

Tempo de exposição à radiação nas osteossínteses com hastes intramedulares nos membros inferiores

Time of exposure to radiation in osteosynthesis with intramedullary nails in the lower limbs

Jonatas Brito de Alencar Neto¹. Camilo Partezani Helito². Jônatas Ponte Vasconcelos¹. Diego Freitas Félix¹. Luiz Holanda Pinto Neto¹. Diego Ariel de Lima³.

1 Instituto Doutor José Frota (IJF), Fortaleza, Ceará, Brasil. 2 Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, São Paulo, Brasil. 3 Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o tempo de fluoroscopia intraoperatória em osteossínteses com haste intramedular das fraturas diafisárias do fêmur e/ou tibia. **Métodos:** Estudo observacional, descritivo e retrospectivo, através de estudo dos prontuários de pacientes admitidos com fraturas na região diafisária da tibia e/ou do fêmur e submetidos a tratamento cirúrgico com haste intramedular. **Resultados:** O tempo médio de fluoroscopia por procedimento foi de 239 ± 157 segundos. A comparação do tempo de fluoroscopia entre tipos de cirurgia indicou a haste retrógrada de fêmur como menor necessidade de imagens fluoroscópicas ($p < 0,001$). Quando o procedimento foi realizado pelo staff o tempo de cirurgia foi mais reduzido ($195 \pm 43,3$ minutos para os residentes e $154 \pm 10,8$ minutos para os Staffs, $p = 0,018$). O tempo médio de fluoroscopia por procedimento não houve diferença significativa ($p = 0,508$) em relação a quem fez a cirurgia (Staff ou residente). **Conclusão:** A fixação com haste retrógrada de fêmur exigiu menos tempo de fluoroscopia em comparação com a haste femoral cefalomedular longa e haste de tibia. Quando os cirurgiões ortopédicos realizavam a cirurgia obtiveram menor tempo de cirurgia em comparação com os médicos residentes.

Palavras-chave: Fluoroscopia. Duração da Cirurgia. Fixação Intramedular de Fraturas. Fraturas do Fêmur. Fraturas da Tibia.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the time of intraoperative fluoroscopy in osteosynthesis with intramedullary nail of femoral and/or tibial shaft fractures. **Methods:** Observational, descriptive and retrospective study, with data collection through the medical records of patients admitted with fractures in the shaft region of the tibia and/or femur and undergoing surgical treatment with an intramedullary nail. **Results:** The mean fluoroscopy time per procedure was 239 ± 157 seconds. Comparison of fluoroscopy time between types of surgery indicated the retrograde intramedullary nailing to femoral shaft fractures less need for fluoroscopic images ($p < 0.001$). When the procedure was performed by the Staff, there was a shorter surgery time (195 ± 43.3 minutes for residents and 154 ± 10.8 minutes for staffs, $p = 0.018$). Fluoroscopy time per procedure was evaluated, there was no significant difference ($p = 0.508$) in relation to who performed the surgery (Staff or resident). **Conclusion:** Fixation with retrograde femur nail required less fluoroscopy time compared to long cephalomedullary femoral nail and tibia nail. When orthopedic surgeons performed the surgery, they had a shorter time of surgery compared to resident physicians.

Keywords: Fluoroscopy. Operative Time. Fracture Fixation, Intramedullary. Femoral Fractures. Tibial Fractures.

Autor correspondente: Diego Ariel de Lima, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Rua Francisco Mota, 572, Pres. Costa e Silva, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. CEP: 59625-900. E-mail: arieldelima.diego@gmail.com

Conflito de interesses: Não há qualquer conflito de interesses por parte de qualquer um dos autores.

Recebido em: 02 Set 2022; Revisado em: 15 Fev 2023; Aceito em: 28 Mar 2023.

INTRODUÇÃO

Nas cirurgias ortopédicas, a imagem fluoroscópica desempenha um papel essencial na visualização da redução precisa de fraturas, principalmente as intra-articulares, e no implante de dispositivos, como hastes intramedulares.¹⁻²

Dentre os métodos de tratamento para fraturas diafisárias, tanto para fraturas de fêmur quanto tibia, as hastes intramedulares são conhecidas como padrão-ouro do tratamento. A osteossíntese intramedular tem como vantagens: não abertura do foco de fratura na maioria dos casos; estabilidade imediata da fratura com mobilização precoce do paciente; reabilitação rápida do membro; e uma curta internação hospitalar, aliada aos baixos índices de infecção associados.³

À medida que técnicas menos invasivas ganham popularidade, a dependência da fluoroscopia aumenta.⁴ Porém, as exposições à radiação ionizante podem induzir a danos teciduais como apoptose e morte celular sendo um risco aos profissionais de saúde e aos pacientes. Sabe-se que quanto maior a exposição, maior a chance de danos biológicos. Esse tipo de risco é conhecido como efeito estocástico: aquele em que a probabilidade de ocorrência é dependente da dose de radiação recebida sem a existência de limiar. Portanto, a exposição deve ser a menor possível e com o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI) adequados.⁵⁻¹¹

A quantidade de radiação a que cada cirurgião é exposto é influenciada por muitos fatores.^{12,9,13,14} Isso inclui o tipo e a complexidade do procedimento cirúrgico, a posição do paciente e os EPI utilizados para prevenir os efeitos da radiação. Todavia, o papel da experiência do cirurgião envolvido na exposição à radiação não está bem determinado.^{12,13,9}

O objetivo do estudo é avaliar o tempo de cirurgia e de fluoroscopia intraoperatória nas osteossínteses com haste intramedular das fraturas diafisárias do fêmur e tibia.

MÉTODOS

Trabalho aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa CAAE 36614720.7.0000.5047.

Estudo observacional, descritivo e retrospectivo, com coleta de dados através dos prontuários de pacientes admitidos em hospital terciário, referência em traumas de alta complexidade, com fraturas na região diafisária da tibia e/ou do fêmur e submetidos a tratamento cirúrgico com haste intramedular no período entre 01 de outubro a 30 de novembro de 2020, que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. As cirurgias foram realizadas por especialistas em Ortopedia e Traumatologia ou por médicos residentes de Ortopedia e Traumatologia, em diferentes anos de formação, sob supervisão.

Os critérios de inclusão de pacientes no estudo foram: esqueleto maduro à radiografia, de ambos os sexos, que sofreram fratura da região diafisária do fêmur e/ou tibia e submetidos a osteossíntese da fratura com o uso de dispositivo

intramedular não flexível e que tenham utilizado a fluoroscopia intraoperatória.

Foram excluídos os pacientes com fratura da diáfise do fêmur ou tibia patológicas; fraturas de tratamento conservador ou com traço intra-articular; pacientes com radiografia apresentando fise aberta (e com maior potencial de crescimento, menores de 14 anos); casos submetidos a três ou mais procedimentos cirúrgicos simultâneos; refraturas ou cirurgia de revisão; pacientes sem radiografia pré ou pós-operatória adequadas; ausência de boa documentação dos dados da fluoroscopia intraoperatória.

A coleta de dados foi realizada retrospectivamente através dos prontuários arquivados no Serviço de Arquivamento Médico e Estatístico (SAME) do referido hospital. Foram buscados pacientes com fraturas na região diafisária da tibia e/ou do fêmur e submetidos a tratamento cirúrgico com tutor interno intramedular e que tenham utilizado fluoroscopia intraoperatória. Todas as imagens foram realizadas por um único modelo de fluoroscópio tipo arco em C (Brivo OEC 850; *General Electric Company*, fabricado em Contagem/MG - Brasil, 2013), o qual foi utilizado tensão de 60 quilovoltagem (kVp) e corrente de 300 miliampere (mA), em média.

As informações coletadas dos prontuários utilizados foram: dados de identificação do paciente (idade, sexo, local de acometimento da fratura, dominância, comorbidades, mecanismo do trauma, local do acidente, data do trauma, data da cirurgia, método de imobilização pré-operatória, duração do internamento, intervalo de tempo entre a cirurgia provisória e definitiva, quantidade de cirurgias realizadas, fraturas associadas, Staff e médico residente responsável pelo caso); aspectos de imagem pré-operatória (classificação da fratura AO – *Arbeitsgemeinschaft Osteosynthesefragen*);¹⁵ e aspectos do intraoperatório (tempo de cirurgia, tempo de fluoroscopia, médico que realizou a cirurgia, complicações e tipo de síntese).

A haste retrógrada de fêmur e a haste cefalomedular longa utilizadas no estudo foram *Hexagon*[®] (Itapira, São Paulo, Brasil). A haste intramedular bloqueada de tibia foi da *Traumédica*[®] (Campinas, São Paulo, Brasil).

Os dados foram tabulados no programa LibreOffice[®] versão 7.1.0.3 e analisados no *software Statistical Package for Social Science for Windows (SPSS)* versão 23.

Na descrição dos dados utilizou-se frequências absolutas e percentuais para variáveis qualitativas e número de pacientes, mínimo, máximo, mediana, média e desvio padrão para as variáveis quantitativas. Na análise inferencial utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para verificar existência de distribuição normal, teste t de Student ou teste de Mann-Whitney para comparação entre dois grupos, teste de Kruskal-Wallis para comparação entre três ou mais grupos e correlação de Pearson e teste de correlação para verificar relação linear entre variáveis. Foram consideradas estatisticamente significativas as análises com intervalo de confiança de 95% e p menor de que 0,05.

RESULTADOS

Participaram da pesquisa 52 pacientes. Destes, dois foram excluídos da pesquisa por falta de dados referentes à fluoroscopia intraoperatória. A amostra do estudo foi de 50 pacientes, sendo 34 do sexo masculino (68%) e 16 do feminino (32%). A idade média foi de 35,28 anos (15 - 77), 68% dos pacientes apresentavam de 15 a 40 anos e apenas seis (12%) tinham idade superior a 60 anos.

Quanto ao osso fraturado, foram 37 fraturas de fêmur e 16 de tibia. Destes, três pacientes tiveram joelho flutuante na amostra.

O mecanismo de trauma mais prevalente foi por acidente de trânsito, 38 (78,0%), sendo que 32 (64,0%) ocorrências aconteceram na capital do estado. Das cirurgias, 28 (58,3%) tiveram participação de residentes do 2º e 3º ano, com staff ausente em campo cirúrgico (staff supervisionava procedimento dentro da sala de cirurgia); o restante dos procedimentos foram realizados totalmente pelo staff.

Considerando as comorbidades da amostra, 74% negavam. Obesidade foi a comorbidade mais comum (12%), seguida por osteoporose (6%), hipertensão (6%), diabetes (4%), paraplegia (2%) e cirrose (2%).

Em relação à imobilização, 20 dos pacientes foram submetidos a fixação externa temporária e, destes, 65% realizaram procedimento de fixador externo nas primeiras 24 horas de internação. Já o tempo médio para cirurgia definitiva foi de 14,18 dias, variando de 2 até 74 dias de internação antes do procedimento cirúrgico com haste intramedular. Cabe destacar que quatro pacientes tiveram complicações pós-operatórias com infecções de partes moles e todos esses quatro realizaram cirurgia com haste intramedular com mais de 30 dias de internação.

Os padrões de fratura da diáfise do fêmur e tibia mais prevalentes baseado na classificação AO (*Arbeitsgemeinschaft Osteosynthesefragen*)¹⁵ foram, respectivamente, 32A2 (oito pacientes) e 42B2 (seis pacientes). Dentre as fraturas de diáfise de tibia, seis apresentavam fratura com traço simples Tipo A (16,7% 42A1; 66,6% 42A2; 16,7% 42A3), nove com traço em cunha tipo B (66,7% 42B2; 33,3% 42B3) e uma fratura segmentar Tipo C (42C2). Já as fraturas de fêmur, 17 apresentavam fratura com traço simples Tipo A (11,8% 32A1; 47% 32A2; 41,2% 32A3), 11 com traço em cunha Tipo B (45,5% 32B2; 54,5% 32B3) e 9 com traço multifragmentado Tipo C (66,6% 32C2; 33,3% 32C3). O teste Kruskal-Wallis não indicou diferença significativa no tempo de fluoroscopia entre os diferentes tipos de traço de fratura ($p=0,596$).

Em relação a quem fez a cirurgia (Staff ou residente), o teste de Mann-Whitney indicou diferença significativa quanto ao tempo de cirurgia ($p=0,018$), sendo demonstrado tempo maior para o residente, ($195 \pm 43,3$ minutos para os residentes e $154 \pm 10,8$ minutos para os Staffs).

O tempo médio de fluoroscopia por procedimento foi de 239 ± 157 segundos. Em relação a esse tempo de fluoroscopia,

o teste de Mann-Whitney indicou que não houve diferença significativa ($p=0,508$) em relação a quem fez a cirurgia (Staff ou residente), sendo 241 ± 165 segundos de fluoroscopia para os residentes e 219 ± 59 segundos para os Staffs).

A comparação do tempo de fluoroscopia, segundo o teste de Mann-Whitney, entre tipos de cirurgia indicou diferença significativa ($p<0,001$), sendo apenas a haste retrógrada de fêmur diferente das demais e o menor deles (Quadro 1).

DISCUSSÃO

A osteossíntese intramedular vem avançando ao longo dos últimos 70 anos. A transição das técnicas de osteossíntese aberta para as técnicas fechadas, com a utilização de um pequeno ponto de entrada acompanhou o aperfeiçoamento da intensificação de imagens facilitando a inserção e expandindo ainda mais o uso das técnicas de osteossíntese intramedular para algumas fraturas particularmente difíceis.¹⁶

A exposição à radiação em baixas doses tem sido associada a doenças dermatológicas, hematológicas, endócrinas, neoplasias tumorais e não tumorais e lesões oculares.⁸⁻⁹ No entanto, há controvérsias e alguns especialistas afirmam que a radiação causa pouco ou nenhum dano abaixo de um determinado limiar de dose.¹⁰⁻¹¹ Sabe-se que o risco de um cirurgião ortopédico contrair câncer é significativamente maior que a de um profissional não ortopédico e oito vezes mais quando comparado a um trabalhador não-exposto.¹² Mastrangelo et al.,⁹ em estudo retrospectivo, evidenciaram um aumento estatisticamente relevante do risco de neoplasias no grupo de cirurgiões ortopédicos expostos em um período de 24 anos. Ou seja, a incidência de câncer foi 29% em ortopedistas expostos a radiação em comparação a 6% em outros profissionais não ortopedistas também expostos e 4% em não expostos.⁹

Na literatura não há estudos que quantifiquem o tempo de fluoroscopia intraoperatória comparando exclusivamente o uso de hastes intramedulares bloqueadas nas fraturas diafisárias de fêmur e tibia subdivididas em tipo de implante. Rashid et al.¹⁷ analisaram retrospectivamente 808 casos ao longo de um período de 18 meses avaliando apenas os 05 procedimentos mais comuns do Hospital Geral Distrital no Reino Unido, demonstrando uma redução significativa no uso de fluoroscopia com o aumento da experiência do cirurgião.

O tempo médio de fluoroscopia por procedimento foi de 239 ± 157 segundos, sendo as osteossínteses das fraturas da diáfise do fêmur com haste retrógrada as de menor tempo de exposição à radiação. Quando o procedimento foi realizado pelo staff, houve um menor tempo cirúrgico, resultado esse que está de acordo com a literatura.¹⁸

A complexidade da fratura poderia representar um fator de confusão: fraturas mais complexas potencialmente exigindo maior exposição à radiação. Porém, dentre os diferentes tipos de traço de fratura da classificação AO não houve diferença significativa no tempo de fluoroscopia.

Quadro 1. Resultados da pesquisa.

Paciente	Idade	Sexo	Local da fratura	Mecanismo do trauma	Quem fez a cirurgia	Tipo de síntese	Tempo de fluoroscopia (segundos)	Tempo de cirurgia (minutos)	Complicações	AO	Duração do internament
1	29	M	Fêmur esquerdo	Colisão moto caminhão	Residente	Haste retrógrada	182	210	-	32A3	7 dias
2	77	F	Fêmur direito	Queda ao solo	Residente	PFN longo	220	240	Pneumonia	32A1	18 dias
3	42	F	Perna direita	Colisão moto x carro	Residente	Haste de tíbia	60	120	-	42A3	22 dias
4	19	M	Fêmur direito	Colisão moto x carro	Residente	Haste retrograda	576	280	Infecção de partes moles	32B3	40 dias
5	30	M	Perna direita	Queda de moto	Residente	Haste de tíbia	40	120	Infecção de partes moles	42a2	68 dias
6	18	M	Fêmur direito	FAF	Residente	Haste retrograda	204	240	-	32A2	19 dias
7	34	F	Fêmur direito	Queda de moto	Residente	Haste longa anterograda	320	150	-	32C2	12 dias
8	20	M	Fêmur esquerdo	Moto x carro	Residente	Haste anterograda	419	225	Infecção de partes moles	32A3	90 dias
9	22	M	Fêmur esquerdo	Moto x carro	STAFF	Haste anterograda	192	150	-	32A2	17 dias
10	52	M	Fêmur esquerdo	Atropelamento por moto	Residente	Haste retrógrada	417	255	-	32C3	05 dias
11	26	M	Fêmur esquerdo	FAF	Residente	Haste anterograda	341	195	-	32C3	9 dias
12	62	M	Fêmur esquerdo	Queda ao solo	STAFF	Haste anterograda	200	165	-	32A3	14 dias
13	18	M	Fêmur + perna esq	Colisão moto x carro	Residente	Haste retrograda + haste de tíbia	285	270	-	32B2 + 42A2	21 dias
14	37	F	Fêmur esquerdo	Queda de moto	Residente	Haste anterograda	240	180	-	32B2	08 dias
15	27	M	Fêmur esquerdo	Capotamento de carro	Residente	Haste retrograda	202	190	-	32B3	30 dias
16	15	M	Perna direita	Atropelamento por moto	Residente	Haste de tíbia	75	180	-	42a1	25 dias
17	21	M	Fêmur direito	Colisão moto x poste	Residente	Haste retrograda	210	180	-	32a3	20 dias
18	28	F	Perna esquerda	Colisão moto x carro	Residente	Haste de tíbia	60	150	-	42A2	21 dias
19	37	M	Fêmur esquerdo	Queda de nível	STAFF	Haste anterógrada	200	150	-	32A2	07 dias

Continua.

Continuação.

Quadro 1. Resultados da pesquisa.

Paciente	Idade	Sexo	Local da fratura	Mecanismo do trauma	Quem fez a cirurgia	Tipo de síntese	Tempo de fluoroscopia (segundos)	Tempo de cirurgia (minutos)	Complicações	AO	Duração do internament
20	66	F	Fêmur esquerdo	Colisão bicicleta x moto	Residente	Anterograda	371	270	-	32C2	10 dias
21	22	M	Fêmur e tibia d	Queda de moto	Residente	Retrograda + haste de tibia	217	210	-	32A2 + 42B3	07 dias
22	21	M	Fêmur esquerdo	Colisão moto x moto	Residente	Retrograda	276	195	-	32A3	6 dias
23	22	M	Perna direita	FAF	Residente	Haste de tibia	64	140	-	42B2	14 dias
24	28	F	Fêmur esquerdo	Colisão moto x carro	Residente	Haste retrograda	208	165	-	32B3	05 dias
25	20	M	Fêmur direito	Colisão moto x moto	Residente	Haste retrograda	340	270	-	32B2	8 dias
26	38	M	Fêmur esquerdo	Colisão moto x moto	Residente	Haste anterograda	226	150	-	32A2	6 dias
27	18	M	Perna esquerda	Queda de moto	Residente	Haste de tibia	134	195	-	42b2	10 dias
28	20	M	Fêmur direito	Colisão moto x carro	Residente	Haste anterograda	340	220	-	32B3	09 dias
29	22	M	Fêmur direito	Colisão moto x caminhão	Residente	Haste anterobreada	226	160	-	32B2	08 dias
30	71	F	Fêmur esquerdo	Queda ao solo	STAFF	Haste anterograda	181	165	-	32A3	07 dias
31	44	M	Fêmur esquerdo	Colisão moto x carro	Residente	Haste anterograda	504	240	-	32C2	09 dias
32	45	M	Fêmur esquerdo	Queda de moto	Residente	Haste anterograda	287	200	-	32C2	06 dias
33	24	F	Fêmur esquerdo	Queda de moto	STAFF	Haste anterograda	324	140	-	32B3	12 dias
34	28	F	Fêmur esquerdo	Colisão moto x carro	Residente	Haste anterograda	550	255	-	32A2	05 dias
35	37	M	Fêmur esquerdo	FAF	Residente	Haste anterograda	674	225	-	32c2	6 dias
36	22	M	Perna esquerda	Colisão moto x carro	Residente	Haste de tibia	17	180	-	42B3	10 dias
37	54	M	Perna esquerda	Colisão moto x carro	Residente	Haste de tibia	62	150	-	42B2	17 dias
38	74	F	Fêmur esquerdo	Queda ao solo	Residente	Haste anterograda	560	220	-	32A2	2 dias

Continua.

Conclusão.

Quadro 1. Resultados da pesquisa.

Paciente	Idade	Sexo	Local da fratura	Mecanismo do trauma	Quem fez a cirurgia	Tipo de síntese	Tempo de fluoroscopia (segundos)	Tempo de cirurgia (minutos)	Complicações	AO	Duração do internament
39	55	F	Perna esquerda	Atropelamento por moto	Residente	Haste de tíbia	27	165	-	42B3	07 dias
40	29	M	Fêmur esquerdo	Colisão moto x carro	Residente	Haste retrograda	208	195	-	32A2	24 dias
41	28	F	Perna esquerda	Colisão moto x caminhão	Residente	Haste de tíbia	29	180	-	42A2	66 dias
42	42	F	Fêmur esquerdo	Colisão moto x moto	Residente	Haste retrograda	120	150	-	32B2	20 dias
43	18	M	Perna direita	Colisão moto x caminhão	Residente	Haste de tíbia	22	120	-	42B2	14 dias
44	48	M	Perna bilateral	Queda de altura	Residente	Haste de tíbia	21	170	-	42B2 + 42C2	25 dias
45	51	M	Fêmur esquerdo	Queda de moto	Residente	Haste anterograda	300	180	-	32A3	5 dias
46	24	M	Fêmur esquerdo	Queda de moto	Residente	Haste retrograda	222	165	-	32B3	4 dias
47	67	F	Fêmur esquerdo	Queda de moto	Residente	Haste anterograda	220	180	-	32A1	22 dias
48	29	F	Perna esquerda	Queda de moto	Residente	Haste de tíbia	99	160	-	42C2	13 dias
49	43	M	Fêmur direito	Atropelamento por moto	Residente	Haste anterograda	326	240	-	32C3	7 dias
50	40	M	Fêmur e tíbia direitos	Colisão moto x caminhão	Residente	Haste de tíbia + haste retrograda	360	240	Sepse + infecção de partes moles perna esquerda + obstrução intestinal (laparotomia)	32C2 + 42B2	75 dias

Legenda: AO: classificação AO (Arbeitsgemeinschaft Osteosynthesefragen)¹⁵; FAF: Ferimento por Arma de Fogo.

Avaliando a imobilização pré-operatória, os fixadores externos podem ser colocados de maneira rápida, sendo aplicados no tratamento das fraturas nas situações de urgência e emergência (controle de danos) e de forma percutânea.¹⁹ Eles conferem boa estabilidade aos fragmentos ósseos, promovendo poucos danos ao suprimento vascular do osso acometido e das partes moles envolvidas e manutenção do comprimento do membro quando bem aplicado, assim como a tração esquelética pré-operatória facilitando o procedimento cirúrgico definitivo. Em nosso estudo, apenas 40% dos pacientes realizaram fixação temporária com fixador externo e, destes, 35% realizaram procedimento com mais de 24h de internação sugerindo alta energia do trauma envolvido retardando a fixação.

Outros fatores pesquisados, o período de internação pré-operatório prolongado e a longa duração da cirurgia tem sido associado com o risco para infecção do sítio cirúrgico.²⁰ Os dados encontrados no estudo não foram suficientes para caracterizar o tempo de hospitalização como fator relevante para o aumento da exposição à radiação no campo cirúrgico. Porém, os pacientes tratados tardiamente evoluem com processo de consolidação de suas fraturas originais, podendo aumentar a dificuldade técnica do procedimento e a agressividade da cirurgia.

A equipe médica deve sempre levar em consideração que um procedimento cirúrgico só deve ser realizado quando bem

indicado, minimizando ou evitando a radiação sempre que possível, princípio este denominado de ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*).²⁰ Devemos adotar rotineiramente múltiplas práticas racionais para eliminação de imagens desnecessárias (evitando imagens repetidas ou redundantes), calibração do aparelho, posicionamento do paciente e proteção adequada.

Dentre as principais limitações do presente estudo, o fato de ser retrospectivo, pode ter gerado a falta de informações sobre o histórico clínico detalhado no que tange ao tratamento, relacionando-o sobretudo às complicações. Outro fator importante é a experiência do técnico em radiologia durante o ato cirúrgico que é um fator de confusão que não pôde ser determinado neste estudo. Por fim, não apenas o tempo de exposição radiológica tem importância, mas também os níveis de radiação recebidos. Assim seria interessante o estudo desses níveis através de dosímetro radiológico, o que melhoraria nossos achados e conclusões.

CONCLUSÕES

A fixação com haste retrógrada de fêmur exigiu menos tempo de fluoroscopia em comparação com a haste femoral cefalomedular longa e haste de tíbia. Quando os cirurgiões ortopédicos realizavam a cirurgia obtiveram menor tempo de cirurgia em comparação com os médicos residentes.

REFERÊNCIAS

- Pierce DA, Shimizu Y, Preston DL, Vaeth M, Mabuchi K. Studies of the mortality of atomic bomb survivors. Report 12, Part I. Cancer: 1950-1990. *Radiat Res.* 1996;146(1):1-27.
- Kodama K, Ozasa K, Okubo T. Radiation and cancer risk in atomic-bomb survivors. *J Radiol Prot.* 2012;32(1):N51-4.
- Moreno DO, Mizael WB, Rocha AH, Fornari JV, Buainain RP, Nonose N, et al. Perfil Epidemiológico Das Fraturas Da Diáfise Do Fêmur Tratadas Com Hastes Intramedulares E Placas. *Revista UNILUS: Ensino e Pesquisa.* 2019;16(45):266-75.
- Baratz MD, Hu YY, Zurakowski D, Appleton P, Rodriguez EK. The Primary Determinants of Radiation Use During Fixation of Proximal Femur Fractures. *Injury.* 2014;45(10):1614-9.
- Williams H, Widdowfield M, Cosson P. The radiographer's multidisciplinary team role in theatre scenarios. *Radiography (Lond).* 2015;21(2):165-71.
- Tootell A, Szczepura K, Hogg P. An overview of measuring and modelling dose and risk from ionising radiation for medical exposures. *Radiography (Lond).* 2014;20(4):323-32.
- UK Statutory Instruments. The ionising radiation (medical exposure) regulations 2000 [Internet]. London; 2000 [acessado em jan. 2018]. Disponível em: <http://www.opsi.gov.uk/si/si2000/20001059.htm>
- National Council on Radiation Protection and Measurements (U.S.A). Report No. 159 – Risk to the Thyroid from Ionizing Radiation. Bethesda; 2008.
- Mastrangelo G, Fedeli U, Fadda E, Giovanazzi A, Scoizzato L, Saia B. Increased cancer risk among surgeons in an orthopaedic hospital. *Occup Med (Lond).* 2005;55(6):498-500.
- Brenner DJ, Doll R, Goodhead DT, Hall EJ, Land CE, Little JB, et al. Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: assessing what we really know. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2003;100(24):13761-6.
- Doll R. Epidemiological evidence of effects of small doses of ionizing radiation with a note on the causation of clusters of childhood leukaemia. *J Radiol Prot.* 1993;13(4):233-41.
- Giannoudis PV, McGuigan J, Shaw DL. Ionising radiation during internal fixation of extracapsular neck of femur fractures. *Injury.* 1998;29(6):469-72.
- Barry TP. Radiation exposure to an orthopedic surgeon. *Clin Orthop Relat Res.* 1984;(182):160-4.
- Theocharopoulos N, Perisinakis K, Damilakis J, Papadokostakis G, Hadjipavlou A, Gourtsoyiannis N. Occupational exposure from common fluoroscopic projections used in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(9):1698-703.

15. Swiontkowski MF, Agel J, McAndrew MP, Burgess AR, MacKenzie EJ. Outcome validation of the AO/OTA fracture classification system. *J Orthop Trauma*. 2000 Nov;14(8):534-41.
16. Bucholz RW, Brumback RJ. Fractures of the shaft of the femur. In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD. Editors. *Rockwood and Green's fractures in adults*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 2015. p.2101
17. Rashid MS, Aziz S, Haydar S, Fleming SS, Datta A. Intraoperative fluoroscopic radiation exposure in orthopaedic trauma theatre. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2018;28(1):9-14.
18. Botchu R, Ravikumar K. Radiation exposure from fluoroscopy during fixation of hip fracture and fracture of ankle: Effect of surgical experience. *Indian J Orthop*. 2008;42(4):471-3.
19. Bitar RC. Métodos de fixação das fraturas. In: *Manual de trauma ortopédico*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ortopedia; 2011. p.18-21.
20. Sacks D, McClenny TE, Cardella JF, Lewis CA. Society of Interventional Radiology clinical practice guidelines. *J Vasc Interv Radiol*. 2003;14(9 Pt 2):S199-202.

Como citar:

Alencar JB Neto, Helito CP, Vasconcelos JP, Félix DF, Pinto LH Neto, Lima DA. Tempo de exposição à radiação nas osteossínteses com hastes intramedulares nos membros inferiores. *Rev Med UFC*. 2023;63(1):1-8.