilidade intraobservador e interobservadores na mensuração de distâncias entre referências anatômicas e facilmente identificadas nas radiografias habituais, que permitiriam inferir se os joelhos estariam bem posicionados durante a aquisição de imagens por radiografias simples do joelho, além de calcular os valores de normalidade do percentual de sobreposição tibiofibular em cada radiografia (AP e P), para joelhos considerados normais. Buscamos encontrar os padrões mais habituais de sobreposição radiográfica entre os 2 ossos ao nível do joelho e uma forma de definir o bom posicionamento para tomada de radiografias simples e radiografias transoperatórias com intensificador de imagens do joelho, sem depender unicamente da centralização da patela (radiografia AP) ou da sobreposição dos côndilos femorais (radiografia P), o que pode ser útil em situações em que tais parâmetros podem estar alterados.

OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 Primário

Definir parâmetros e desenvolver método simplificado de mensuração da sobreposição tibiofibular no AP e no P de joelhos normais de adultos.

2.2 Secundário

Encontrar os valores mais frequentes de sobreposição tibiofibular em AP e P na amostra estudada.

MATERIAL E MÉTODO

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 Local e aprovação ética

A presente dissertação deriva de um trabalho realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HC-FMRP) da Universidade de São Paulo (USP). Foi aprovado pelo Comitê de Ética do HC-FMRP (protocolo na Plataforma Brasil CAAE: 26401819.1.0000.5440).

3.2 Financiamento

Este estudo obteve apoio financeiro da CAPES.

3.4 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo descritivo realizado com dados disponíveis no arquivo digital de imagens do HC-FMRP da USP, sem que fossem reveladas as identidades dos registros utilizados.

Para realização das radiografias foi utilizado aparelho da marca Toshiba® (Tóquio, Japão) modelo KXO – 15 E nº de série A9623275 150kVp 640 mA (Figura 1). Foram utilizadas radiografias panorâmicas dos membros inferiores armazenadas neste arquivo, em radiografia AP, obtidas na técnica descrita por Frank et al. (FRANK, 1974), a técnica necessitava posicionar a ampola de raio-X para emissão dos raios perpendiculares ao cassete, com uma distância da ampola de raio-X até o paciente de 3m, com o foco do aparelho centralizado na altura das patelas, cobrindo cerca de 130 cm de altura. A imagem foi colhida em 4 tempos, com o cassete inicialmente na altura da bacia (Figura 2), então movendo-se distalmente em direção às coxas, joelhos, finalmente até os tornozelos, buscando-se assim padronizar as imagens obtidas. Dois técnicos em radiologia posicionavam e orientavam os pacientes para a realização do exame. Também foram adquiridas radiografias em radiografia P, com flexão dos joelhos de aproximadamente 30°, conforme protocolo da instituição (Figura 3), sobreposição dos côndilos femorais e planaltos tibiais com tolerância de no máximo 5 milímetros de falta de sobreposição (GENIN; WEILL; JULLIARD, 1993).

Figura 1- Cassete (à esquerda) e ampola (à direita).



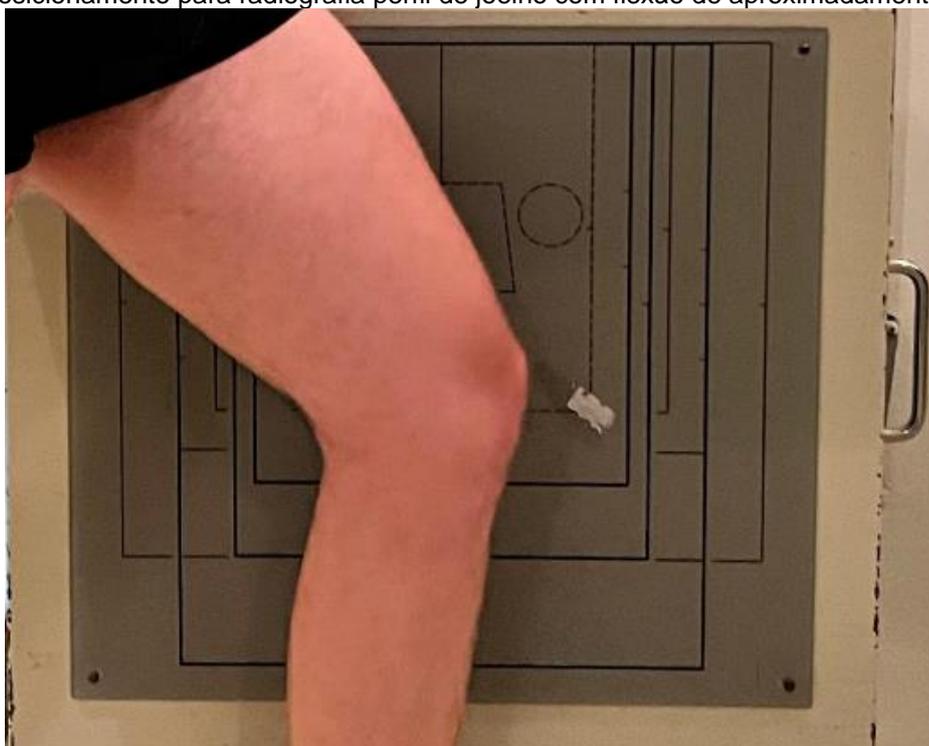
Fonte: próprio autor.

Figura 2- Cassete posicionado na altura da bacia iniciando os 4 tempos para a radiografia panorâmica de membros inferiores.



Fonte: próprio autor.

Figura 3- Posicionamento para radiografia perfil de joelho com flexão de aproximadamente 30°.



Fonte: próprio autor.

3.5 Participantes

Foram incluídas radiografias de pacientes do Ambulatório de Cirurgia de Joelho e Trauma dos Membros Inferiores do HC-FMRP, obtidas do arquivo digital do Centro Especializado de Reabilitação (CER) do HC-FMRP e laudadas como normais por médicos radiologistas.

A amostra obtida continha exames em radiografia AP de 38 pacientes, de ambos os sexos. Quanto a radiografia P, a amostra apresentava exames de 50 pacientes, também de ambos os sexos.

Para a aferição dos parâmetros radiográficos pertinentes ao estudo, tentou-se utilizar os dois membros em cada radiografia, no entanto alguns dos exames tiveram apenas um dos membros utilizados por dificuldade técnica na identificação de parâmetros no outro membro.

3.6 Análise radiográfica

3.6.1 Avaliação da sobreposição tibiofibular na radiografia AP

Foram identificadas aquelas radiografias panorâmicas de membros inferiores com centralização da patela sobre o terço distal do fêmur utilizando a margem medial do côndilo medial como limite medial (seta azul) e margem lateral do côndilo lateral como limite lateral (seta vermelha) (Figura 4). Foi traçada uma linha horizontal (vermelho) entre essas duas margens e posteriormente linhas verticais, perpendiculares a esta, que tangenciavam as margens da patela (azul) (Figura 5). Mediu-se as distâncias entre as margens da patela e o respectivo lado do côndilo femoral (medial e lateral) (Figura 6). Foram descartados os casos com diferença de mais de 20% entre as distâncias aferidas, como uma forma de garantir que as patelas estivessem centralizadas sobre os côndilos femorais, como usualmente recomendado neste tipo de exame. Em seguida, identificou-se o eixo médio diafisário da fíbula e na região de maior diâmetro proximal metafisário da cabeça da fíbula, traçamos uma linha perpendicular a este, a fim de medir a sobreposição tibiofibular nesta altura (Figuras 7 e 8).

Figura 4- Margem medial do côndilo femoral medial como limite medial (seta azul) e margem lateral do côndilo femoral lateral como limite lateral (seta vermelha).



Fonte: do arquivo digital do HC-FMRP da USP.

Figura 5- Linha horizontal (vermelho) entre essas duas margens femorais e posteriormente linhas verticais, perpendiculares a estas, que tangenciavam as margens da patela (azul).

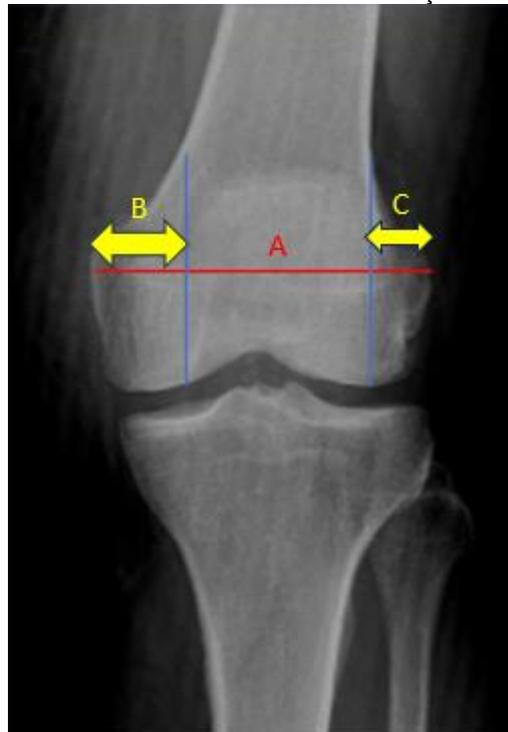
1. Traçada uma linha unindo os dois pontos



2. Traçadas linhas perpendiculares tangentes as margens da patela

Fonte: do arquivo digital do HC-FMRP da USP.

Figura 6- $b/a=x$, $c/a=y$. Foram descartados os casos com diferença de mais de 20% entre x e y.



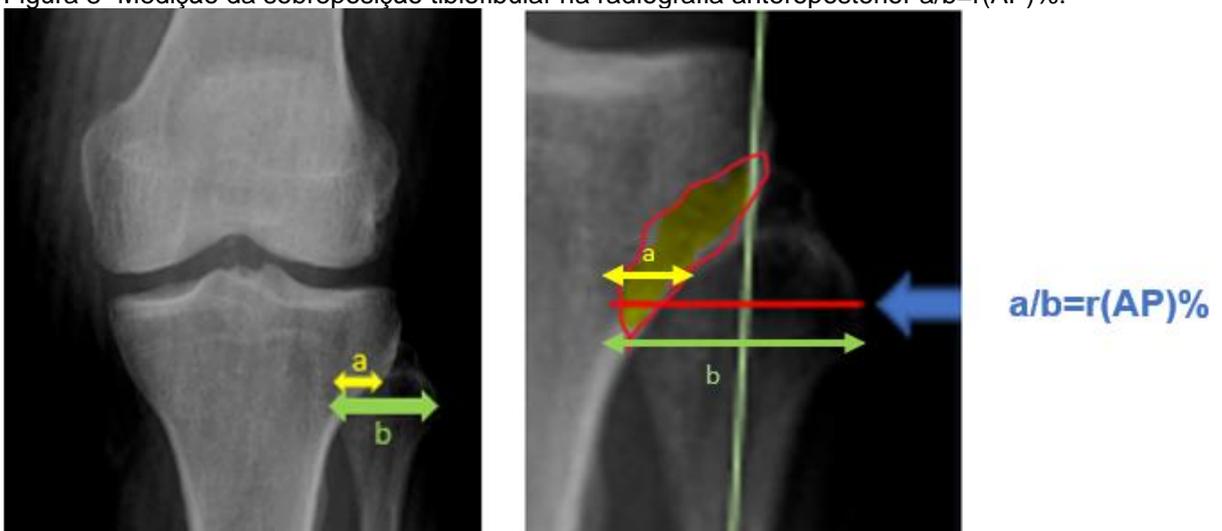
Fonte: do arquivo digital do HC-FMRP da USP.

Figura 7- Eixo médio-diafisário da fíbula em verde (definido pelo ponto médio em 2 segmentos da diáfise fibular – setas vermelhas) e na região de maior diâmetro proximal metafisário, traçamos uma linha (vermelha): distância metafisária proximal da fíbula (DMF), perpendicular a este, identificado pela seta azul.



Fonte: do arquivo digital do HC-FMRP da USP.

Figura 8- Medição da sobreposição tibiofibular na radiografia anteroposterior $a/b=r(AP)\%$.



Fonte: do arquivo digital do HC-FMRP da USP.

3.6.2 Avaliação da sobreposição tibiofibular na radiografia em P

Para avaliação em P do joelho foram selecionadas radiografias sem carga, com flexão do joelho de 30 graus e sobreposição dos côndilos femorais e planaltos tibiais, com tolerância de falta de sobreposição dos côndilos em qualquer eixo de no máximo 5 milímetros (GENIN; WEILL; JULLIARD, 1993)(Figura 9), como forma de padronizar a qualidade do posicionamento, também de acordo com o critério habitualmente utilizado na prática clínica. Usamos uma linha no eixo médio diafisário da fíbula e outra no maior diâmetro metafisário da região proximal da fíbula, perpendicular à anterior. Neste ponto, mediu-se a sobreposição tibiofibular (Figura 10 e 11).

Figura 9- Sobreposição dos côndilos femorais e planaltos tibiais com tolerância de no máximo 5 milímetros de falta de sobreposição



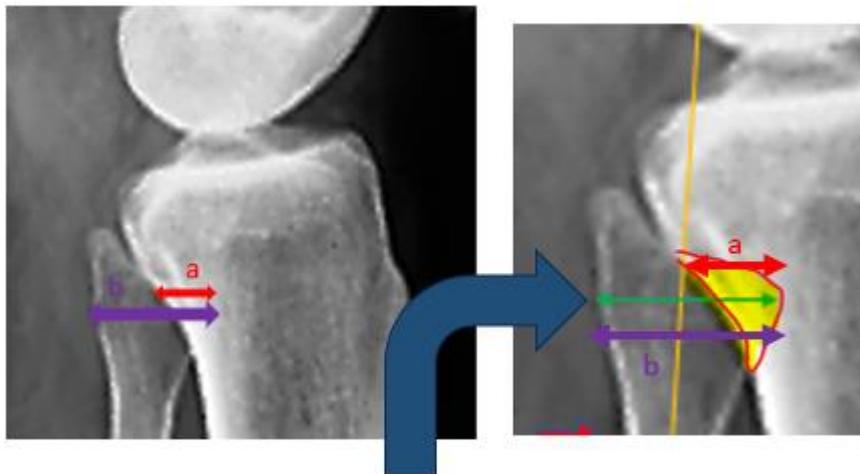
Fonte: do arquivo digital do HC-FMRP da USP.

Figura 10- Linha no eixo médio-diafisário da fíbula (amarelo) e outra perpendicular no maior diâmetro metafisário da região proximal da fíbula (verde). As setas vermelhas e linhas laranjadas mostram a marcação do eixo diafisário da fíbula.



Fonte: do arquivo digital do HC-FMRP da USP.

Figura 11- Medição da sobreposição tibiofibular na radiografia em perfil, dada em porcentagem, onde $a/b=r(P)\%$



$$a/b=r(P)\%$$

Fonte: do arquivo digital do HC-FMRP da USP.

As aferições foram realizadas através do programa Xero Universal Viewer - AGFA Healthcare, 2021, Mortsel, Bélgica.

3.7 Critérios de inclusão

Radiografias de indivíduos esqueleticamente maduros, com ausência de relatos ou evidências de deformidades locais, luxações, fraturas recentes, sequelas de fraturas, instabilidades, alinhamento em varo maior que 3 graus, valgo maior que 12 graus ou desarranjos femoropatelaes conhecidos e que preenchiam os critérios de bom posicionamento radiológico:

- Centralização da patela na região distal do fêmur (na radiografia panorâmica de membros inferiores) e razão B/C entre 0,8 e 1,2 (Figura 6).
- Sobreposição dos côndilos femorais na radiografia em P com tolerância de no máximo 5 milímetros de falta de sobreposição (Figura 9).

3.8 Critérios de exclusão

Foram excluídas as radiografias de joelhos de pacientes que não satisfaziam os critérios de inclusão descritos anteriormente.

3.9 Examinadores

Três examinadores (dois médicos ortopedistas com título de especialista pela Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia, exercendo complementação especializada em cirurgia de joelho e trauma do membro inferior, e um médico residente do segundo ano de Ortopedia e Traumatologia) passaram por treinamento prévio orientados pelo orientador do projeto, médico docente de ortopedia e traumatologia.

Os examinadores mediram as radiografias a partir de prontuário eletrônico, com as medidas sendo realizadas através do *software* Xero Viewer AGFA Health Care, registrando os dados no *software* Excel – Microsoft Corporation. Nenhum avaliador obteve acesso aos dados dos outros avaliadores.

As imagens foram avaliadas num período de dois meses, com duas medições por cada avaliador, realizadas em datas diferentes com um intervalo mínimo de duas semanas para a segunda avaliação.

3.10 Análise estatística

Para elaboração deste estudo foram observadas radiografias de pessoas normais relativamente à sobreposição tibiofibular em radiografias AP e P, para algumas pessoas foram usados os dois membros inferiores e outras apenas um dos membros. As imagens foram avaliadas por 3 examinadores.

Foram descritas as características quantitativas de todos os pacientes (ou lados) avaliados com uso de médias e desvios padrões. O sexo das pessoas as quais os exames pertenciam também foi descrito com uso de frequências absolutas e relativas (KIRKWOOD, B. R. AND STERNE, 2006).

Foram calculadas as correlações intraclasse com os respectivos intervalos com 95% de confiança intraobservador e interobservadores 2 a 2 para avaliar a reprodutibilidade dos parâmetros avaliados e estimar as diferenças entre as mensurações com uso da medida de repetibilidade (FLEISS, 1986). Para a avaliação da concordância intraobservador e interobservadores foi realizado o coeficiente de correlação intraclasse (ICC), parâmetro utilizado para medir correlação entre amostras de avaliações entre dois ou mais avaliadores quando a variável de estudo é quantitativa. Foram utilizadas as faixas de classificação onde ICC menor que 0,5 são pobres, valores entre 0,5 e 0,75 são moderados, valores entre 0,75 e 0,9 são bons e valores maiores que 0,9 são excelentes (KOO; LI, 2016). Foram estimados os modelos para avaliar-se os valores de normalidade da sobreposição tibiofibular em cada radiografia com uso de equações de estimação generalizadas (EEG), com distribuição normal e função de ligação identidade, assumindo matriz de correlações permutáveis entre os lados de uma mesma pessoa (MCCULLAGH, P.; NELDER, 1989), sendo usada a diferença absoluta média na razão de B/C da imagem para estimar a normalidade na radiografia em AP e então calculados os intervalos com 95% de normalidade da sobreposição tibiofibular para cada radiografia.

As análises foram realizadas com uso do *software* SPSS for Windows versão 22.0 – IBM, Brasil, e tabulados com uso do *software* Excel – Microsoft Corporation, 2013. Os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

4 RESULTADOS

Entre 14 de maio de 2019 e 15 de julho de 2019 foram obtidas um total de 68 imagens de radiografias AP de joelho de 38 pacientes disponíveis, sendo 30 pacientes do sexo masculino e 8 do sexo feminino, com uma idade média de 43,5 anos e desvio padrão de ± 13 anos, e um total de 53 imagens de radiografias em P de joelho com 50 pessoas disponíveis, sendo 34 do sexo masculino e 16 do sexo feminino, com média de idade de 49,5 anos e desvio padrão de ± 15 anos.

Dentro das 68 imagens utilizadas em radiografias AP, a razão B/C da imagem foi em média de 16,6% (DP = 10,6% - Tabela 1), dentro, portanto, da tolerância de não-centralidade da patela de 20%.

Somando-se as radiografias incluídas e examinadas, um total de 121 imagens de joelhos de 88 pacientes foram consideradas normais, sem nenhum critério de exclusão entre os mencionados anteriormente.

Tabela 1 - Descrição dos pacientes incluídos e da razão B/C da imagem nas radiografias anteroposteriores. Foram utilizadas radiografias de 38 pessoas, com 68 imagens disponíveis, sendo que das 68 imagens utilizadas, a razão B/C da imagem foi em média de 16,6% (DP = 10,6%).

Variável	Descrição	N
Idade (anos), média \pm DP	43,5 \pm 13,0	38
Sexo, n (%)		38
Feminino	8 (21,1)	
Masculino	30 (78,9)	
Distância B, média \pm DP	21,3 \pm 3,1	68
Distância C, média \pm DP	21,8 \pm 3,1	68
Diferença absoluta razão B/C (%), média \pm D	16,6 \pm 10,6	68

Fonte: elaborada pelo autor.

A Tabela 2 mostra que a reprodutibilidade intraobservador na radiografia em P (ex. 1 - CCI = 0,723 – moderada correlação; ex. 3 - CCI = 0,939 – excelente correlação) foi estatisticamente maior que em AP (ex. 1 - CCI = 0,553 – moderada correlação; ex. 3 - CCI = 0,405 – pobre correlação) para os examinadores 1 e 3. Nas radiografias AP, o examinador 2 teve maior reprodutibilidade (CCI = 0,906 – excelente correlação) e o examinador 3 teve a menor reprodutibilidade (CCI = 0,405 – pobre correlação). As diferenças estimadas entre as avaliações foram maiores no examinador 1 do que nos demais examinadores, principalmente em P (maior repetibilidade = 6,11).

Tabela 2 - Descrição das avaliações intraobservador para cada examinador e estimativa da reprodutibilidade e diferença entre as avaliações (repetibilidade).

Examinador	Variável	1a avaliação		2a avaliação		N	CCI	IC (95%)		Repetibilidade
		média ± DP	média ± DP	Inferior	Superior					
Ex. 1	SP (mm)	13,2 ± 3,8	12,9 ± 4,2	53	0,796	0,672	0,877	1,80		
	DMF (mm)	28,3 ± 3,9	27,8 ± 4,0	53	0,851	0,754	0,911	1,52		
	Razão (P)	46,6 ± 10,7	46,2 ± 12,3	53	0,723	0,564	0,830	6,11		
	SP (mm)	9,2 ± 2,0	9,9 ± 2,1	68	0,634	0,436	0,768	1,18		
	DMF (mm)	29,5 ± 3,0	28,8 ± 2,8	68	0,799	0,676	0,875	1,26		
	Razão (AP)	31,2 ± 5,3	34,3 ± 6,1	68	0,553	0,236	0,739	3,44		
Ex. 2	SP (mm)	12,3 ± 4,7	12,6 ± 4	53	0,934	0,887	0,962	1,10		
	DMF (mm)	27,5 ± 4	26,9 ± 4	53	0,911	0,841	0,949	1,14		
	Razão (P)	44,7 ± 16,1	46,7 ± 12,1	53	0,890	0,811	0,936	4,59		
	SP (mm)	9,5 ± 2,5	9,6 ± 2,5	68	0,922	0,877	0,951	0,69		
	DMF (mm)	27,8 ± 3,4	28,3 ± 3,5	68	0,907	0,849	0,943	1,02		
	Razão (AP)	34,4 ± 8,9	34 ± 8,5	68	0,906	0,852	0,941	2,67		
Ex. 3	SP (mm)	12,9 ± 4,4	13,1 ± 4,4	53	0,967	0,943	0,981	0,80		
	DMF (mm)	27,2 ± 4,3	27,4 ± 4,3	53	0,951	0,917	0,972	0,95		
	Razão (P)	47,1 ± 12,9	47,6 ± 12,8	53	0,939	0,897	0,964	3,19		
	SP (mm)	9,6 ± 1,6	9,7 ± 1,8	65	0,424	0,202	0,604	1,29		
	DMF (mm)	29,6 ± 2,6	28,9 ± 2,7	65	0,527	0,326	0,683	1,77		
	Razão (AP)	32,2 ± 4,3	33,6 ± 5,2	65	0,405	0,186	0,587	3,61		

IC: Intervalo de confiança; CCI: Coeficiente de correlação intraclassa; SP: Sobreposição tibiofibular; DMF: Distância metafisária proximal da fíbula

Fonte: elaborada pelo autor.

Os resultados das avaliações radiográficas da sobreposição tibiofibular de cada avaliador e a estimativa de reprodutibilidade interobservadores foram resumidos na Tabela 3. Na radiografia em P, houve uma boa reprodutibilidade interobservadores dos examinadores 1 e 3 (CCI = 0,605 – moderada correlação) e os examinadores 2 e 3 (CCI = 0,666 – moderada correlação). Vide Tabela 3. A reprodutibilidade entre os avaliadores 1 e 2 foi um pouco menor do que as que envolvem o avaliador 3. Na radiografia AP, a reprodutibilidade entre os examinadores 1 e 3 foi a única mais alta (CCI = 0,782 – boa correlação), sendo que as reprodutibilidades dos demais foram significativamente baixas (CCI = 0,276 e 0,243 – pobre correlação) - Tabela 3. As medidas de repetibilidade foram maiores no AP e no P entre os examinadores 1 e 2 (repetibilidade no AP = 6,13 e no P = 10,16).

Tabela 3 - Descrição das avaliações de cada avaliador e estimativa da concordância interobservadores e diferença entre as avaliações.

Variável	Examinador	média ± DP	N	Examinadores	CCI	IC (95%)		Repetibilidade
						Inferior	Superior	
SP (mm)	Examinador 1	13,2 ± 3,8	53	Ex1 vs Ex2	0,507	0,280	0,681	2,96
	Examinador 2	12,3 ± 4,7	53	Ex1 vs Ex3	0,705	0,539	0,818	2,24
	Examinador 3	12,9 ± 4,4	53	Ex2 vs Ex3	0,653	0,468	0,783	2,68
DMF (mm)	Examinador 1	28,3 ± 3,9	53	Ex1 vs Ex2	0,599	0,396	0,746	2,47
	Examinador 2	27,5 ± 4,0	53	Ex1 vs Ex3	0,784	0,624	0,876	1,80
	Examinador 3	27,2 ± 4,3	53	Ex2 vs Ex3	0,729	0,573	0,834	2,15
Razão (P)	Examinador 1	46,6 ± 10,7	53	Ex1 vs Ex2	0,451	0,209	0,641	10,16
	Examinador 2	44,7 ± 16,1	53	Ex1 vs Ex3	0,605	0,401	0,751	7,51
	Examinador 3	47,1 ± 12,9	53	Ex2 vs Ex3	0,666	0,486	0,792	8,39
SP (mm)	Examinador 1	9,2 ± 2,0	68	Ex1 vs Ex2	0,484	0,280	0,647	1,60
	Examinador 2	9,5 ± 2,5	68	Ex1 vs Ex3	0,780	0,658	0,861	0,82
	Examinador 3	9,6 ± 1,6	68	Ex2 vs Ex3	0,420	0,197	0,602	1,52
DMF (mm)	Examinador 1	29,5 ± 3,0	68	Ex1 vs Ex2	0,605	0,291	0,775	1,82
	Examinador 2	27,8 ± 3,4	68	Ex1 vs Ex3	0,809	0,706	0,879	1,24
	Examinador 3	29,6 ± 2,6	68	Ex2 vs Ex3	0,441	0,163	0,641	2,12
Razão (AP)	Examinador 1	31,2 ± 5,3	68	Ex1 vs Ex2	0,276	0,054	0,476	6,13
	Examinador 2	34,4 ± 8,9	68	Ex1 vs Ex3	0,782	0,653	0,864	2,14
	Examinador 3	32,2 ± 4,3	68	Ex2 vs Ex3	0,243	0,010	0,454	5,86

IC: Intervalo de confiança; CCI: Coeficiente de correlação intraclassa; SP: Sobreposição tibiofibular; DMF: Distância metafisária proximal da fíbula

Fonte: elaborada pelo autor.

Avaliando cada radiografia, tem-se que na radiografia em P, o valor médio de normalidade de sobreposição tibiofibular foi de 47,1%, podendo variar de 24,5% a 69,7% em 95% das imagens. Já na radiografia AP, a sobreposição média estimada foi de 31,2%, podendo variar de 10,6% a 51,8% em 95% das imagens, assumindo a razão B/C média das patelas nas imagens AP de 16,6% - Tabela 4, o que está dentro dos limites de tolerância previamente definidos. No Gráfico 1 é possível verificar que, na maioria das radiografias em P (34 de 53, ou seja em 64,1% dos pacientes), a sobreposição tibiofibular situou-se entre 28,8% e 58,8%. Em 41 (77%) a sobreposição tibiofibular nas radiografias em P situam-se entre 28,8% e 73,8%. No Gráfico 2 é, também, possível avaliar uma frequência aumentada de medições da radiografia AP entre as porcentagens 28,7% e 34,7%, sendo 14 do total de 38 radiografias avaliadas e em 35 (92%), a sobreposição tibiofibular nas radiografias em AP situam-se entre 22,7% e 40,7%.

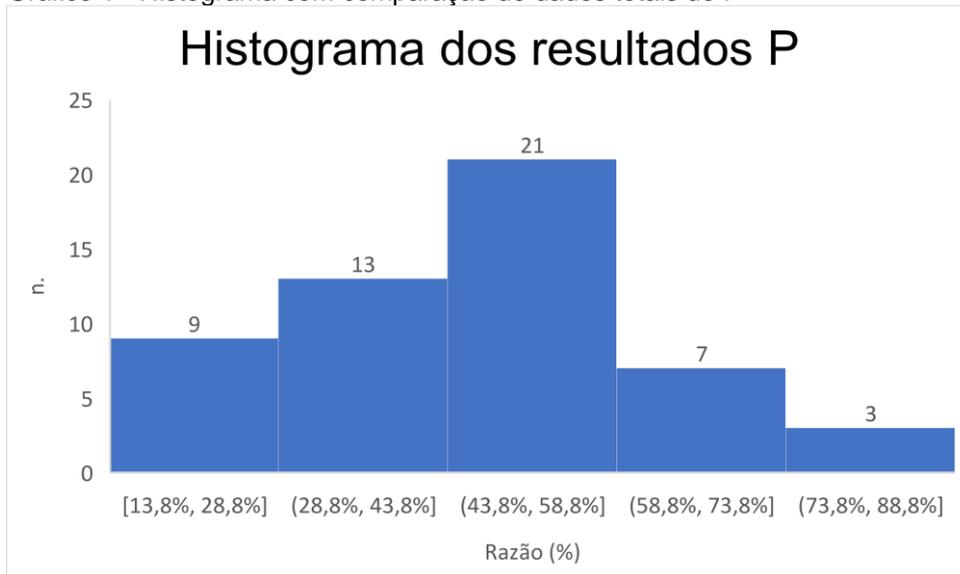
Tabela 4 - Medida da sobreposição tibiofibular em cada radiografia e respectivos intervalos, com 95% de normalidade.

Variável	Valor médio de normalidade	IN (95%)	
		Inferior	Superior
Razão (P)	47,1	24,5	69,7
Razão (AP)	31,2	10,6	51,8

Equações de estimação generalizadas com distribuição normal e função de ligação identidade, assumindo matriz de correlações permutável entre os lados do mesmo paciente

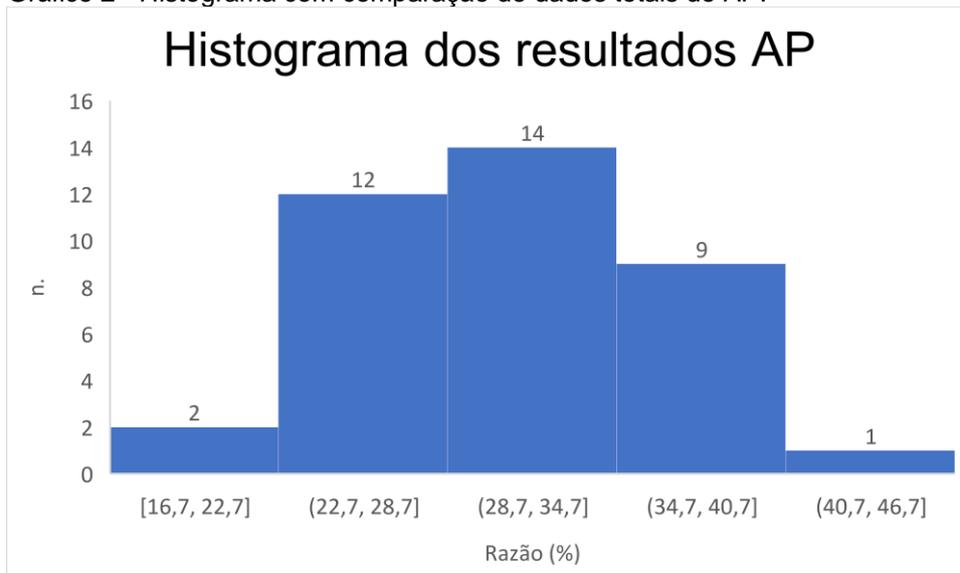
Fonte: elaborada pelo autor.

Gráfico 1 - Histograma com comparação de dados totais do P



Fonte: elaborada pelo autor.

Gráfico 2 - Histograma com comparação de dados totais do AP.



Fonte: elaborada pelo autor.

DISCUSSÃO

5 DISCUSSÃO

A avaliação radiográfica simples e o intensificador de imagens são recursos frequentemente utilizados na maioria dos serviços, seja no planejamento cirúrgico, durante o transoperatório ou nos controles subsequentes durante o seguimento dos pacientes. A radiografia padrão tem sido usada para determinar os parâmetros normais de alinhamento do membro inferior. Estes métodos são propensos a erros técnicos baseados na distância do cassete e na rotação do membro inferior em torno do eixo longitudinal (JAMALI *et al.*, 2017a). Nosso estudo buscou encontrar os padrões habituais de sobreposição tibiofibular no AP e no P, como forma de definir o bom posicionamento para tomada de radiografias comuns do joelho, sem depender unicamente da centralização da patela (radiografia AP) ou da sobreposição dos côndilos femorais e planaltos tibiais (radiografia P), o que pode ser útil em situações em que tais parâmetros podem estar alterados. Como exemplo, podemos citar um procedimento cirúrgico no qual está sendo realizado um afastamento lateral ou medial da patela na via de acesso, perdendo assim o parâmetro de centralização da patela, casos de hipoplasia dos côndilos femorais ou fraturas de Hoffa que alteram o parâmetro de sobreposição dos côndilos femorais. Buscamos também criar um método reprodutível e confiável para mensurar a sobreposição em ambas as radiografias, e nossos achados confirmam que o método possui uma boa concordância intraobservador e interobservador, podendo ser usado na prática clínica após treinamento apropriado.

Durante o período da nossa pesquisa na literatura, foram observados poucos estudos relacionados à sobreposição tibiofibular em radiografias e poucos parâmetros para sua avaliação. Alguns estudos consideram a radiografia AP do joelho como normal quando há uma sobreposição tibiofibular entre 1/2 e 1/3, o que também é considerado como normal para radiografia em P (COLE *et al.*, 2017; JOHANNSEN *et al.*, 2018).

Na prática clínica, em livros textos e em artigos especializados, é comum a orientação a respeito do posicionamento da patela centralizada sobre os côndilos femorais (JOHANNSEN *et al.*, 2018; THAMYONGKIT *et al.*, 2018). Todavia, é conhecido que em doenças femoropatelaes, assim como em condições pós-traumáticas ou outras doenças articulares, a patela pode encontrar-se lateralizada, o

que inviabiliza esse critério para um adequado posicionamento nestas situações (AJUWON *et al.*, 2015; KYRIAKEDES; LIU, 2017).

Um posicionamento adequado do joelho na obtenção de imagens radiológicas é essencial para o planejamento pré-operatório na maioria dos procedimentos cirúrgicos, mas é crítico em algumas situações específicas (SCHRÖTER *et al.*, 2017). Por exemplo, a análise de deformidades e o planejamento de correção em todos os planos de deformidade possíveis são elementos-chave para o sucesso das osteotomias ao redor do joelho (SCHRÖTER *et al.*, 2017). Embora os cirurgiões ortopédicos estejam sempre sob pressão constante para serem mais rápidos e mais produtivos, tempo deve ser dedicado ao planejamento pré-operatório para cada osteotomia corretiva, para garantir os melhores resultados possíveis (SCHRÖTER *et al.*, 2017).

A falha em obter as radiografias em AP e P verdadeiras do joelho é considerada estar significativamente associada com a qualidade das imagens pré-operatórias e a porcentagem de sobreposição tibiofibular ($p = 0,048$) (HEY *et al.*, 2016).

Esse não foi o primeiro estudo que avaliou características radiológicas normais das radiografias de joelho avaliando a sobreposição tibiofibular, mas estamos diante de um objeto de pesquisa que poucos pesquisadores estudaram. Assim, mesmo não tendo o ineditismo como principal característica, o estudo se justifica pela importância clínica e por corroborar ou não estudos anteriores sobre o tema.

Johannsen e colaboradores avaliaram retrospectivamente em radiografias AP de joelho, a variância das larguras do planalto tibial e do terço distal femoral num grupo com ausência de fratura, comparando-o com um segundo grupo com fratura do planalto tibial. Tal informação permitiria aos cirurgiões determinar se a largura do planalto tibial no cenário da fratura está dentro da variação normal ou se há alargamento patológico. Além disso, uma melhor compreensão da anatomia na radiografia ajudaria na avaliação transoperatória e pós-operatória da qualidade da redução da fratura. A radiografia AP adequada para o referido estudo foi definida como aquela onde a patela fica centralizada entre os côndilos femorais e sobreposição tibiofibular situa-se entre 1/3 e 1/2, e nos casos do grupo com fratura de planalto tibial eles usaram a TC (exame usualmente solicitado para fraturas articulares) para medir a variância das larguras do planalto tibial e compararam com as medidas da variância das larguras do planalto tibial em radiografias em AP (JOHANNSEN *et al.*, 2018).

Thamyongkit e colaboradores realizaram em seu estudo medições utilizando TC com avaliação 3D de 84 joelhos saudáveis. As medidas foram feitas nos cortes coronal e sagital de TC, sendo que a radiografia em P foi definida pelos côndilos femorais posteriores sobrepostos com precisão. A Radiografia AP foi definida por 3 critérios: Pela posição da patela centralizada entre os côndilos femorais, sobreposição tibiofibular de 1/2 e linha tangente condilar posterior perpendicular à radiografia em P, com os côndilos femorais sobrepostos (THAMYONGKIT *et al.*, 2018). O objetivo do estudo era avaliar se o terço distal femoral era um bom parâmetro guia para avaliação de redução de fratura de planalto tibial.

Hey e colaboradores avaliaram radiografias normais de joelho e radiografias de lesões da articulação tibiofibular proximal. A radiografia AP do joelho foi definida como aquela em que as margens das articulações anterior e posterior do planalto tibial foram sobrepostas e as eminências tibiais foram posicionadas no centro dos côndilos femorais medial e lateral, sem considerar, portanto, o posicionamento da patela em relação aos côndilos femorais (HEY *et al.*, 2016). Uma radiografia em P verdadeiro do joelho foi definida como aquela em que as margens posteriores dos côndilos femorais medial e lateral foram sobrepostos. Em uma visão AP, descreveram que o eixo diafisário da fíbula está apontando para a margem do epicôndilo lateral. Na visão em P, a partir da linha de Blumensaat, foram traçadas 3 linhas perpendiculares (a primeira anterior à tróclea, a segunda posterior aos côndilos e a terceira no centro dos côndilos femorais) dividindo o terço distal do fêmur em duas metades (anterior e posterior). Descreveram que o eixo diafisário da fíbula estaria apontando para a metade posterior da linha Blumensaat. Secundariamente foi avaliada a sobreposição percentual entre a tibia e a região proximal da fíbula nas radiografias AP e P. Essas medidas foram expressas em quartis a partir de linhas oblíquas na cabeça fibular. A sobreposição tibiofibular foi medida como sendo <25%, 25–50%, 50–70% ou >75% de toda a cabeça fibular, nas medidas no AP a maior frequência ficou entre 25% e 50%, nas medidas do P a maior frequências ficou entre >0% e 25% (HEY *et al.*, 2016).

Em nosso trabalho, foi utilizado como critério de escolha para a adequação das radiografias AP, a centralização da patela sobre o terço distal do fêmur, descartados casos com razão B/C fora do intervalo 0,8 a 1,2, levando em conta a anatomia normal de determinados pacientes que podem ter algum grau pequeno de lateralização patelar. Vale ressaltar que a posição centralizada da patela pode ser variável na população não sintomática, sendo que a simplicidade desta verificação foi um fator

que julgamos como positivo para a escolha do método, embora arbitrário de nossa parte. Nas radiografias laterais a sobreposição dos côndilos femorais e planaltos tibiais, com tolerância de falta de sobreposição dos côndilos femorais em todos os eixos de no máximo 5 milímetros (GENIN; WEILL; JULLIARD, 1993), foi optada pela dificuldade da realização da sobreposição total dos côndilos femorais associado à sobreposição total dos planaltos tibiais durante o posicionamento dos pacientes em exames de radiografias ou durante um procedimento cirúrgico com o uso de intensificadores de imagens, sendo necessária a tolerância rotacional sem que haja prejuízo a um exame ou estudo transoperatório.

Outra dificuldade durante o posicionamento do joelho para realização de exames de radiografia é a versão do joelho que deve ser entendida como rotação relativa entre o fêmur e a tíbia ao nível do joelho e pode ser descrito como rotação intra-articular do joelho. A rotação intra-articular normal do joelho em extensão total é de $1,3^{\circ} \pm 3,9^{\circ}$ (masculino: $0,1^{\circ} \pm 3,8^{\circ}$; feminino: $2,5 \pm 3,7^{\circ}$), medido a partir da linha do dorso dos côndilos femorais (corte axial) até a linha posterior do planalto tibial proximal (HUETTNER *et al.*, 2023).

Considerando a amostra estudada, houve predominância do sexo masculino entre os pacientes, o que pode diminuir a significância da amostra comparada com a população geral. Essa predominância pode estar relacionada à uma proporção maior de acidentes por fatores externos no sexo masculino, considerando ainda que o arquivo digital é proveniente de um grande centro regional de trauma.

Embora supostamente simples, nossa metodologia de mensuração da sobreposição tibiofibular pode requerer maior treinamento e padronização na definição dos parâmetros anatômicos e pontos de referência. A reprodutibilidade interobservadores foi melhor nas radiografias em P, com maior proporção de correlações classificadas como moderadas, mas com baixa correlação interobservadores no AP que é a radiografia que mais utilizamos na avaliação do joelho, o que consideramos como um ponto negativo. O estudo possivelmente teria uma reprodutibilidade intraobservador e interobservador maior com a inclusão de examinadores ortopedistas e radiologistas mais experientes. Um período mais longo de coleta de dados com inclusão de mais exames também aumentaria a reprodutibilidade e significância do estudo.

A radiografia panorâmica de membros inferiores, de onde retiramos as imagens em AP dos joelhos, foi colhida em 4 tempos e não num tempo único com um cassete

maior, o que poderia gerar artefatos na radiografia e atrapalhar as medições. Por outro lado, esta técnica de composição de imagens é a utilizada pela maioria dos serviços de radiologia e, para o estudo, as radiografias selecionadas não continham alterações por artefatos, mostrando boa qualidade. Ainda, o número de radiografias radiográficas estudadas poderia ter sido maior, mas utilizamos rígidos critérios de inclusão e exclusão, além de que o número de casos normais em um ambulatório de ortopedia de trauma dos membros inferiores e cirurgia do joelho pode ser relativamente baixo. Não conseguimos também, para todos os joelhos, estudar ambas as radiografias em AP e P, pois frequentemente uma das radiografias não se encaixava nos critérios de inclusão previamente definidos. Pode ser interessante, em um estudo futuro, procurar correlacionar as sobreposições tibiofibulares das imagens AP e P, para os mesmos pacientes.

Outro fator que merece ser mencionado como positivo é que para avaliação em P do joelho, foram selecionadas radiografias com flexão do joelho de 30 graus conforme descrito em protocolo da instituição e sobreposição dos côndilos femorais, com tolerância de falta de sobreposição dos côndilos de no máximo 5 milímetros (GENIN; WEILL; JULLIARD, 1993). Com a extensão e a flexão do joelho em exames não padronizados alteram a rotação da tibia e da fíbula sobre o fêmur, modificando a sobreposição tibiofibular, principalmente na extensão final do joelho, fenômeno explicado pelo mecanismo screw-home do joelho (CAMATHIAS *et al.*, 2016).

A ideia do estudo foi verificar a reprodutibilidade intraobservador e interobservadores dos parâmetros avaliados, propor uma metodologia de análise das imagens e calcular os valores de normalidade do percentual de sobreposição tibiofibular em cada radiografia, para joelhos considerados normais. Nossos resultados se comparam com outro estudo semelhante do autor Hey (HEY *et al.*, 2016), porém consideramos nossa metodologia mais fácil, com parâmetros mais precisos e reprodutíveis. Desta forma, consideramos tais medidas de sobreposição tibiofibular como bons parâmetros para definição de posicionamento para tomada de radiografias simples e radiografias transoperatórias com intensificador de imagens do joelho, sem depender unicamente da centralização da patela (radiografia AP) ou da sobreposição dos côndilos femorais (radiografia P), o que pode ser útil em situações onde tais parâmetros podem estar alterados, como fraturas, luxações, distúrbios femoropatelaes, lesões ligamentares, hipoplasia dos côndilos femorais, durante um procedimento cirúrgico com afastamento da patela para lateral ou medial.

CONCLUSÕES

6 CONCLUSÕES

Descrevemos um método simplificado para mensuração da sobreposição tíbiofibular no AP e no P de joelhos normais de adultos, reprodutível e acessível. Os valores médios da sobreposição tíbiofibular no AP foram aproximadamente $1/3$ e no P aproximadamente $1/2$, sendo estes parâmetros adicionais como critérios de bom posicionamento e que podem ser úteis na avaliação de radiografias simples e radiografias transoperatórias com intensificador de imagens do joelho, sem depender unicamente da centralização da patela (incidência AP) ou da sobreposição dos côndilos femorais (incidência P).

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS¹

- AJUWON, A. A.; DESAI, R.; FARHANG, K.; LASKO, C. E.; LIU, R. W. An Anatomic Study on Whether the Patella is Centered in an Ideal Anteroposterior Radiograph of the Knee. **HSS Journal**, v. 11, n. 2, p. 117–122, 2015.
- CAMATHIAS, C.; PAGENSTERT, G.; STUTZ, U.; BARG, A.; MÜLLER-GERBL, M.; NOWAKOWSKI, A. M. The effect of knee flexion and rotation on the tibial tuberosity–trochlear groove distance. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 24, n. 9, p. 2811–2817, 2016.
- COLE, D.; JORGE, M.; GILBERT, C.; SLETTE, E. L.; LAPRADE, R. F. Quantitative radiographic assessment of the anatomic attachment sites of the anterior and posterior complexes of the proximal tibiofibular joint. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 0, n. 0, p. 0, 2017.
- FLEISS, J. L. **The design and analysis of clinical experiments**. 1. ed. [s.l.: s.n.]432 p.
- FRANK, W.; OEST, O.; RETTIG, H. [The total x-ray-picture in the planning of correction-osteotomy-operations on legs (author's transl)]. **Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete**, v. 112, n. 2, p. 344–347, abr. 1974.
- GENIN, P.; WEILL, G.; JULLIARD, R. [The tibial slope. Proposal for a measurement method]. **Journal de radiologie**, v. 74, n. 1, p. 27–33, jan. 1993.
- GLASSER, O. W. C. Roentgen and the Discovery of the Roentgen Rays. **AJR. American journal of roentgenology**, v. 165, n. 5, p. 1033–1040, nov. 1995.
- HARRIS, W. R.; KOSTUIK, J. P. High Tibial Osteotomy for Osteo-Arthritis of the Knee. **The Journal of bone and joint surgery. American volume**, v. 52, n. 2, p. 330–336, mar. 1970.
- HERMAN, B.; LITCHFIELD, R.; GETGOOD, A. Role of Osteotomy in Posterolateral Instability of the Knee. **Journal of Knee Surgery**, v. 28, n. 6, p. 441–449, 2014.
- HEY, H. W. D.; NG, L. W. N.; NG, Y. H.; SNG, W. Z. J.; MANOHARA, R.; THAMBIAH, J. S. Radiographical definition of the proximal tibiofibular joint - A cross-sectional study of 2984 knees and literature review. **Injury**, v. 47, n. 6, p. 1276–1281, 2016.
- HUETTNER, F.; LUTTER, C.; ZUEHLKE, C.; KFURI, M.; TISCHER, T.; HARRER, J. Determination of Standard Values for Knee Version in a Healthy Population. **American Journal of Sports Medicine**, p. 1–8, 2023.
- JAMALI, A. A.; MEEHAN, J. P.; MOROSKI, N. M.; ANDERSON, M. J.; LAMBA, R.; PARISE, C. Do small changes in rotation affect measurements of lower extremity limb alignment? **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 12, n. 1, p. 1–8, 2017a.
- JAMALI, A. A.; MEEHAN, J. P.; MOROSKI, N. M.; ANDERSON, M. J.; LAMBA, R.; PARISE, C. Do Small Changes in Rotation Affect Measurements of Lower Extremity Limb Alignment? **Journal of orthopaedic surgery and research**, v. 12, n. 1, p. 77,

¹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 6023).

maio 2017b.

JOHANNSEN, A. M.; COOK, A. M.; GARDNER, M. J.; BISHOP, J. A. Defining the width of the normal tibial plateau relative to the distal femur: Critical normative data for identifying pathologic widening in tibial plateau fractures. **Clinical Anatomy**, v. 31, n. 5, p. 688–692, 2018.

KANNAN, A.; HAWDON, G.; MCMAHON, S. J. Effect of flexion and rotation on measures of coronal alignment after TKA. **The journal of knee surgery**, v. 25, n. 5, p. 407–410, 2012.

KIRKWOOD, B. R. AND STERNE, J. A. C. **Essential medical statistics**. 2. ed. Massachusetts: Blackwell Science, 2006. 502 p.

KONG, A. P.; ROBBINS, R. M.; STENSBY, J. D.; WISSMAN, R. D. The Lateral Knee Radiograph: A Detailed Review. **The journal of knee surgery**, v. 35, n. 5, p. 482–490, abr. 2022.

KOO, T. K.; LI, M. Y. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. **Journal of Chiropractic Medicine**, v. 15, n. 2, p. 155–163, 2016.

KYRIAKEDES, J. C.; LIU, R. W. An Anatomic Study on Whether the Immature Patella is Centered on an Anteroposterior Radiograph. **Journal of Pediatric Orthopaedics**, v. 37, n. 2, p. 138–143, 2017.

LEE, Y. S.; LEE, B. K.; LEE, S. H.; PARK, H. G.; JUN, D. S.; MOON, D. H. Effect of foot rotation on the mechanical axis and correlation between knee and whole leg radiographs. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 21, n. 11, p. 2542–2547, 2013.

MADERBACHER, G.; SCHAUMBURGER, J.; BAIER, C.; ZEMAN, F.; SPRINGORUM, H. R.; DORNIA, C.; GRIFKA, J.; KESHMIRI, A. Predicting knee rotation by the projection overlap of the proximal fibula and tibia in long-leg radiographs. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 22, n. 12, p. 2982–2988, 2014.

MCCULLAGH, P.; NELDER, J. A. **Generalized linear models**. 2. ed. [s.l.: s.n.]511 p.

PALEY, D.; HERZENBERG, J. E.; TETSWORTH, K.; MCKIE, J.; BHAVE, A. Deformity planning for frontal and sagittal plane corrective osteotomies. **The Orthopedic clinics of North America**, v. 25, n. 3, p. 425–465, 1994.

PALEY, D.; PFEIL, J. Prinzipien der Kniegelenknahen Deformitätenkorrektur Principles of deformity correction around the knee. **Der Orthopäde**, v. 29, n. 1, p. 18–38, 2000.

SCHRÖTER, S.; ELSON, D. W.; ATESCHRANG, A.; IHLE, C.; STÖCKLE, U.; DICKSCHAS, J.; HARRER, J. Lower Limb Deformity Analysis and the Planning of an Osteotomy. **Journal of Knee Surgery**, v. 30, n. 5, p. 393–408, 2017.

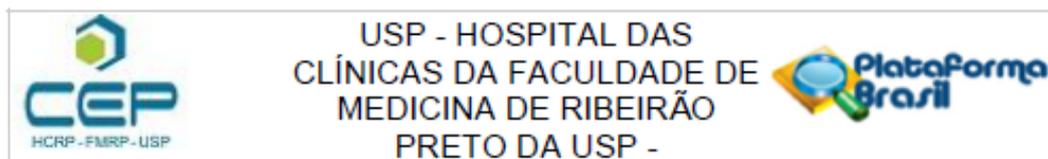
THAMYONGKIT, S.; FAYAD, L. M.; JONES, L. C.; HASENBOEHLER, E. A.; SIRISREETREERUX, N.; SHAFIQ, B. The distal femur is a reliable guide for tibial plateau fracture reduction: A study of measurements on 3D CT scans in 84 healthy knees. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 13, n. 1, p. 1–7, 2018.

VERNES, J. G. **Viagem ao centro da Terra**. [s.l: s.n.]328 p.

ZAMPOGNA, B.; VASTA, S.; AMENDOLA, A.; URIBE-ECHEVARRIA MARBACH, B.; GAO, Y.; PAPALIA, R.; DENARO, V. Assessing Lower Limb Alignment: Comparison of Standard Knee Xray vs Long Leg View. **The Iowa orthopaedic journal**, v. 35, p. 49–54, 2015.

ANEXOS

Anexo A – Parecer Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Estudo da sobreposição tíbiofibular na radiografia panorâmica de membros inferiores e radiografia lateral do joelho para determinação de incidências adequadas: Estudo Retrospectivo Observacional

Pesquisador: Fabricio Fogagnolo

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 26401819.1.0000.5440

Instituição Proponente: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP -

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.841.741

Apresentação do Projeto:

Trata-se de EMENDA ao projeto de pesquisa conforme carta datada de 29 de janeiro de 2019.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O objetivo deste estudo é determinar melhor padronização de avaliações radiográficas anteroposteriores, laterais e panorâmicas de membros inferiores na avaliação do joelho.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não modificado com a emenda.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Justificativa da Emenda:

"O membro da equipe de pesquisa, Tércio da Silva Soares, não foi incluído como membro da equipe no projeto submetido à Plataforma Brasil anteriormente, porém, está participando ativamente da pesquisa. Desta forma, solicito a inclusão de seu nome como membro da equipe."

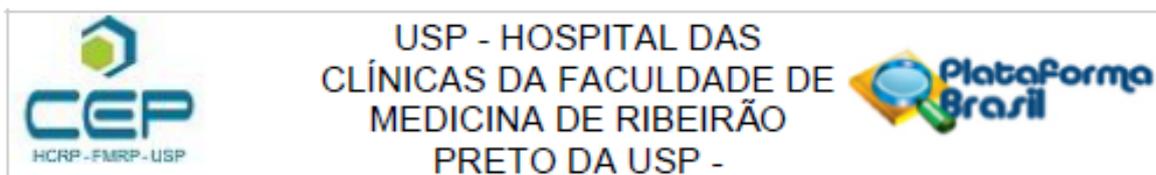
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos da emenda foram apresentados ao CEP.

Recomendações:

Não há.

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
 Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
 UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO
 Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br



Continuação do Parecer: 3.841.741

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O CEP analisou e aprovou a EMENDA referente à inclusão de Tércio da Silva Soares na equipe de pesquisa do referido projeto de pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_150363_8_E1.pdf	03/02/2020 08:15:42		Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	adendo.pdf	29/01/2020 12:03:17	Fabricio Fogagnolo	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	dispensa_de_termo_de_consentimento.docx	02/12/2019 08:47:40	Aline Miranda Ferreira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	02/12/2019 08:47:08	Aline Miranda Ferreira	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	02/12/2019 08:46:40	Aline Miranda Ferreira	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	02/12/2019 08:46:23	Aline Miranda Ferreira	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	02/12/2019 08:46:09	Aline Miranda Ferreira	Aceito
Folha de Rosto	FR_Fabricio.pdf	14/11/2019 16:07:04	Aline Miranda Ferreira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
 Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
 UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
 Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br



USP - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA FACULDADE DE
MEDICINA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP -



Continuação do Parecer: 3.841.741

RIBEIRAO PRETO, 17 de Fevereiro de 2020

Assinado por:
MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
(Coordenador(a))

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br

Anexo B – Solicitação de dispensa do termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE

SOLICITAÇÃO DE DISPENSA DO TERMO DE CONSENTIMENTO

Solicito a dispensa do termo de consentimento a ser assinado pelos pacientes alvo do projeto “**Estudo da sobreposição tibiofibular na radiografia de joelho ânteroposterior e lateral para determinação de incidências adequadas**”, uma vez que o estudo se baseia somente na avaliação retrospectiva de fichas operatórias e exames de imagem aos quais os pacientes já foram submetidos e tais dados não serão divulgados individualmente e nem utilizados para determinar o tratamento futuro dos mesmos.

Sem mais.

Grato,



Prof. Dr. Fabrício Fogagnolo

Anexo C – Orçamento detalhado**ORÇAMENTO DETALHADO**

Departamento de Ortopedia e Anestesiologia da FMRP/USP

Todos os materiais utilizados para o projeto de pesquisa intitulado de “Estudo da sobreposição tíbiofibular na radiografia panorâmica de membros inferiores para determinação de incidências adequadas” já existem e são disponibilizados pelo Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto – SP dentro da rotina clínica. O projeto irá utilizar esses dados para pesquisa.

Materiais Necessários	Valor	Fornecimento
Programa de exame de imagens do HC (ver	R\$0,00	Disponível nos computadores do Hospital das Clínicas-FMRP/USP
Análise estatística	R\$240,00	Financiamento próprio
Radiografia dos joelhos AP, Perfil, Panorâmica de membros inferiores já realizados em serviço	R\$0,00	Disponível no sistema do Hospital das Clínicas-FMRP/USP

Responsáveis pelo Projeto:

Dr. Geraldo da Silva Peixoto Neto

Telefone – 21 / 981625307

Aline Miranda Ferreira

Telefone – 36022354 / 16 997691911

Anexo D – Submissão de artigo à revista

Revista Brasileira de Ortopedia
Estudo da Sobreposição Tibiofibular na Radiografia Panorâmica de Membros Inferiores e Radiografia Perfil do Joelho para Determinação de Incidências Adequadas: Estudo Retrospectivo Observacional.
 --Manuscript Draft--

Manuscript Number:	
Full Title:	Estudo da Sobreposição Tibiofibular na Radiografia Panorâmica de Membros Inferiores e Radiografia Perfil do Joelho para Determinação de Incidências Adequadas: Estudo Retrospectivo Observacional.
Short Title:	Estudo da Sobreposição Tibiofibular na Radiografia Panorâmica de Membros Inferiores e Radiografia Perfil do Joelho.
Article Type:	Original Study
Section/Category:	Regular
Keywords:	
Corresponding Author:	Geraldo da Silva Peixoto Neto, MD University of Sao Paulo Faculty of Medicine of Ribeirao Preto: Universidade de Sao Paulo Faculdade de Medicina de Ribeirao Preto Ribeirão Preto, São Paulo BRAZIL.
Corresponding Author Secondary Information:	
Corresponding Author's Institution:	University of Sao Paulo Faculty of Medicine of Ribeirao Preto: Universidade de Sao Paulo Faculdade de Medicina de Ribeirao Preto
Corresponding Author's Secondary Institution:	
First Author:	Geraldo da Silva Peixoto Neto, MD
First Author Secondary Information:	
Order of Authors:	Geraldo da Silva Peixoto Neto, MD
Order of Authors Secondary Information:	
Manuscript Region of Origin:	BRAZIL
Abstract:	<p>RESUMO</p> <p>Estudo da Sobreposição Tibiofibular na Radiografia Panorâmica de Membros Inferiores e Radiografia Perfil do Joelho para Determinação de Incidências Adequadas: Estudo Retrospectivo Observacional. 2023.</p> <p>Objetivo: Definir parâmetros e desenvolver método de mensuração da sobreposição tibiofibular no anteroposterior (AP) e no (P) de joelhos normais de adultos. Encontrar os valores mais frequentes de sobreposição tibiofibular em AP e P.</p> <p>Métodos: Foram analisadas 68 radiografias em AP com patela centralizada entre os côndilos femorais e 53 radiografias em P com a sobreposição adequada dos côndilos, sendo calculada a porcentagem do maior diâmetro metafisário perpendicular ao eixo longitudinal da fíbula sobreposto pela tíbia. Três examinadores treinados avaliaram as imagens e os dados obtidos foram analisados para avaliação da concordância intraobservadores e interobservadores.</p> <p>Resultados: Maior reprodutibilidade intraobservadores do que interobservadores e a avaliação na incidência em P mostrou-se mais reprodutível. A sobreposição tibiofibular média encontrada no P foi de 47,1%, desvio padrão (DP) 24,5% a 69,7%, e no AP a sobreposição tibiofibular foi de 31,2%, DP 10,6% até 51,8%. Conclusão: As reprodutibilidades intraobservadores e interobservadores dos parâmetros avaliados de sobreposição tibiofibular em cada incidência radiológica, para joelhos considerados normais, foram consideradas como moderadas para a maioria das medições no perfil, mas verificamos menor reprodutibilidade no AP.</p>

Additional information:	
Question	Response
Please enter the Word Count of your manuscript	2482