



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE CEILÂNDIA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM
SAÚDE**

LORENZO FAGOTTI

**ALTERAÇÕES DA MARCHA E RISCO DE QUEDA APÓS O
TRATAMENTO CIRÚRGICO DA FRATURA DO QUADRIL NO
IDOSO: ESTUDO DE COORTE PROSPECTIVO COM SEGUIMENTO
DE SEIS MESES**

Brasília-DF

2026

LORENZO FAGOTTI

**ALTERAÇÕES DA MARCHA E RISCO DE QUEDA APÓS O
TRATAMENTO CIRÚRGICO DA FRATURA DO QUADRIL NO
IDOSO: ESTUDO DE COORTE PROSPECTIVO COM SEGUIMENTO
DE SEIS MESES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Tecnologias em Saúde como re-
quisito para obtenção do título de Doutor.

Área de concentração: Promoção, Prevenção e
Intervenção em Saúde.

Linha de investigação: Estratégias diagnósticas,
terapêuticas e assistenciais para o desenvolvi-
mento da saúde e funcionalidade humana.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Silvana Schwerz
Funghetto

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Ruth Losada de
Menezes

Brasília-DF

2026

FF156a Fagotti, Lorenzo
Alterações da marcha e risco de queda após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril no idoso: estudo de coorte prospectivo com seguimento de seis meses / Lorenzo Fagotti; orientador Silvana Schwerz Funghetto; co-orientador Ruth Losada de Menezes. Brasília, 2026.
118 p.

Tese(Doutorado em Ciências e Tecnologias em Saúde)
Universidade de Brasília, 2026.

1. Fraturas de quadril.. 2. Prótese do quadril.. 3. Fixação intramedular de fraturas.. 4. Análise da marcha.. 5. Idoso.. I. Schwerz Funghetto, Silvana , orient. II. Losada de Menezes, Ruth, co-orient. III. Título.

LORENZO FAGOTTI

**ALTERAÇÕES DA MARCHA E RISCO DE QUEDA APÓS O
TRATAMENTO CIRÚRGICO DA FRATURA DO QUADRIL NO
IDOSO: ESTUDO DE COORTE PROSPECTIVO COM SEGUIMENTO
DE SEIS MESES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Tecnologias em Saúde como re-
quisito para obtenção do título de Doutor.

Área de concentração: Promoção, Prevenção e
Intervenção em Saúde.

Brasília, DF, 04 de Maio de 2026

Banca Examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Silvana Schwerz Funghetto
UnB - Presidente

Prof^ª. Dr^ª. Juliana de Faria Fracon e Romao
UnB

Prof. Dr. Sandro Rogerio Rodrigues Batista
UFG

Prof. Dr. Guilherme Augusto Santos Bueno
UNIEURO

DEDICATÓRIA

À minha esposa Giovana, à minha mãe Linda e ao meu pai Umberto (in memoriam), pelo apoio e motivação nos momentos mais difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me conduzido até aqui e me dado força mesmo quando eu não achei que conseguiria.

Agradeço à minha esposa, por todo o apoio e paciência, por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis.

Agradeço à minha mãe por todo apoio para os estudos e oportunidades profissionais da minha vida.

Agradeço aos meus filhos pelos momentos felizes que sempre me proporcionam.

Aos meus grandes amigos por toda amizade e por entenderem quando minha ausência se fez necessária, em especial ao Dr. João Alírio Teixeira da Silva Júnior e ao Dr. Luciano Lucindo da Silva pelos ensinamentos em Ortopedia. Um agradecimento especial aos amigos Darlan Martins Ribeiro e Maykon Lacerda de Santana pelos anos de trabalho em equipe, ensinamentos e aprendizado no Laboratório de Movimento. Um agradecimento aos fisioterapeutas Luis Fernando Martins de Souza Filho e Andréia Pascoal Trevenzol Barros pelo cuidado com os pacientes, ao engenheiro Marcelo Klafke e à estudante Ana Luísa Ferreira Rodrigues pelo apoio com o banco de dados.

Um agradecimento especial à minha orientadora Prof.^a Dr^a. Silvana Schwerz Funghetto pelo cuidado, paciência, e acima de tudo pela confiança que teve em mim em todos os momentos que trabalhamos juntos.

Um agradecimento especial à minha co-orientadora Prof.^a Dr^a. Ruth Losada de Menezes por me apresentar o programa, pela paciência e preocupação, e acima de tudo pela confiança que teve em mim em todos os momentos que trabalhamos juntos.

Agradeço à Universidade de Brasília pelo apoio financeiro da principal publicação dessa pesquisa (edital DPI_BCE n. 01_2025). Financiador não participou do desenho, coleta, análise ou interpretação. Autores declaram ausência de conflitos de interesse.

Agradeço ao Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo pela autorização e apoio para a realização da coleta de dados, bem como a toda equipe médica e de enfermagem que contribuiu para a viabilização deste estudo.

Agradeço também aos pacientes que gentilmente participaram da pesquisa, tornando possível a realização deste trabalho.

A vida sem luta é um mar morto no centro do organismo universal.
Machado de Assis

RESUMO

Introdução: Fraturas de quadril em idosos são eventos clínicos graves, frequentemente resultantes de quedas, e associadas a alterações na marcha e risco aumentado de novos acidentes. A escolha do tratamento cirúrgico pode influenciar diretamente na recuperação funcional e na estabilidade da marcha. **Objetivo:** Investigar diferenças em parâmetros espaço-temporais da marcha entre pacientes submetidos a haste intramedular (HIM) e aqueles submetidos a prótese total do quadril (PTQ) para fratura do quadril, e investigar fatores preditores de quedas. **Métodos:** Estudo de coorte prospectivo comparativo incluindo 42 idosos com idade ≥ 60 anos submetidos a HIM ($n=21$) e a PTQ ($n=21$) por fratura unilateral do quadril. Foi realizada avaliação tridimensional da marcha e aplicados questionários funcionais aos seis meses após a cirurgia. Foram mensurados parâmetros espaço-temporais da marcha, clínicos, cognitivos, medo de cair, e ocorrência de quedas. A análise estatística incluiu testes de comparação entre grupos e regressão logística multivariada. **Resultados:** A velocidade da marcha foi semelhante entre os grupos (HIM: $73,5 \pm 26,8$ cm/s; PTQ: $79,7 \pm 27,5$ cm/s; $p = 0,46$). A largura do passo foi significativamente maior no grupo PTQ ($17,9 \pm 3,3$ cm) em comparação ao HIM ($15,7 \pm 2,7$ cm; $p = 0,02$). Quedas foram relatadas por 31% dos participantes, sem diferença entre os grupos de tratamento. Na análise de regressão logística, a largura do passo ≥ 18 cm foi associada a um maior risco para quedas (OR=4,30; IC95%:0,79-23,5; $p=0,09$). O MEEM ≥ 18 pontos foi preditor independente de quedas (OR=17,1; IC95%:1,28-230,2; $p=0,03$). Nos modelos incluindo o FES-I ($n=29$), o medo de cair elevado (FES-I > 31 pontos) foi o único preditor independente de queda com significância estatística multivariada (OR=8,85; IC95%:1,41-55,7; $p=0,02$). **Conclusão:** Ambos os tratamentos cirúrgicos resultaram em recuperação funcional satisfatória e marcha comparável. O medo de cair elevado constituiu o principal preditor independente de quedas no pós-operatório. A largura do passo aumentada mostrou-se potencialmente associada a um maior risco de quedas. Esses achados reforçam a importância da avaliação de marcha e da reabilitação direcionada no pós-operatório de fratura de quadril em idosos.

Palavras-chave: Fraturas do quadril; Prótese do quadril; Fixação intramedular de fraturas; Análise da marcha; Idoso.

ABSTRACT

Introduction: Hip fractures in the elderly are serious clinical events, frequently resulting from falls, and associated with gait changes and an increased risk of further accidents. The choice of surgical treatment can directly influence functional recovery and gait stability. **Objective:** To investigate differences in spatiotemporal gait parameters between patients undergoing intramedullary nailing (IN) and those undergoing total hip arthroplasty (THA) for hip fracture, and to identify predictive factors for falls. **Methods:** Prospective comparative cohort study including 42 elderly patients aged ≥ 60 years who underwent IN ($n=21$) and THA ($n=21$) for unilateral hip fracture. Three-dimensional gait analysis was performed, and functional questionnaires were applied six months after surgery. Spatiotemporal gait parameters, clinical, cognitive, fear of falling, and fall occurrence were measured. Statistical analysis included between-group comparison tests and multivariate logistic regression. **Results:** Gait speed was similar between groups (IN: 73.5 ± 26.8 cm/s; THA: 79.7 ± 27.5 cm/s; $p = 0.46$). Step width was significantly greater in the THA group (17.9 ± 3.3 cm) compared to IN (15.7 ± 2.7 cm; $p = 0.02$). Falls were reported by 31% of participants, with no difference between treatment groups. In logistic regression analysis, step width ≥ 18 cm was associated with increased fall risk (OR=4.30; 95%CI: 0.79–23.5; $p=0.09$). MMSE score ≥ 18 points was an independent predictor of falls (OR=17.1; 95%CI: 1.28–230.2; $p=0.03$). In models including the FES-I ($n=29$), high fear of falling (FES-I > 31 points) was the only independent predictor of falls with multivariate statistical significance (OR=8.85; 95%CI: 1.41–55.7; $p=0.02$). **Conclusion:** Both surgical treatments resulted in satisfactory functional recovery and comparable gait. High fear of falling was the main independent predictor of postoperative falls. Increased step width showed a potential association with greater fall risk. These findings reinforce the importance of gait assessment and targeted rehabilitation following hip fracture surgery in older adults.

Keywords: Hip fractures; Hip arthroplasty; Intramedullary fracture fixation; Gait analysis; Aged.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Incidência por faixa etária de fraturas por fragilidade em mulheres	23
Figura 2 - Classificação anatômica da fratura do quadril. A, fraturas extracapsulares – fraturas transtrocanterianas; B, fraturas intracapsulares – fraturas do colo femoral	24
Figura 3 - Domínios da marcha em idosos após a fratura do quadril.....	29
Figura 4 - Fluxograma de exclusões e inclusões dos pacientes no estudo	36
Figura 5 - Radiografias pós-operatórias dos grupos de comparação.....	51
Figura 6 - Curva ROC da largura do passo para o diagnóstico de queda pós-operatória.....	59
Figura 7 - Curva ROC do FES-I para o diagnóstico de queda pós-operatória	60

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Parâmetros da marcha em idosos	25
Quadro 2 - Resumo das variáveis do estudo e respectivas fontes de dados	38
Tabela 1 - Fatores quantitativos de toda a amostra (N=42).....	46
Tabela 2 - Características clínicas de base dos pacientes submetidos a cirurgia do quadril (HIM vs. PTQ).....	48
Tabela 3 - Características sociodemográficas dos pacientes submetidos a cirurgia do quadril (HIM vs. PTQ).....	49
Tabela 4 - Resultados clínicos e funcionais após seis meses da cirurgia do quadril (HIM vs. PTQ)	50
Tabela 5 - Homogeneidade das amostras por grupo de comparação	50
Tabela 6 - Dados espaço-temporais da marcha: comparação entre membro operado e preservado	52
Tabela 7 - Dados espaço-temporais da marcha: comparação entre grupos de tratamento	52
Tabela 8 - Dados espaço-temporais da marcha: comparação entre membro operado e preservado de acordo com o implante utilizado.....	53
Tabela 9 - Dados, clínicos, funcionais e de marcha: comparação de variáveis quantitativas entre caídores e não-caídores.....	54
Tabela 10 - Dados, clínicos, funcionais e de marcha: comparação de variáveis qualitativas entre caídores e não-caídores.....	56
Tabela 11 - Resultados da análise de regressão logística multivariada para risco de queda após a cirurgia (modelo sem FES-I)	57
Tabela 12 - Resultados da análise de regressão logística multivariada para risco de queda após a cirurgia (modelo com FES-I).....	58
Tabela 13 - Teste de Hosmer-Lemeshow e R ² de Nagelkerke dos Modelos Logísticos sem e com FES-I.....	58
Tabela 14 - Área sob a curva ROC (AUC) para a largura do passo para o diagnóstico de queda	59
Tabela 15 - Coordenadas da Curva ROC da largura do passo para o diagnóstico de queda pós-operatória.....	59
Tabela 16 - Área sob a curva ROC do FES-I para o diagnóstico de queda.....	60

Tabela 17 - Coordenadas da Curva ROC do FES-I para o diagnóstico de queda pós-operatória	61
Tabela 18 - Resultados da análise de regressão logística multivariada para risco de queda após a cirurgia	62
Tabela 19 - Teste de Hosmer-Lemeshow e R2 de Nagelkerke dos Modelos Logísticos	63
Tabela 20 - Comparação de variáveis contínuas entre grupos (Completo vs. Não completo o FES-I)	109
Tabela 21 - Comparação de variáveis categóricas entre grupos (Completo vs. Não completo o FES-I)	110

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAOS	<i>American Academy of Orthopaedic Surgeons</i>
AUC	Área sob a curva (<i>Area Under the Curve</i>)
AVD	Atividades da Vida Diária
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
cm	centímetros
CRER	Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo
CV	Coeficiente de Variabilidade
DP	Desvio-padrão
EDG	Escala de Depressão Geriátrica
FES-I	<i>Falls Efficacy Scale – International</i>
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HHS	<i>Harris Hip Score</i>
HIM	Haste Intramedular
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IIQ	Intervalo Interquartil
IMC	Índice de Massa Corpórea
Kg	Quilograma
MEEM	Mini-exame do Estado Mental
MICE	<i>Multiple Imputation by Chained Equations</i>
MMSE	<i>Mini-Mental State Examination</i>
NICE	<i>National Institute for Health and Care Excellence</i>
OP	Membro operado
OR	<i>Odds Ratio</i>
PRES	Membro preservado
PTQ	Prótese Total do Quadril
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
s	segundos
SE	<i>Standard Error</i>
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>

SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TUG	<i>Timed Up and Go</i>
UnB	Universidade de Brasília
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
% CM	Porcentagem do ciclo de marcha

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1	Envelhecimento populacional e a fratura do quadril no idoso	22
2.2	Marcha do idoso após a fratura de quadril	24
2.3	Risco de quedas após a fratura de quadril no idoso.....	29
3	OBJETIVO	32
3.1	Objetivo Geral	32
3.2	Objetivos Secundários	32
4	HIPÓTESE.....	33
5	MÉTODO	34
5.1	Tipo de estudo e delineamento da pesquisa	34
5.2	População e amostra	35
5.3	Crítérios de inclusão e de não inclusão	37
5.4	Variáveis e fontes de dados e mensuração	38
5.5	Viés.....	39
5.6	Instrumento para a coleta de dados	40
5.7	Equipe de pesquisa e treinamento para coleta de dados.....	41
5.8	Operacionalização das coletas	41
5.9	Recrutamento da amostra	42
5.10	Análise estatística	43
6	RESULTADOS	46
6.1	Características clínicas de base dos pacientes	47
6.2	Características sociodemográficas dos pacientes	48
6.3	Características clínicas e funcionais dos pacientes após seis meses de seguimento.....	49
6.4	Características da avaliação da marcha dos pacientes.....	51

6.5	Avaliação de quedas após a intervenção cirúrgica	53
7	DISCUSSÃO	64
7.1	Características clínicas de base dos pacientes	67
7.1.1	Interpretação	67
7.1.2	Limitações	68
7.1.3	Implicações	68
7.2	Características sociodemográficas dos pacientes	69
7.2.1	Interpretação	69
7.2.2	Limitações	70
7.2.3	Implicações	70
7.3	Características clínicas e funcionais dos pacientes.....	71
7.3.1	Interpretação	71
7.3.2	Limitações	72
7.3.3	Implicações	73
7.4	Características da avaliação da marcha dos pacientes.....	73
7.4.1	Interpretação	74
7.4.2	Limitações	78
7.4.3	Implicações	79
7.5	Avaliação de quedas após a intervenção cirúrgica	80
7.5.1	Interpretação	81
7.5.2	Limitações	85
7.5.3	Implicações	88
8	LIMITAÇÕES	90
9	IMPLICAÇÕES CLÍNICAS E PARA POLÍTICAS DE SAÚDE	93
10	CONCLUSÃO	94
	REFERÊNCIAS	95
	APÊNDICES	109

Apêndice A- Análise de sensibilidade.....	109
Apêndice B – Publicação em periódico.....	111
ANEXOS.....	112
Anexo A - Aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa	112
Anexo B - Timed Up and Go.....	113
Anexo C - Short Physical Performance Battery	114
Anexo D - Mini-Exame do Estado Mental.....	115
Anexo E - Escala de Depressão Geriátrica.....	116
Anexo F - Harris Hip Score.....	117
Anexo G - <i>FES-I</i>	118

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional representa um dos fenômenos demográficos mais significativos do século XXI, trazendo consigo desafios substanciais para os sistemas de saúde em todo o mundo. Entre as múltiplas complicações associadas ao processo de envelhecimento, as fraturas de quadril no idoso emergem como uma das condições mais devastadoras, sobretudo em vista das altas taxas de morbidade e mortalidade¹. Dessa forma, não se trata apenas de um problema clínico complexo, mas também de um importante marcador de fragilidade e declínio funcional na população idosa².

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população brasileira de idosos ultrapassa 28 milhões de pessoas³. Nesse sentido, espera-se que o número de casos em um ano por unidade da federação seja muito maior do que o reportado no referido estudo. Ainda que os dados epidemiológicos trazidos pela literatura nacional e pelo IBGE mostrem um aumento da população vulnerável à fratura do quadril, não existe uma prioridade de políticas públicas para efetivamente reduzir esse risco no plano assistencial e educacional.

O número de fraturas de quadril foi estimado em 4.115.046 de casos, e existe uma projeção de dobrar o número de casos nos próximos 20 a 30 anos. As taxas de incidência padronizadas por idade e sexo de fraturas de quadril variaram de 95,1 (IC 95% 94,8-95,4) no Brasil a 315,9 (IC 95% 314,0-317,7) na Dinamarca por 100.000 habitantes¹. No Brasil, as taxas de fratura de quadril no idoso são inconsistentes, visto que existem desafios relacionados à subnotificação e integração de dados oriundos de serviços de saúde públicos e privados. Um estudo recente reportou que apenas 1.825 casos de fraturas de quadril foram registrados durante um ano pelos sistemas de informática do Ministério da Saúde em uma Unidade da Federação⁴.

A fragilidade em idosos é caracterizada pela redução da reserva fisiológica, tornando-os mais suscetíveis a síndromes geriátricas, morbidade e mortalidade². Segundo Espinoza e Walston⁵, esse estado de vulnerabilidade resulta do declínio progressivo de múltiplos sistemas ao longo da vida.

O conceito de fenótipo da fragilidade, segundo Fried *et al.*,⁶ é caracterizado pela presença de três ou mais dos seguintes critérios: perda de peso não intencional ($\geq 4,5$ Kg ou $\geq 5\%$ em um ano), fraqueza (força de preensão reduzida), exaustão, diminuição da velocidade de caminhada e menor atividade física.

A grande maioria dos hospitais de alta complexidade da rede pública de saúde não conta com estrutura física e com recursos humanos para atender os pacientes idosos após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril. Também são insuficientes os programas educacionais em nível hospitalar para orientar o paciente idoso sobre os riscos relacionados a quedas após a alta hospitalar. Tal situação compromete a recuperação funcional desses pacientes e contribui para o aumento do risco de quedas nesse grupo, que é especialmente vulnerável devido à idade avançada, presença de doenças cardiovasculares e fragilidade musculoesquelética⁷.

A complexidade da fratura de quadril no contexto geriátrico reside não apenas na lesão óssea propriamente dita, mas nas múltiplas repercussões sistêmicas que dela decorrem. Trata-se de um evento que frequentemente necessita de transfusão sanguínea, e pode cursar com infecção do trato urinário, infecção respiratória e eventos tromboembólicos, com mortalidade superior a 20% no primeiro ano após o acidente⁸.

As quedas constituem a principal causa de fraturas de quadril em indivíduos idosos⁹. Uma queda pode ser entendida como qualquer evento inesperado que levou o indivíduo ao chão, piso ou nível inferior¹⁰. Essa população é vulnerável à ocorrência de quedas pois apresentam fatores de risco relevantes, incluindo doenças pré-existentes como doença de Parkinson, sequela de acidente vascular cerebral, demência, uso de múltiplos medicamentos, doenças cardiovasculares, tabagismo, redução da densidade mineral óssea, e outros¹¹. Por tais características, também se exige o pronto atendimento para o idoso vítima de queda da própria altura e possível fratura de quadril, visto que a maior parte das fraturas são desviadas e passíveis de intervenção cirúrgica, sendo o tempo entre o trauma e a realização do tratamento cirúrgico um fator crucial para a mortalidade desses pacientes¹².

O risco de quedas em idosos é determinado, segundo a definição clássica de Gillespie, por uma complexa interação de fatores intrínsecos e extrínsecos¹³. Os fatores intrínsecos englobam alterações fisiológicas relacionadas ao envelhecimento, como diminuição da força muscular, hipotensão postural, comprometimento do equilíbrio e da mobilidade, redução da acuidade visual, declínio cognitivo e polifarmácia¹³. Cabe salientar o conceito de mobilidade que, segundo Webber, Porter e Menec¹⁴, representa a capacidade de se movimentar, de forma independente ou por meio de dispositivos de assistência ou transporte, em ambientes que se estendem da casa para o bairro e para regiões além. Paralelamente, os fatores extrínsecos incluem características ambientais inadequadas, como superfícies irregulares, iluminação deficiente e obstáculos domiciliares.

Essa multifatorialidade torna a prevenção de quedas um desafio clínico e de saúde pública, especialmente considerando que anualmente, ocorrem aproximadamente 300.000 hospitalizações por fraturas de quadril decorrentes de quedas em idosos⁹.

As estratégias de prevenção de quedas em idosos devem combinar intervenções específicas que abordem fatores intrínsecos e extrínsecos. Programas de exercícios que incluam treinamento de equilíbrio, força muscular e exercícios funcionais demonstraram reduzir a taxa de quedas em 23%¹⁵. Além disso, intervenções ambientais focadas na modificação de riscos domiciliares, como melhoria da iluminação, remoção de obstáculos, instalação de barras de apoio e adequação de pisos antiderrapantes, complementam os benefícios dos exercícios ao reduzir os fatores extrínsecos de risco¹⁶. A abordagem combinada de intervenções físicas e ambientais, preferencialmente por meio de avaliações multifatoriais individualizadas, representa o padrão-ouro atual para programas de prevenção de quedas em adultos idosos vivendo na comunidade.

Apesar de outros tratamentos também serem possíveis, admite-se que a grande maioria das fraturas intracapsulares e extracapsulares são tratadas com prótese total de quadril (PTQ) e haste intramedular (HIM), respectivamente¹⁷. A PTQ é recomendada formalmente para fraturas intracapsulares desviadas do quadril segundo o *National Institute for Health and Care Excellence*¹⁸. Esta modalidade de tratamento cirúrgico está associada a uma recuperação funcional mais rápida do que a fixação com HIM. A recuperação funcional nesse contexto abrange tanto critérios quantitativos, como a quantidade mínima de passos dados por dia, quanto critérios qualitativos, incluindo atividades básicas da vida diária – mobilidade, alimentação, higiene – e também atividades da vida diária – realizar compras, preparar refeições, limpar a casa¹⁹⁻²¹. A recuperação funcional também pode abranger outros parâmetros quantitativos, como o *Short Physical Performance Battery* (SPPB) para avaliação de equilíbrio em idosos, e a própria velocidade da marcha²².

Por outro lado, idosos que tiveram fratura do quadril e que foram submetidos a tratamento com HIM apresentam um trauma cirúrgico e risco de complicações menores quando comparados com pacientes que tiveram a fratura de quadril tratada com PTQ²³. As hastes para fraturas extracapsulares permitem certo colapso no foco, promovendo melhor contato dos fragmentos ósseos e favorecendo a consolidação. Porém, se existir um encurtamento do colo femoral muito acentuado, também chamado de telescopagem, podem ocorrer alterações não funcionais para a marcha²⁴. Adicionalmente, observa-se uma diferença significativa na recuperação pós-operatória de idosos submetidos à HIM e PTQ.

A descarga de peso no membro operado é significativamente menor em pacientes que realizaram HIM, mesmo que o acesso cirúrgico dessa intervenção seja menos agressivo do que

aquele realizado na PTQ no que diz respeito à incisão cirúrgica e ao dano de partes moles²⁵. De outra forma, mesmo que exista uma preservação da propriocepção articular nos pacientes que realizam HIM, uma descarga de peso limitada no membro operado após a intervenção cirúrgica pode ser mais impactante para uma marcha funcional e para a mobilidade do paciente quando comparado com uma descarga de peso sem restrições em pacientes que realizaram PTQ e foram submetidos a um maior dano de partes moles. Os parâmetros da marcha que se correlacionam com a descarga de peso são o tempo de suporte simples, o tempo de suporte duplo, a velocidade da marcha e a cadência. Existem evidências na literatura que sugerem uma associação entre a descarga de peso no pós-operatório e a velocidade de marcha em idosos submetidos a cirurgia de quadril, de modo que restrições à carga total no membro operado, tal como pode ocorrer em alguns protocolos de reabilitação após o tratamento com HIM, têm sido associadas a valores reduzidos de velocidade de marcha em fases iniciais da recuperação²⁵.

Contudo, essa associação pode ser atenuada ao longo do seguimento, à medida que ambos os grupos progridem para descarga total de peso no membro operado, o que justifica investigar essa relação em um intervalo de seis meses após a intervenção cirúrgica. Nesse sentido, torna-se importante avaliar se, além da velocidade da marcha, outros parâmetros espaço-temporais são afetados pela restrição de carga que costuma ocorrer após a intervenção cirúrgica nesses pacientes. Além disso, faz-se necessário esclarecer se essas alterações ocorrem com mais frequência em pacientes operados com HIM ou PTQ, e se podem aumentar o risco de quedas nessa população. Embora a literatura sugira diferenças potenciais entre HIM e PTQ em termos de recuperação funcional e parâmetros de marcha, estudos comparativos diretos com análise tridimensional da marcha e avaliação sistemática de quedas são escassos. Particularmente, não está claro se as diferenças biomecânicas entre os dois tipos de implante resultam em diferenças clinicamente significativas nos parâmetros espaço-temporais da marcha aos seis meses de pós-operatório, ou se ambas as técnicas, quando bem executadas, resultam em recuperação funcional comparável. Adicionalmente, a relação entre parâmetros específicos de marcha e risco de quedas nessa população ainda não foi completamente elucidada.

Ainda que o paciente idoso, geralmente portador de fragilidade e comorbidades, sobreviva no primeiro ano após a cirurgia para o tratamento da fratura do quadril, muitos pacientes ficam com a marcha prejudicada, algo que frequentemente acarreta perda da qualidade de vida²⁶. O retorno da marcha funcional, um dos principais objetivos a serem alcançados, é esperado a partir de seis meses após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril²⁷. Sabe-se que a capacidade de retorno precoce da marcha impacta positivamente nas chances de sobrevivência do idoso com fratura de quadril. Contudo, cerca de 10 a quase 30% dos pacientes operados por

uma fratura do quadril permanecem sem caminhar por muitos meses após a cirurgia^{28,29}. Os principais parâmetros alterados na marcha após a fratura do quadril são: cadência e comprimento do passo diminuídos, e tempo de suporte duplo aumentado com assimetria no tempo de suporte simples³⁰.

Existem outros parâmetros clínicos que também podem afetar a marcha de idosos após o tratamento da fratura do quadril³¹. Thingstad *et al.*³¹ identificaram, a partir de métodos de regressão linear múltipla, a existência de quatro grandes domínios de marcha em idosos que sofreram uma fratura do quadril, e que podem auxiliar na interpretação dos resultados da avaliação tridimensional da marcha. Esses domínios foram associados a fatores de mal prognóstico após o tratamento da fratura do quadril, incluindo força de preensão palmar, sexo masculino e idade avançada. São eles: tempo de suporte duplo, variabilidade na velocidade do passo, assimetria no tempo de suporte simples e a razão entre o comprimento do passo e a cadência³¹.

Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de aprofundar o conhecimento científico sobre a marcha do idoso após a fratura do quadril, em vista da grande variabilidade de parâmetros espaciais e temporais da marcha, além do risco de queda aumentado nessa população. O objetivo primário deste estudo é investigar diferenças em parâmetros espaço-temporais da marcha entre pacientes idosos submetidos a HIM e aqueles submetidos a PTQ para fratura do quadril. Secundariamente, também buscou-se investigar se existem fatores preditores de quedas nessa população.

Apesar do cenário epidemiológico alarmante, não existem diretrizes que estabeleçam medidas para reduzir de forma efetiva a ocorrência da fratura do quadril no idoso. Tampouco existem, no âmbito da rede pública de saúde no Brasil, programas institucionais eficazes para prevenir a ocorrência de quedas e, conseqüentemente, fraturas na população idosa. Também são insuficientes os programas educacionais em nível hospitalar para orientar o paciente idoso, aquele que sofreu uma queda e foi internado por lesões associadas, sobre os riscos relacionados a quedas subsequentes após a alta hospitalar. Essa carência de atenção com um problema de grande importância compromete a recuperação funcional de muitos pacientes idosos que se encontram em situação de fragilidade física e emocional, o que contribui para o aumento do risco de novas quedas.

No Brasil, inconsistências sobre as taxas de fratura de quadril no idoso prejudicam o planejamento adequado de políticas de saúde e a alocação de recursos. Essa realidade evidencia a necessidade de estudos que contribuam para o melhor entendimento da magnitude deste problema no contexto nacional.

Embora uma proporção substancial dos pacientes operados por fratura do quadril permaneça sem capacidade de deambulação independente meses após a cirurgia, existe uma variabilidade significativa nos parâmetros espaço-temporais da marcha entre diferentes técnicas cirúrgicas que ainda não foi completamente elucidada. Especificamente, há uma lacuna no conhecimento sobre como parâmetros de marcha fundamentais para estabilidade e equilíbrio diferem entre pacientes tratados com PTQ e HIM. Ainda, não é claro se esses parâmetros possuem algum efeito na ocorrência de quedas subsequentes nessa população. Esta compreensão é crucial para orientar a escolha da técnica cirúrgica mais apropriada para cada paciente, bem como consolidar medidas de prevenção de novas quedas. Também pode permitir o desenvolvimento de protocolos de fisioterapia específicos para cada técnica cirúrgica e identificar pacientes com maior risco de alterações da marcha, algo fundamental para delinear intervenções preventivas no âmbito da reabilitação e recuperação funcional pós-operatória.

De fato, o retorno da marcha representa um dos principais objetivos a serem alcançados após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril. Considerando que a capacidade de retorno precoce da marcha impacta positivamente nas chances de sobrevivência do idoso com fratura de quadril, a análise comparativa dos parâmetros da marcha entre diferentes técnicas cirúrgicas assume relevância fundamental para o manejo multidisciplinar desses pacientes. No contexto brasileiro, em que existem limitações estruturais e de recursos na assistência ao idoso com fratura de quadril, estudos que contribuam para a otimização dos resultados funcionais assumem importância estratégica. A identificação de diferenças significativas nos parâmetros da marcha pode subsidiar protocolos assistenciais mais eficientes e custo-efetivos.

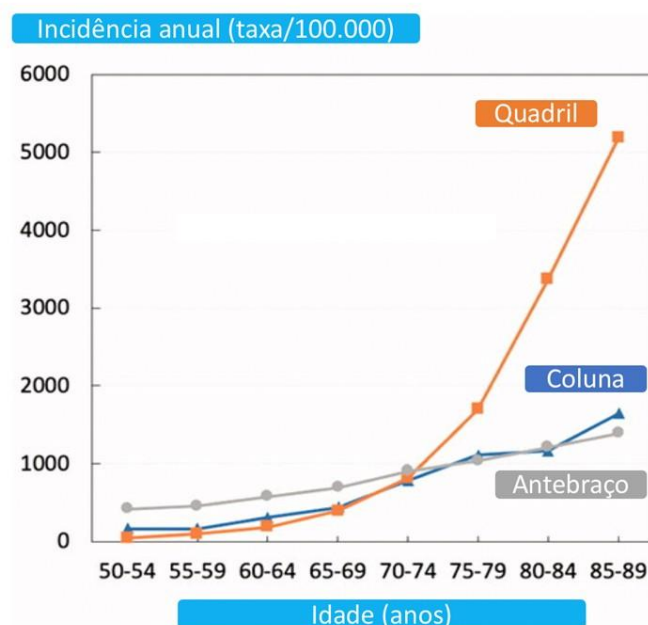
2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir o referencial teórico desta pesquisa abordará, primeiramente, a fratura do quadril e sua relação com o envelhecimento populacional, evidenciando os principais desafios e implicações para a saúde pública. Em seguida, será caracterizada a marcha do idoso e as principais alterações que ocorrem após a fratura de quadril. Também será explorado o risco de quedas após o tratamento da fratura do quadril no idoso, para entender os motivos que aumentam a vulnerabilidade dessa população a novas quedas.

2.1 Envelhecimento populacional e a fratura do quadril no idoso

No período de 2000 a 2023, a proporção de idosos na população brasileira aumentou consideravelmente, subindo de 8,7% para 15,6%. Em 2070, cerca de 37,8% dos habitantes do país serão idosos³². Esta transição demográfica traz consigo importantes desafios para os sistemas de saúde, especialmente no que se refere às condições associadas ao envelhecimento. O número de casos de fraturas de quadril na população idosa deve aumentar consideravelmente. De fato, no período de 2008 a 2017, houve um aumento de 5,6% ao ano nas hospitalizações por fratura de quadril entre adultos mais velhos e idosos³³. Entre as principais complicações da senescência, as fraturas osteoporóticas constituem um problema de saúde pública de magnitude crescente. As fraturas de quadril em particular representam a manifestação mais grave da osteoporose, sendo consideradas uma das principais causas de morbidade, mortalidade e perda de independência funcional em idosos²⁶. Mulheres idosas são mais afetadas do que homens idosos, apesar de que homens idosos possuem taxas mais altas de mortalidade após a fratura do quadril¹. A maior ocorrência dessas fraturas em mulheres é atribuída principalmente às alterações hormonais pós-menopáusicas, que aceleram a perda de massa óssea³⁴. A figura 1 ilustra que a fratura do quadril tem um aumento significativo em mulheres idosas na Suécia, quando comparada com outras fraturas³⁵.

Figura 1 - Incidência por faixa etária de fraturas por fragilidade em mulheres



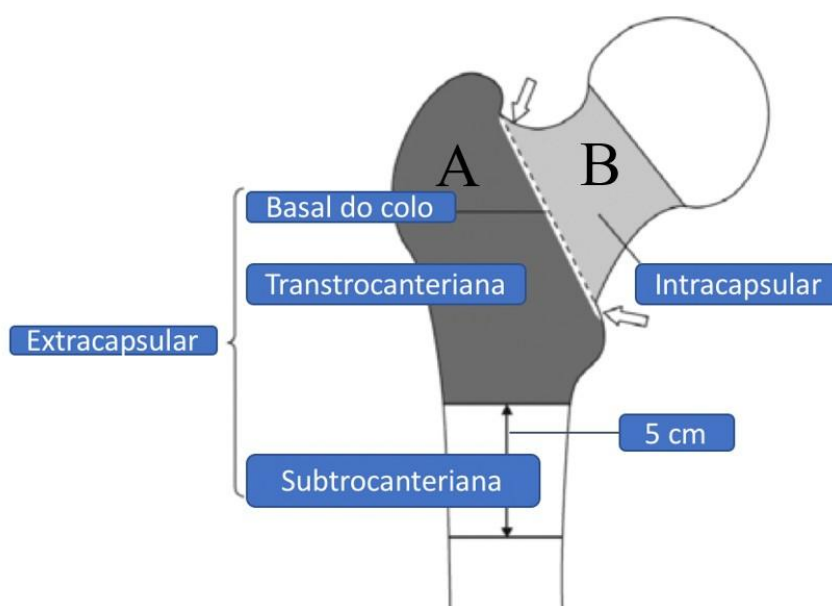
Fonte: Adaptado de Lorentzon *et al.*³⁵.

A fratura de quadril ocorre com a interação entre fatores relacionados à fragilidade óssea e ao risco de quedas. A osteoporose, caracterizada pela redução da densidade mineral óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, constitui o principal fator predisponente³⁶. Alguns fatores de risco para a fratura do quadril incluem baixo índice de massa corporal, baixa ingestão de cálcio, redução da exposição solar, menopausa precoce, tabagismo, consumo exagerado de álcool, níveis de atividade física reduzidos. Também são importantes a idade avançada, em que o risco dobra a cada década após os 50 anos, sexo feminino, etnia caucasiana ou asiática, e histórico familiar de fratura osteoporótica. Alguns medicamentos como os corticosteróides e drogas psicotrópicas também podem influenciar na perda de massa óssea³⁷.

As fraturas do quadril são classificadas anatomicamente de acordo com a localização do traço de fratura, e são divididas em fraturas intracapsulares, representadas pelas fraturas do colo femoral, e fraturas extracapsulares, representadas majoritariamente pelas fraturas transtrocanterianas (figura 2). A maioria das fraturas intracapsulares e extracapsulares são tratadas cirurgicamente com PTQ e HIM, respectivamente^{17,18}. As diretrizes da *American Academy of Orthopaedic Surgeons* (AAOS) estabelecem recomendação forte, com evidência de alta qualidade, favorecendo a artroplastia com PTQ sobre a fixação – com parafusos – para fraturas do colo femoral instáveis, ou seja, desviadas, baseando-se em evidências consistentes de múltiplos estudos de alta qualidade³⁸.

É recomendável que a intervenção cirúrgica para a fratura do quadril seja realizada o mais rápido possível no sentido de reduzir a morbimortalidade após a cirurgia³⁹. A taxa de mortalidade é elevada no primeiro ano após a fratura de quadril, variando de 14 a 28%^{1,40,41}. A presença de comorbidades e a fragilidade são fortes preditores para a alta mortalidade após a fratura do quadril no idoso. Pacientes com cardiopatias apresentaram uma taxa de mortalidade maior, sobretudo nos primeiros seis meses da fratura do quadril⁴². A desnutrição também é fator de risco importante na fratura do quadril no idoso, aumentando o risco de óbito no primeiro ano após a fratura em mais de três vezes⁴³. Devido à alta morbimortalidade, o tratamento não-operatório para a fratura do quadril no idoso é indicado apenas para uma pequena parcela dos casos, incluindo fraturas com pequenos desvios e algumas fraturas patológicas que ocorrem em decorrência de tumores malignos⁴⁴.

Figura 2 - Classificação anatômica da fratura do quadril. A, fraturas extracapsulares – fraturas transtrocanterianas; B, fraturas intracapsulares – fraturas do colo femoral



Notas: As fraturas extracapsulares são tratadas geralmente com HIM, enquanto as fraturas intracapsulares são tratadas geralmente com PTQ.

Fonte: Adaptado de Griffiths *et al.*⁴⁵.

2.2 Marcha do idoso após a fratura de quadril

A marcha do idoso saudável foi amplamente caracterizada por Hollman, McDade e Peteren⁴⁶. Os autores identificaram alguns domínios primários de performance espaço-temporal

da marcha. Cabe ressaltar a importância da velocidade da marcha, cadência, largura do passo e tempo de suporte duplo como indicadores funcionais para essa população. A cadência, definida como o número de passos por minuto, integra o domínio “ritmo de marcha”, e representa o gasto energético para a locomoção do indivíduo. A velocidade da marcha, que integra o domínio com o mesmo nome, é a medida mais reportada em estudo sobre marcha de idosos, e apresenta grande valor prognóstico. O domínio “base de apoio” foi caracterizado pela largura do passo e variabilidade da largura do passo. Trata-se de um marcador de estabilidade lateral e controle postural. O tempo de suporte duplo indica a fase de estabilidade e transferência de peso. A velocidade da marcha e a cadência diminuem gradualmente com o envelhecimento. O tempo de suporte duplo e a largura do passo, por sua vez, encontram-se aumentados em indivíduos mais idosos quando comparados com idosos jovens. Os parâmetros da marcha em idosos foram reportados por Hollman, McDade e Peteren⁴⁶, de acordo com o quadro 1.

Quadro 1 - Parâmetros da marcha em idosos

Parâmetro da marcha	Definição
Parâmetros espaciais	
Comprimento do passo (cm)	Distância ântero-posterior do calcanhar de uma pegada ao calcanhar da pegada oposta.
Comprimento da passada (cm)	Distância ântero-posterior entre calcanhares de duas pegadas consecutivas do mesmo pé (esquerda para esquerda, direita para direita); dois passos (por exemplo, um passo para a direita seguido por um passo para a esquerda) compreendem uma passada ou um ciclo de marcha.
Largura do passo (cm)	Distância lateral do centro do calcanhar de uma pegada até a linha de progressão formada por duas pegadas consecutivas do pé oposto.
Parâmetros temporais	
Cadência (passos/minuto)	Número de passos por minuto
Tempo do passo (s)	Tempo decorrido desde o contato inicial de um pé até o contato inicial do pé oposto.
Tempo da passada (s)	Tempo decorrido entre os contatos iniciais de duas pisadas consecutivas do mesmo pé.
Tempo de apoio (s)	A fase de apoio é a parte de suporte de peso de cada ciclo de marcha iniciada no contato do calcanhar e terminando na ponta do pé do mesmo pé; tempo de apoio é o tempo decorrido entre o contato inicial e o último contato de uma única passada.
	<i>Continua</i>

Parâmetro da marcha	Definição
	<i>Continuação</i>
Tempo de balanço (s)	A fase de balanço é iniciada com a ponta do pé afastada e termina com o contato inicial do mesmo pé; tempo de balanço é o tempo decorrido entre o último contato da passada atual e o contato inicial da próxima passada do mesmo pé.
Tempo de suporte simples (s)	O suporte simples ocorre quando apenas um pé está em contato com o solo; tempo de suporte simples é o tempo decorrido entre o último contato da pisada oposta e o contato inicial da próxima pisada do mesmo pé.
Tempo de suporte duplo (s)	O suporte duplo ocorre quando ambos os pés estão em contato com o solo simultaneamente; o tempo de suporte duplo é a soma do tempo decorrido durante dois períodos de suporte duplo no ciclo da marcha.
Parâmetros Espaço-temporais	
Velocidade da marcha (cm/s)	Calculado dividindo a distância percorrida pelo tempo de deambulação.
Velocidade da passada (cm/s)	Calculado dividindo o comprimento da passada pelo tempo da passada.

Abreviaturas: cm, centímetros; s, segundos; %CM, % do ciclo da marcha.

Fonte: Adaptado de Hollman, McDade e Peteren⁴⁶.

É previsível que a velocidade da marcha fique prejudicada após a fratura do quadril, por diversos fatores, como o imobilismo que ocorre desde o momento do trauma até o momento de iniciar a reabilitação pós-operatória, a perda de massa muscular e o encurtamento muscular associados ao imobilismo, o trauma muscular relacionado à fratura e à manipulação cirúrgica, e o trauma psicológico a que são submetidos os idosos vítimas de quedas. O envelhecimento traz importantes alterações nos parâmetros espaço-temporais da marcha humana, incluindo uma diminuição na velocidade da marcha, uma perda do equilíbrio lateral e um aumento na largura do passo^{46,47}. Uma velocidade de marcha diminuída é considerada um forte preditor de quedas na população idosa⁴⁸. Na avaliação da mobilidade do idoso após a fratura do quadril, é comum a utilização de instrumentados validados como o *Timed Up and Go* (TUG) e o SPPB, e o *Harris Hip Score* (HHS) para avaliar a funcionalidade dos pacientes após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril^{49,50}.

A fragilidade característica da população idosa impacta significativamente a mobilidade e a força muscular, frequentemente necessitando de reabilitação prolongada após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril². Segundo as diretrizes da *Academy of Orthopaedic Physical Therapy*, é obrigatória a avaliação da força de extensão do joelho, velocidade de marcha e TUG como padrão de cuidado baseado em evidências após fratura de quadril. A reabilitação deve

incluir treinamento progressivo de alta intensidade resistivo, treinamento de equilíbrio e mobilidade funcional, iniciando precocemente com frequência diária no ambiente hospitalar. Recomenda-se que seja incluído um programa domiciliar de reabilitação como forma de continuar o trabalho desenvolvido ainda no hospital⁵¹.

Ainda que exista uma recuperação funcional satisfatória após a intervenção cirúrgica para a fratura do quadril, diferenças na avaliação tridimensional da marcha podem permanecer por longos períodos de tempo^{30,52-54}. Orwig *et al.*⁵³ observaram que, nos primeiros 12 meses após a intervenção cirúrgica, o paciente idoso persiste com limitação funcional para até mais de cinco atividades envolvendo os membros inferiores, incluindo atividades do dia a dia como vestir uma calça, levantar da cama e realizar uma caminhada. Homens idosos apresentam melhora contínua da velocidade de marcha, fato não observado na mulher idosa, cuja velocidade de marcha deixa de melhorar após seis meses da fratura do quadril⁵³. Para períodos de seguimento maiores, a parcela de pacientes idosos que mantém uma mobilidade independente fica drasticamente reduzida. Kammerlander *et al.*⁵⁴ observaram que apenas 16% dos idosos com idade média de 86 anos mantiveram padrões de marcha independente em um período de seguimento próximo de cinco anos após a fratura do quadril.

Nos pacientes submetidos a PTQ, um dos possíveis motivos para a ocorrência dessas alterações da marcha é o efeito gerado nos estabilizadores estáticos e dinâmicos, ou seja, músculos, tendões e cápsula do quadril. O aumento do momento de rotação externa do quadril é comumente associado à tenotomia dos rotadores externos que ocorre no acesso cirúrgico posterior para a implantação da prótese de quadril. Por outro lado, no acesso lateral direto, o tendão glúteo médio pode ser parcialmente comprometido, levando a uma redução do momento de rotação externa do quadril⁵⁵.

Pacientes idosos que realizaram HIM para fraturas extracapsulares do quadril, mesmo após meses de recuperação pós-operatória, ainda apresentam padrões de movimento significativamente alterados para as articulações do quadril, joelho e tornozelo quando comparados a indivíduos saudáveis da mesma faixa etária⁵⁶. Os autores observaram uma redução da velocidade da marcha, da força de abdução do quadril e da dorsiflexão do tornozelo seis meses após a intervenção cirúrgica. Esses achados podem afetar a estabilidade da marcha e o controle postural, aumentando o risco de quedas nessa população.

Depreende-se, portanto, que a maior parte dos idosos submetidos apresentará, nos meses subsequentes à fratura do quadril, redução da capacidade funcional e velocidade de marcha em relação aos níveis anteriores à fratura. De fato, existe importante diferença na recuperação pós-operatória em idosos que realizaram HIM e PTQ. A descarga de peso no membro operado

apresenta diferenças relacionadas ao tipo de procedimento, incisão cirúrgica e dano de partes moles²⁵. De outra forma, mesmo que exista uma preservação da propriocepção articular nos pacientes que realizaram HIM, uma descarga de peso limitada no membro operado após a intervenção cirúrgica ainda pode ser mais prejudicial para a marcha e a mobilidade do paciente do que a descarga de peso total nos pacientes que realizaram PTQ. Os parâmetros espaço-temporais da marcha que se correlacionam com a descarga de peso são o tempo de suporte simples, a velocidade da marcha e a cadência. Existe uma relação direta entre a descarga de peso após a cirurgia para a fratura do quadril e a velocidade da marcha em idosos, de modo que pacientes orientados a apoiar parcialmente o membro operado, como pode ocorrer nos casos de HIM que dependem da consolidação da fratura, costumam apresentar valores reduzidos de velocidade de marcha²⁵. Essa diferença de descarga de peso no membro operado foi destacada em uma revisão sistemática comparativa sobre os dois grupos de tratamento para as fraturas do quadril em idosos. Ju, Zhang e Jiang⁵⁷ observaram que pacientes que realizaram PTQ apresentavam menor tempo para descarga de peso.

A velocidade da marcha tem uma grande importância na avaliação dos idosos após a fratura do quadril. Whitehead, Miller e Crotty⁵⁸ realizaram uma investigação prospectiva com seguimento de 4 meses após a correção cirúrgica para a fratura do quadril em idosos com idade média de 81 anos. Os autores destacaram a importância da observação das quedas após a fratura de quadril e observaram que pacientes com maiores níveis de perda de mobilidade e capacidade funcional apresentavam menores velocidades de marcha. Porém os autores não fizeram uma comparação entre grupos de tratamento cirúrgico⁵⁸.

Dentre os quatro grandes domínios de marcha para essa população, Thingstad *et al.*³¹ identificaram a variabilidade de velocidade do passo como um dos fatores que merecem atenção porque podem auxiliar na interpretação dos resultados da avaliação tridimensional da marcha (figura 3). Esses domínios foram associados a fatores que predizem anormalidades da marcha após uma fratura de quadril na população idosa, incluindo declínio cognitivo, força de preensão palmar reduzida, a ocorrência de fraturas extracapsulares e sexo masculino³¹.

Figura 3 - Domínios da marcha em idosos após a fratura do quadril



Fonte: Adaptado de Thingstad *et al.*³¹

2.3 Risco de quedas após a fratura de quadril no idoso

A fratura do quadril no idoso ocorre em sua grande maioria devido a um mecanismo de trauma de baixa energia, como uma queda da própria altura. Após esse evento, é notável a maior vulnerabilidade do idoso a novos episódios de quedas, sobretudo quando existem fatores de risco importantes. A própria fragilidade do paciente idoso configura como um fator de risco independente para quedas⁵⁹. A maior parte dos idosos apresenta osteoporose e fragilidade óssea, o que configura um fator de risco para fraturas subsequentes.

Lloyd *et al.*⁶⁰ encontraram uma taxa acima de 50% de quedas em idosos 12 meses após a fratura do quadril. Os autores concluíram que o status nutricional prejudicado e a presença de insuficiência cardíaca são fatores de risco independentes para novas quedas. Outros fatores como a falta de atividade física regular e alterações posturais também podem contribuir para a ocorrência de novas quedas e fraturas¹⁵.

No que diz respeito ao contexto demográfico, a literatura apresenta dados contrastantes. Em um estudo recente com uma grande coorte de indivíduos idosos, Llopis-Cardona *et al.*⁴⁰ não observaram diferenças significativas entre sexo masculino e feminino para fraturas subsequentes de quadril. Os autores identificaram uma incidência cumulativa de fratura subsequente do quadril de 2,5% em mulheres e 2,3% em homens nos primeiros 12 meses da fratura inicial.

Essa incidência cumulativa aumenta para 8,3% e 6,6% nos primeiros cinco anos da fratura inicial para mulheres e homens, respectivamente⁴⁰. Existem estudos que afirmam que mulheres apresentam maior risco de quedas em relação aos homens, possivelmente por apresentarem maior medo de sofrer uma queda e maior exposição a acidentes domésticos⁶¹. Orwig *et al.*⁵³ observaram, nos primeiros doze meses após a intervenção cirúrgica, que idosos do sexo masculino apresentaram melhora contínua da capacidade para atividades instrumentais aumento contínuo da velocidade da marcha, fato não observado em idosos do sexo feminino. Por outro lado, existem autores que demonstraram que o risco relativo para a ocorrência de uma nova fratura de baixa energia foi considerado maior em homens do que em mulheres⁶².

Outras condições clínicas também aparecem como fatores de risco para quedas subsequentes nessa população. Abualrob *et al.*⁶³ observaram uma frequência cinco vezes maior de novas quedas em idosos portadores de demência. Idosos com déficit cognitivo também apresentam maior incapacidade funcional e de marcha, além de maior taxa de readmissão hospitalar⁶³. O uso de opióides, que são medicamentos amplamente utilizados pela população idosa, também está associado a maior vulnerabilidade a quedas após a fratura do quadril^{64,65}. Phonlakid, Roopsawang e Aree-Ue⁶⁵ observaram que a maior parte dos pacientes idosos faz parte do contexto de polifarmácia que se apresenta como fator de risco para quedas subsequentes.

Também ganha destaque a ocorrência de medo ou receio de sofrer uma queda, que é um evento de grande importância e que se acentua após uma fratura do quadril com a senilidade. Após uma queda, o adulto idoso pode desenvolver medo de cair novamente e reduzir sua mobilidade por falta de confiança, levando à diminuição da atividade física, o que aumenta a rigidez articular e fraqueza muscular, reduzindo ainda mais a mobilidade. O medo de cair nessa população tem alta incidência e pode ser medido por diferentes escores⁶⁶. Fatores preditivos de quedas nessa população incluem um baixo nível para atividades da vida diária anterior à queda que levou à fratura do quadril, e pouco treinamento de marcha intra-hospitalar durante a reabilitação pós-operatória⁶⁷. De forma geral, o medo de cair pode ser dividido em fatores psicológicos, como apresentar uma percepção negativa da própria idade avançada, fatores ambientais como a falta de acessibilidade a locais públicos, e fatores sociais como a solidão e a falta de interação social⁶⁸. A presença de sintomas depressivos em idosos após a fratura do quadril também é considerada um fator preditivo para quedas subsequentes segundo estudo de Yeh *et al.*⁶⁹.

A prática de exercícios físicos domiciliares pode influenciar positivamente na redução da ocorrência de quedas em idosos com baixa velocidade de marcha e antecedente de quedas⁷⁰. No entanto, uma revisão sistemática recente sobre o medo de cair após a fratura de quadril e sua relação com a recuperação funcional do idoso evidenciou que as intervenções baseadas em

exercícios, ainda que incluam terapias psicológicas, não apresentam grande eficácia na redução do medo de cair⁶⁶. Para idosos que já sofreram uma queda, a velocidade da marcha também é utilizada como critério de resposta a intervenções baseadas em exercícios domiciliares. Estratégias mais simples e que podem ser replicadas no ambiente domiciliar tendem a ser mais eficazes para a prevenção de quedas. Rice *et al.*⁷⁰ observaram uma redução da ocorrência de nova quedas em idosos com baixa velocidade de marcha após um período de seis meses de exercícios físicos domiciliares.

Em uma revisão sistemática recente, Yavuz, Veizi e Koutserimpas⁷¹ destacaram a importância do cuidado geriátrico na recuperação funcional dos pacientes idosos após a fratura do quadril. Pacientes que receberam acompanhamento geriátrico apresentaram melhores escores de atividades da vida diária e uma taxa de marcha independente 19% maior⁷¹.

3 OBJETIVO

3.1 Objetivo Geral

Investigar diferenças em parâmetros espaço-temporais da marcha entre pacientes idosos submetidos a HIM e aqueles submetidos a PTQ para fratura unilateral do quadril.

3.2 Objetivos Secundários

Avaliar a incidência de quedas após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril no idoso e identificar possíveis fatores preditores associados.

Investigar a associação entre parâmetros funcionais, clínicos e cognitivos e o risco de quedas após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril no idoso.

4 HIPÓTESE

Idosos submetidos a PTQ apresentam parâmetros espaço-temporais da marcha mais favoráveis e menor risco de quedas pós-operatórias em comparação aos tratados com HIM, seis meses após a cirurgia.

5 MÉTODO

5.1 Tipo de estudo e delineamento da pesquisa

Este estudo de coorte prospectivo comparativo foi realizado para avaliar diferenças em parâmetros de marcha entre dois grupos de tratamento cirúrgico (PTQ e HIM) seis meses após a intervenção cirúrgica. Foram investigados parâmetros clínicos, funcionais e cinemáticos da marcha entre os dois grupos. Esta etapa foi realizada entre janeiro de 2022 e dezembro de 2023. A seleção dos pacientes baseou-se numa amostra de conveniência do tipo amostra consecutiva, a partir de uma lista de pacientes que foram submetidos ao tratamento cirúrgico da fratura do quadril. A abordagem dos participantes foi realizada por ligação telefônica. A assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi realizada quando do comparecimento do paciente à consulta ambulatorial no Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER), antes do início das coletas relacionadas aos testes funcionais e avaliação da marcha.

Devido à natureza cirúrgica das intervenções (HIM e PTQ), não foi possível realizar o cegamento dos participantes e cirurgiões durante ou após o procedimento cirúrgico. No entanto, os avaliadores responsáveis pela coleta dos dados da análise tridimensional da marcha e dos instrumentos TUG, SPPB, *Falls Efficacy Scale – International* (FES-I) e Mini-exame do Estado Mental (MEEM) foram cegados quanto ao tipo de tratamento recebido pelos participantes. As avaliações foram conduzidas sem acesso aos prontuários ou informações sobre o procedimento cirúrgico realizado.

Embora a hipótese formulada seja direcional, predizendo superioridade do grupo PTQ em relação ao grupo HIM quanto aos parâmetros espaço-temporais da marcha e ao risco de quedas, o delineamento adotado foi de natureza exploratória e comparativa. Dessa forma, a não confirmação da hipótese não permite inferir equivalência entre os tratamentos, mas indica ausência de evidência de superioridade nas condições investigadas, dentro das limitações amostrais do presente estudo.

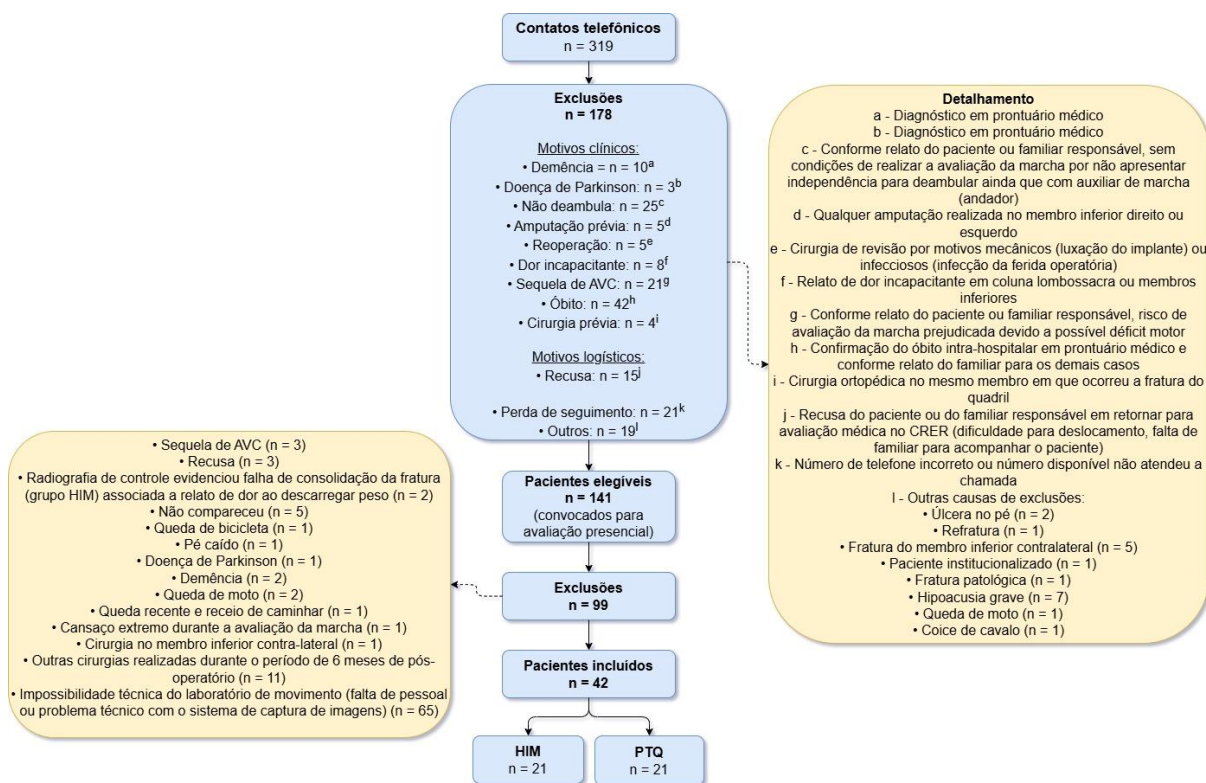
O desfecho primário consistiu na comparação de parâmetros espaço-temporais da marcha entre pacientes tratados HIM *versus* PTQ aos seis meses de pós-operatório. Os desfechos secundários incluíram a identificação de fatores preditores de quedas no período pós-cirúrgico, abrangendo variáveis espaço-temporais da marcha, clínicas, cognitivas e funcionais, bem como

a análise da prevalência de quedas e sua associação com comorbidades e aspectos psicológicos relacionados ao medo de cair.

5.2 População e amostra

A população do estudo foi composta por pacientes idosos com 60 anos de idade ou mais que receberam o tratamento cirúrgico para a fratura de quadril no Hospital do CRER em Goiânia. Foram realizados 319 contatos telefônicos com pacientes atendidos e que realizaram a intervenção cirúrgica no CRER entre janeiro de 2022 e dezembro de 2023. O fluxograma abaixo (figura 4) mostra as etapas de seleção da amostra, aplicação dos critérios de exclusão e causas das exclusões. Todos os contatos foram realizados por meio de duas tentativas de chamada telefônica em momentos diferentes. A maior parte das exclusões se deveu a óbito do paciente, seguido de limitações físicas que prejudicam a avaliação da marcha, incluindo doenças cerebrovasculares, desnutrição e fraqueza, e fatores cognitivos que impediram a compreensão do exame como demência. Cinquenta e nove pacientes não realizaram a avaliação da marcha por razões clínicas constatadas na consulta ambulatorial, incluindo fraqueza, desnutrição, déficit auditivo ou visual, cansaço no momento do exame, marcha extremamente prejudicada ou importante falta de equilíbrio ao deambular.

Figura 4 - Fluxograma de exclusões e inclusões dos pacientes no estudo



Abreviaturas: AVC, acidente vascular cerebral; HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril; CRER, Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo.

Fonte: Elaboração própria.

O cálculo amostral baseou-se em dados de um estudo piloto conduzido pelo pesquisador principal e pela equipe do laboratório de marcha do CRER, com 10 idosos submetidos à cirurgia de fratura de quadril, que apresentaram cadência média de $93,9 \pm 17,9$ passos por minuto (intervalo: 54,9–118,0). Esse valor evidencia maior variabilidade funcional em comparação com a literatura, que relata cadências entre 102 e 114 passos por minuto após fratura de quadril. Dada a diferença de 14,1 passos/minuto inferior ao esperado, adotou-se um tamanho de efeito moderado ($d = 0,67$), considerando o perfil funcional mais comprometido da população. O desvio padrão de 17,9 passos/minuto foi utilizado no cálculo amostral. Considerando uma diferença clinicamente significativa de 12 passos/minuto entre os grupos, conforme metodologia de Perera *et al.*⁷² para a população idosa, nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$) e poder estatístico de 80% ($\beta = 0,20$), definiu-se a necessidade de 19 participantes por grupo (HIM e PTQ). Para compensar possíveis perdas de seguimento, acrescentou-se 10%, chegando a 21 indivíduos por grupo e totalizando 42 indivíduos na amostra. A cadência foi selecionada como parâmetro de referência para o cálculo amostral por apresentar estimativas de desvio-padrão e diferença clinicamente relevante mais consistentes para a população de idosos submetidos a cirurgia de

quadril, o que permitiu um cálculo mais preciso do tamanho amostral. Além disso, outros parâmetros espaço-temporais da marcha, incluindo velocidade da marcha e comprimento do passo, foram investigados como desfechos secundários, para os quais o estudo não foi primariamente dimensionado.

5.3 Critérios de inclusão e de não inclusão

Foram incluídos idosos com 60 anos ou mais de idade, com diagnóstico de fratura unilateral do quadril, confirmado por radiografia simples em incidência anteroposterior de bacia, por queda da própria altura, que deambulavam comunitariamente sem uso de auxiliar de marcha antes da fratura, e que foram operados no mínimo seis meses antes da convocação para a avaliação ambulatorial e de marcha. Foram incluídos pacientes sem acometimentos no membro preservado, sem dor limitante na coluna lombar e nas articulações do quadril, joelho e tornozelo no momento das coletas, sem história de comorbidades ortopédicas ou neurológicas capazes de comprometer o equilíbrio e a marcha, e que declararam visão normal ou corrigida por uso de óculos de grau. Não foram incluídos pacientes com Índice de Massa Corporal (IMC) maior que 30 Kg/m^2 , pacientes com TUG acima de 30 segundos, pacientes que realizaram cirurgia de coluna lombar ou pacientes com dor limitante de membros inferiores ao caminhar (radiculopatia), déficit visual ou auditivo significativo, doença de Parkinson, pacientes que sofreram fratura do quadril devido a trauma de alta energia como acidentes de trânsito ou quedas de bicicleta, pacientes que reportaram ter sofrido outras fraturas nos membros inferiores que foram tratadas com cirurgia ortopédica, e pacientes portadores de marca-passo. Foram também excluídos pacientes com diagnóstico prévio de demência ou comprometimento cognitivo grave que inviabilizasse a compreensão das instruções para realização da avaliação da marcha e dos instrumentos de autorrelato como o MEEM, o FES-I e a EDG.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Leide das Neves Ferreira, conforme parecer número 5.312.883, e recebeu a concordância da instituição responsável pela assistência médica dos pacientes.

5.4 Variáveis e fontes de dados e mensuração

O quadro 2 resume as variáveis do estudo. As informações foram obtidas diretamente do prontuário médico e do próprio paciente ou seu familiar durante a avaliação presencial de seis meses de seguimento.

Quadro 2 - Resumo das variáveis do estudo e respectivas fontes de dados

Variáveis do estudo	Fonte de dados
Variáveis relacionadas às características sociodemográficas dos participantes	
Sexo: feminino/masculino	Prontuário
Idade (anos)	Prontuário
Morar sozinho: sim/não	Paciente ou familiar
Escolaridade (analfabeto, sabe ler ou escrever, ensino fundamental incompleto, ensino médio incompleto)	Paciente ou familiar
Área de moradia (urbana/rural)	Paciente ou familiar
Atividade laboral: sim/não	Paciente ou familiar
Variáveis clínicas e hábitos dos participantes	
Diabetes mellitus: sim/não	Prontuário
Condição cardiovascular: sim/não	Prontuário
Sintomas depressivos (EDG)	Paciente
Tabagismo: sim/não	Paciente
Atividade física: sim/não	Paciente ou familiar
Fisioterapia (≥ 10 sessões)	Paciente ou familiar
Número de medicamentos de uso contínuo	Paciente ou familiar
Tempo fratura-cirurgia (dias)	Prontuário
Tempo internação hospitalar (dias)	Prontuário
Índice de Massa Corpórea (Kg/m^2)	Paciente
Fragilidade (não frágil, pré-frágil, frágil)	Paciente
Grupo de tratamento (HIM ou PTQ)	Prontuário
Queda últimos 12 meses (tropeções, escorregões, ou não explicada por qualquer motivo)	Paciente ou familiar
Queda pós-operatória (tropeções, escorregões, ou não explicada por qualquer motivo)	Paciente ou familiar
Variáveis relacionadas aos testes funcionais	
Avaliação funcional	HHS
Mobilidade e risco de queda	TUG
Equilíbrio, velocidade e força	SPPB
Força de preensão palmar	Dinamômetro
Medo de cair	FES-I
Função cognitiva	MEEM
Variáveis relacionadas à marcha	
Cadência (passos por minuto)	Sistema Vicon®
Velocidade (cm por segundo)	Sistema Vicon®
Comprimento da passada médio (cm) (lado operado)	Sistema Vicon®
Comprimento da passada (cm) (lado preservado)	Sistema Vicon®
Comprimento do passo (cm) (lado operado)	Sistema Vicon®
	<i>Continua</i>

Variáveis do estudo	Fonte de dados
	<i>Continuação</i>
Comprimento do passo (cm) (lado preservado)	Sistema Vicon®
Largura do passo (cm) (lado operado)	Sistema Vicon®
Largura do passo (cm) (lado preservado)	Sistema Vicon®
Tempo de suporte simples (s) (lado operado)	Sistema Vicon®
Tempo de suporte simples (s) (lado preservado)	Sistema Vicon®
Tempo de suporte duplo (s) (lado operado)	Sistema Vicon®
Tempo de suporte duplo (s) (lado preservado)	Sistema Vicon®
Tempo de apoio (lado operado) (% CM)	Sistema Vicon®
Tempo de apoio (lado preservado) (% CM)	Sistema Vicon®
Variabilidade do comprimento do passo (% CV)	Sistema Vicon®
Variabilidade do comprimento da passada (% CV)	Sistema Vicon®
Variabilidade do tempo de apoio (% CV)	Sistema Vicon®
Variabilidade da velocidade da passada (% CV)	Sistema Vicon®
Variabilidade da largura do passo (DP) (cm)	Sistema Vicon®

Notas: condição cardiovascular inclui cardiopatia e/ou hipertensão arterial sistêmica (HAS).

Abreviaturas: EDG, Escala de Depressão Geriátrica; HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril; % CM, porcentagem do ciclo de marcha; % CV, coeficiente de variabilidade; DP, desvio-padrão; cm, centímetros; s, segundos; Kg, Quilograma; m, metros; TUG, *Timed Up and Go*; SPPB, *Short Physical Performance Battery*; FES-I, *Falls Efficacy Scale – International*; MEEM, Mini-exame do Estado Mental.

Fonte: Elaboração própria.

5.5 Viés

Para minimizar potenciais fontes de viés que poderiam comprometer a validade dos resultados, foram implementadas estratégias específicas de controle:

(1) Viés de Seleção: Utilizou-se amostragem consecutiva de todos os pacientes elegíveis no período de estudo, com aplicação uniforme dos critérios de inclusão e exclusão por um único investigador treinado. Para reduzir viés de sobrevivência, foi realizada análise comparativa das características basais entre participantes incluídos e aqueles perdidos no seguimento.

(2) Viés de Informação: (a) Padronização de instrumentos: todos os questionários foram aplicados seguindo protocolos estruturados; (b) Treinamento de avaliadores: equipe de fisioterapeutas foi treinada nos instrumentos funcionais (TUG, SPPB, MEEM, FES-I, EDG) com verificação de concordância inter-avaliador ($\kappa > 0,8$); (c) Cegamento parcial: avaliadores da marcha foram mantidos cegos quanto ao tipo de cirurgia realizada durante a análise biomecânica.

(3) Viés de Aferição: A avaliação tridimensional da marcha utilizou sistema automatizado (Vicon®) com protocolos padronizados de colocação de marcadores e processamento de dados, reduzindo subjetividade na mensuração.

(4) Viés de Confundimento: Variáveis confundidoras foram identificadas a priori baseadas na literatura (idade, sexo, IMC, comorbidades, tempo de cirurgia) e incluídas na análise multivariada quando clinicamente relevantes.

(5) Viés de Atrição: Foi implementado protocolo de seguimento ativo com múltiplas tentativas de contato telefônico e análise das características dos participantes perdidos versus incluídos para identificar perdas diferenciais.

5.6 Instrumento para a coleta de dados

O teste *Timed Up and Go* (TUG) tem como objetivo avaliar a mobilidade e o equilíbrio funcional, sobretudo em idosos. O TUG tem sido amplamente utilizado devido à sua associação com o risco de quedas, o medo de cair e a funcionalidade⁷³. O TUG é o tempo medido em segundos para o indivíduo levantar-se de uma cadeira e se deslocar em uma distância de 3 metros à frente, virar-se, deambular de volta e se sentar na cadeira novamente. Foram excluídos aqueles pacientes com mobilidade muito reduzida, com TUG acima de 30 segundos⁷⁴.

O *Harris Hip Score* (HHS) foi utilizado como questionário específico para pacientes em situação de pós-operatório de cirurgia do quadril. O instrumento avalia diferentes domínios funcionais incluindo dor, função, atividades, deformidades e arco de movimento do quadril^{75,76}. Pontuações classificadas abaixo de 80 foram consideradas como resultado insatisfatório, 80 a 89 é considerado bom e 90 ou mais é considerado excelente.

A força de preensão palmar foi aferida com dinamômetro CAMRY EH101 e o valor máximo da preensão palmar foi escolhido como sendo o maior dentre três medições de ambos os membros superiores⁷⁷.

Sintomas depressivos foram avaliados por meio do instrumento Escala de Depressão Geriátrica⁷⁸. Um total de 5 ou mais pontos indica que o paciente apresenta sintomas depressivos. Para a avaliação da função cognitiva, foi utilizado o Mini-exame do Estado Mental⁷⁹.

Foram utilizados os critérios de Fried para pesquisa e classificação dos níveis de fragilidade na população estudada⁶.

O medo de cair foi avaliado com o instrumento FES-I, adotando-se valor maior que 31 pontos como critério para definição de paciente caidor⁸⁰.

A variabilidade dos parâmetros espaço-temporais da marcha foi quantificada por meio do coeficiente de variação (CV), calculado como $CV = \text{desvio-padrão} / \text{média} \times 100\%$, conforme metodologia descrita por Hollman, McDade e Petersen⁴⁶.

5.7 Equipe de pesquisa e treinamento para coleta de dados

O pesquisador principal foi responsável pelas coletas dos questionários do HHS, EDG, variáveis sociodemográficas, comorbidades, medicamentos em uso e ocorrência de quedas no período de seguimento de seis meses.

Uma equipe composta por dois fisioterapeutas do laboratório de movimento foi responsável por coletar os dados do TUG, SPPB, força de preensão palmar, MEEM e FES-I.

Por fim, os mesmos fisioterapeutas, auxiliados pelo engenheiro do laboratório de movimento, foram responsáveis pela coleta dos dados de avaliação tridimensional da marcha.

5.8 Operacionalização das coletas

Os pacientes responderam aos questionários do HHS, EDG e variáveis sociodemográficas aplicados pelo pesquisador responsável durante consulta ambulatorial, dentro de consultório médico, e sempre com um acompanhante do paciente, quando presente. Em seguida, foram encaminhados pelo pesquisador responsável ao laboratório de movimento da Instituição, onde foram submetidos à avaliação funcional e de marcha. Toda a coleta de dados teve duração entre 1,5 e 2 horas e foi realizada preferencialmente em um mesmo momento. A avaliação tridimensional da marcha foi realizada com o Sistema Vicon®, considerado padrão-ouro para análise biomecânica da marcha, utilizando 10 câmeras Vicon® MX-T40 com taxa de amostragem de 120 Hz. Antes do início das coletas, foi realizada a calibração estática do laboratório, seguida do posicionamento estático do participante para calibração do modelo biomecânico. Para a reconstrução tridimensional dos segmentos corporais, foram afixados 23 marcadores reflexivos passivos sobre pontos anatômicos padronizados: cinco no tronco, quatro na pelve, três em cada segmento da perna e quatro em cada pé, totalizando 21 marcadores segundo o protocolo PlugIn Gait e dois marcadores auxiliares para otimização do processamento. O Modelo

Convencional de Marcha foi utilizado para modelagem biomecânica dos segmentos dos membros inferiores e pelve, na implementação Vicon (*PlugIn Gait*). No processamento da trajetória dos marcadores foi usado filtro Butterworth de quarta ordem com frequência de corte de 6Hz. Para os traçados dos dados da cinemática foi usada a rotina Woltring⁸¹. Todos os dados foram normalizados pelo ciclo da marcha usando 51 pontos de amostragem de cada passada^{82,83}. A detecção dos eventos de toque e desprendimento foi feita manualmente⁸⁴, uma vez que não há diferença na precisão entre o método manual e técnicas automáticas⁸⁵.

Os pacientes caminharam em uma pista plana de 10 metros de comprimento. A zona de captura das câmeras compreendia os 6 metros centrais do trajeto, garantindo a exclusão das fases de aceleração e desaceleração da análise. Os participantes receberam instrução padronizada para caminhar com o olhar no horizonte, em velocidade confortável e autosselecionada. A captura foi iniciada após o terceiro passo e encerrada três passos antes do final da passarela. Foram realizadas cinco coletas válidas consecutivas por participante. Durante toda a coleta, os pacientes utilizaram roupa restrita — bermuda curta e camiseta — e permaneceram descalços. Embora o laboratório disponha de plataformas de força, os dados de cinética não foram incluídos nas análises em razão do elevado número de perdas de sinal durante as coletas e por não constituírem o escopo do presente estudo.

5.9 Recrutamento da amostra

O pesquisador responsável teve acesso à lista de pacientes operados por fratura de quadril. Os pacientes foram contatados por meio de ligações para saber como estavam, e se poderiam comparecer a uma consulta ambulatorial programada para seis meses após a cirurgia do quadril. Durante o primeiro contato era verificado se a pessoa idosa tinha condições de vir até a Instituição por conta própria, ou se tinham algum familiar ou acompanhante que poderia trazê-lo. Em seguida, foi verificado se o paciente estava conseguindo deambular de forma independente. No dia e horário agendado para a consulta, o paciente era avaliado em consulta médica ambulatorial, e após o término da consulta, o pesquisador responsável verificava sua elegibilidade de acordo com os critérios de inclusão e não inclusão. Em seguida, aplicava-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em caso de aceite do paciente em participar do estudo.

O seguimento prospectivo das quedas foi realizado por meio de protocolo estruturado de monitoramento: (1) Definição operacional: queda foi definida como qualquer evento inesperado que levou o indivíduo ao chão, piso ou nível inferior¹⁰; (2) Registro de quedas realizado na consulta presencial de seis meses de seguimento: registro do número de quedas, circunstâncias associadas e consequências da queda para o paciente; (3) Validação: quedas relatadas foram confirmadas por meio de contato presencial com familiar/cuidador quando possível na consulta presencial com seis meses de seguimento; (4) Registro temporal: data exata de cada queda foi registrada para análise de incidência e padrão temporal.

5.10 Análise estatística

Uma análise descritiva foi realizada utilizando frequência e proporção para variáveis categóricas, e média $\pm$ desvio-padrão, mediana e faixa (mínimo–máximo) para variáveis contínuas. A normalidade das variáveis numéricas foi avaliada pelo teste de Shapiro–Wilk, adotando-se $p \geq 0,05$ como critério de distribuição normal. Para a comparação entre os grupos HIM e PTQ, utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes nas variáveis com distribuição normal, e o teste U de Mann–Whitney nas variáveis com distribuição não-normal. Para a comparação entre o membro operado e o membro preservado dentro do mesmo paciente, utilizou-se o teste t de Student para amostras pareadas nas variáveis com distribuição normal, e o teste de Wilcoxon nas variáveis com distribuição não-normal. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ para todos os testes. Os testes estatísticos utilizados para comparação entre grupos foram selecionados para detectar tanto diferenças estatisticamente significativas quanto padrões de similaridade entre os grupos. O cálculo do tamanho de efeito (d de Cohen) foi incluído para permitir a interpretação da magnitude das diferenças observadas independentemente da significância estatística, o que é útil em amostras de tamanho reduzido, nas quais a ausência de significância não equivale necessariamente à ausência de efeito clínico relevante.

Variáveis contínuas foram categorizadas usando pontos de corte clinicamente relevantes: velocidade ≤ 80 cm/s (alto risco de queda)⁸⁶ e HHS < 80 pontos (resultado insatisfatório)⁷⁵. O FES-I com valor superior a 31 pontos foi adotado como critério para definição de paciente com alto risco de queda⁸⁰. O ponto de corte da largura do passo média foi baseado no valor da mediana desse parâmetro para toda a coorte, categorizando os pacientes em base de suporte

normal (<17 cm) e base de suporte alargada (≥ 17 cm). O ponto de corte do MEEM foi estabelecido em 18 pontos ($\text{MEEM} < 18$ e ≥ 18 pontos), apesar da média ser de $20 \pm 4,9$ pontos e mediana ser de 21 pontos. Isso se deve ao fato de que a maior parte dos idosos possuem baixa escolaridade, sendo mais adequado pontos de corte menores para a população estudada nesta investigação⁷⁹. Além disso, tal ponto de corte corresponde a aproximadamente a média menos 0,4 desvios-padrão ($20 - 0,4 \times 4,9 \approx 18$ pontos), o que divide a amostra em dois grupos com tamanhos razoáveis para a análise estatística, evitando grupos muito desbalanceados.

As diferenças nos dados categóricos, incluindo sexo, histórico clínico e status de queda, foram analisadas usando o teste qui-quadrado. A regressão logística multivariada foi realizada para identificar fatores estatisticamente significativos associados a quedas pós-operatórias. As seguintes variáveis foram incluídas: IMC, comprimento da passada e comprimento do passo (lado preservado), variabilidade do tempo de apoio, condição cardiovascular, $\text{MEEM} \geq 18$ pontos, $\text{EDG} \geq 5$ pontos, HHS bom (≥ 80 pontos), largura do passo > 17 cm e $\text{FES-I} > 31$ pontos.

As variáveis para o modelo multivariado foram selecionadas por: (1) significância univariada com $p\text{-valor} < 0,20$, (2) relevância clínica baseada na literatura científica e (3) ausência de colinearidade ($\text{VIF} < 5$). O método *Stepwise* foi utilizado pois abrange somente as variáveis com significância estatística. Nesse método, a significância para entrar no modelo é de 0,05 e para sair é de 0,10. Inicialmente foram realizados dois modelos de regressão logística multivariada para o desfecho queda, um deles sem a variável FES-I e outro com a variável FES-I. Modelos adicionais foram realizados “forçando” a entrada da variável Largura do passo. A qualidade dos modelos foi avaliada por dois testes estatísticos: (1) teste de aderência de Hosmer e Lemeshow e (2) teste de qualidade R^2 de Nagelkerke, também conhecido como pseudo R^2 . O valor do coeficiente Beta positivo indica um fator expositivo ao risco de queda, e um valor negativo indica ser um fator protetor ao risco de Queda. O *Odds Ratio* (razão de chances) tem intervalo de confiança (IC) de 95%, quando menor que 1 será considerado um fator protetor, e quando maior que 1 será considerado um fator expositor ao risco de queda.

Valores de p inferiores a 0,05 foram considerados estatisticamente significativos. As análises estatísticas foram realizadas com o SPSS® Versão 26.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Dado o caráter exploratório do estudo e um número elevado de comparações (tabelas 6, 7 e 8), reconhece-se o risco aumentado de erro Tipo I associado à realização de múltiplas comparações sem correção formal. Optou-se por não aplicar correção de Bonferroni como critério primário de análise, considerando que o estudo não foi delineado com hipótese confirmativa para cada parâmetro individualmente. Além disso, as correções de Bonferroni podem aumentar o risco de

erro Tipo II para estudos com tamanho amostral reduzido. Os valores de P são reportados sem correção nas tabelas de resultados, acompanhados da indicação do limiar de Bonferroni correspondente a cada tabela para orientar a interpretação. Os modelos de regressão logística também foram conduzidos com caráter exploratório, considerando o tamanho amostral disponível. Porém, diferentemente das comparações múltiplas entre grupos para parâmetros de marcha, para as quais foram calculados limiares de Bonferroni, os modelos multivariados já possuem controle de confundimento entre preditores, o que reduz o risco de erro Tipo I em relação a testes independentes. Além disso, os resultados dos modelos são apresentados com OR e IC95%, sendo os IC95% o critério primário de interpretação da relevância das associações encontradas.

Para verificar a robustez dos achados principais, foram conduzidas análises de sensibilidade: (1) Exclusão de *outliers*: repetição das análises após remoção de valores extremos (>3 desvios-padrão); (2) Análise por protocolo: inclusão apenas de participantes com dados completos; (3) Análise de subgrupos: estratificação por idade (≥ 75 vs <75 anos), sexo e número de comorbidades para explorar modificação de efeito; (4) Análise com diferentes pontos de corte para variáveis categóricas. Também foi realizada uma análise temporal com divisão do tempo de seguimento em períodos de 3 meses para avaliar padrão temporal das quedas.

Dados faltantes foram analisados quanto ao padrão (completamente aleatório, aleatório ou não aleatório) utilizando-se o teste de Little. Para variáveis com $<5\%$ de dados faltantes, utilizou-se o método de exclusão *listwise*. Para variáveis com 5-20% de dados faltantes, foi aplicada imputação múltipla ($m=5$) usando o método de equações encadeadas (MICE), incluindo todas as variáveis do modelo final como preditoras. Análises de sensibilidade compararam resultados com dados completos versus dados imputados.

Perdas de seguimento foram analisadas comparando características basais entre pacientes incluídos e pacientes perdidos. As análises de sensibilidade incluíram apenas participantes com seguimento completo.

6 RESULTADOS

Os parâmetros quantitativos de toda a amostra estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Fatores quantitativos de toda a amostra (N=42)

Variáveis	Média	Mediana	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	75,7	75	8,1	61	92
IMC (Kg/m ²)	23,8	23,7	3,5	16,1	29,6
Preensão Palmar (Kg)	25,4	25,4	8,6	11,7	44,5
SPPB (pontos)	8,5	9	2,2	3	12
TUG (segundos)	12,9	11,4	4,8	6,9	27,9
EDG (pontos)	4,2	4	2,9	0	10
FES-I (pontos)	29,8	30	10,5	16	51
MEEM (pontos)	20	21	4,9	8	29
Tempo internação hospitalar (dias)	6,5	6	3,3	3	17
Tempo fratura-cirurgia (dias)	7,1	5	5,1	2	22
HHS (pontos)	83,2	84,5	9,7	48	100
Cadência (passos/min)	99,4	99,1	15,5	42,3	126
Velocidade da marcha (cm/s)	76,6	76	27	20	146
Comprimento do passo (cm)	45,3	44,5	11,9	21	69
Tempo do passo (s)	0,8	0,8	0,3	0,6	2,5
Tempo de apoio (% CM)	64,7	64,3	4,5	58	79,5
Largura do passo (cm)	16,8	17	3,3	11	25
Comprimento da passada (cm)	90,5	90,5	24,2	43	139
OP tempo suporte simples (s)	0,4	0,4	0	0,3	0,5
PRES tempo suporte simples (s)	0,4	0,4	0	0,4	0,8
OP tempo suporte duplo (s)	0,4	0,3	0,3	0,2	1,6
PRES tempo suporte duplo (s)	0,4	0,3	0,3	0,2	2,1
OP tempo apoio (% CM)	63,9	62,9	4,3	57,8	77,3
PRES tempo apoio (% CM)	65,6	64,2	5,3	58,2	84,7
OP comprimento passada (cm)	108	110	27	57	167
PRES comprimento passada (cm)	108	109	26,6	55,7	165
OP comprimento passo (cm)	55,4	56,4	11,9	32,3	81,8
PRES comprimento passo (cm)	53,2	53,9	14,6	16,5	82,8
OP largura passo (cm)	20,2	19,9	3,8	13,9	29,3
PRES largura passo (cm)	20,4	20,2	3,9	13,8	30,3
Variabilidade comprimento da passada	5,7	5	3,9	2	24
Variabilidade tempo apoio	3,8	3	1,8	1	8
Desvio padrão largura do passo	2	2	0,7	1	4,4
Variabilidade comprimento do passo	10,1	7	10,4	3	59

Notas: para a variável FES-I, N=29.

Abreviaturas: EDG, Escala de Depressão Geriátrica; IMC, Índice de Massa Corpórea; HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril; % CM, porcentagem do ciclo de marcha; % CV, coeficiente de variabilidade; DP, desvio-padrão; cm, centímetros; s, segundos; Kg, Quilograma; m, metros; TUG, *Timed Up and Go*; SPPB, *Short Physical Performance Battery*; FES-I, *Falls Efficacy Scale – International*; MEEM, Mini-exame do Estado Mental; HHS, *Harris Hip Score*; OP, membro operado; PRES, membro preservado.

Fonte: Elaboração própria.

6.1 Características clínicas de base dos pacientes

Foram avaliados 42 indivíduos com fratura unilateral do quadril, dos quais 21 receberam HIM (14 mulheres e 7 homens; idade média $\pm$ DP 76 ± 9 anos; IMC médio $\pm$ DP 23 ± 3 Kg/m²), e 21 receberam PTQ (10 mulheres e 11 homens; idade média $\pm$ DP 75 ± 7 anos; IMC médio $\pm$ DP 24 ± 3 Kg/m²), conforme tabela 2. Esta coorte incluiu 24 mulheres (57%) e 18 homens (43%) com tempo de seguimento médio foi de $6,2 \pm 0,8$ meses (5,1 a 7,2 meses). Total de pessoas-tempo > 21,0 pessoas-ano. Os dados faltantes foram mínimos: HHS (n=1, 2,4%), força de preensão palmar (n=2, 4,8%) e uso de medicamentos reportado pelos pacientes (n=2, 4,8%). Demais variáveis foram coletadas de forma completa.

Quinze (35,7%) dos pacientes apresentavam cardiopatia e 28 (66,7%) dos pacientes apresentavam HAS, totalizando 30 (71%) de pacientes com condição cardiovascular positiva. Não houve diferença significativa entre os grupos de tratamento para a condição cardiovascular dos pacientes.

Não houve diferenças entre os dois grupos de tratamento no que diz respeito às características clínicas e funcionais, bem como à ocorrência de quedas e realização de fisioterapia motora. Além do diabetes mellitus, outras comorbidades foram reportadas em percentuais pequenos, incluindo insuficiência renal crônica, anemia, labirintite, hérnia de hiato, câncer de intestino, câncer de próstata, gota, neurocisticercose, HIV, etilismo, tireoideopatia, hipercolesterolemia. Com relação ao fator tabagismo, houve uma relação de diferença: o índice positivo (resposta sim) ficou em 4,8% para HIM e 28,6% em PTQ (p-valor = 0,038), conforme tabela 2. A frequência do tabagismo pode ter sido maior, pois cerca de 40% dos pacientes que não fumavam no momento da coleta dos dados, referiram fazer uso do cigarro no passado. Trinta e três (78,5%) pacientes reportaram o uso de medicamentos no momento da avaliação ambulatorial. Os principais medicamentos utilizados foram os anti-hipertensivos em 24 (57,1%) pacientes, seguidos das estatinas e dos ansiolíticos em 6 (14,2%) pacientes, seguidos dos antiarrítmicos em 5 pacientes (11,9%) e dos antidepressivos em 4 (9,5%) pacientes. A polifarmácia (uso de cinco ou mais medicamentos de uso contínuo) foi observada em 8 (19%) dos pacientes.

Tabela 2 - Características clínicas de base dos pacientes submetidos a cirurgia do quadril (HIM vs. PTQ)

Variáveis	HIM		PTQ		p-valor
	N = 21 Média	DP	N = 21 Média	DP	
Idade (anos)	76	8,7	75,4	7,8	0,8
Peso (Kg)	59,6	12	63,6	13	0,3
Altura (m)	1,6	0	1,6	0,1	0,69
IMC (Kg/m ²)	23,2	3,5	24,3	3,6	0,29
Tempo internação hospitalar (dias)	6,4	3,3	6,7	4	0,47
Tempo fratura-cirurgia (dias)	6,7	4,5	7,5	5,8	0,98

Variáveis	HIM		PTQ		p-valor
	N	%	N	%	
Mulheres	14	67	10	48	0,21
Diabetes mellitus	6	29	4	19	0,46
Tabagismo	1	4,8	6	29	0,03
Readmissão	2	9,5	2	9,5	1
Fragilidade					0,048
Não-frágil	4	19	3	14	
Pré-frágil	9	43	15	71	
Frágil	8	38	3	14	
Queda últimos 12 meses	7	33	7	33	1

Abreviaturas: HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril; Kg, Quilograma; m, metros; IMC, Índice de Massa Corpórea.

Fonte: Elaboração própria.

6.2 Características sociodemográficas dos pacientes

O isolamento social foi identificado em sete (17%) idosos que moravam sozinhos. Dezoito (43%) pacientes foram classificados como analfabetos, enquanto apenas 12 (29%) estudaram até algum grau do ensino fundamental. Moradia em área rural foi observada em 4 (10%) pacientes. Alguma atividade laboral fora de casa foi reportada por 4 (10%) pacientes. As demais características estão apresentadas na tabela 3.

Tabela 3 - Características sociodemográficas dos pacientes submetidos a cirurgia do quadril (HIM vs. PTQ)

Variáveis	HIM		PTQ		p-valor
	n = 21 N	%	n = 21 N	%	
Idade (anos)					0,61
60-69	6	29	5	24	
70-79	6	29	9	43	
≥80	9	43	7	33	
Sexo					0,2
Feminino	14	67	10	48	
Masculino	7	33	11	52	
Estado civil					0,42
Viúvo	9	43	12	57	
Casado	7	33	6	29	
Solteiro	3	14	3	14	
Separado	2	9,5	0	0	
Escolaridade					0,008
Analfabeto	4	19	12	57	
Sabe ler ou escrever	7	33	7	33	
Fundamental ou incompleto	9	43	2	9,5	
Ensino médio incompleto	1	4,8	0	0	
Área de moradia					0,23
Área urbana	21	100	18	86	
Área rural	0	0	3	14	
Morar sozinho	4	19	3	14	0,67
Atividade laboral	3	14	2	9,5	0,63

Abreviaturas: HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril.

Fonte: Elaboração própria.

6.3 Características clínicas e funcionais dos pacientes após seis meses de seguimento

A tabela 4 mostra dados clínicos, ocorrência de quedas, dados dos testes funcionais, dados de atividades físicas e fisioterapia pós-operatória. Cerca de 63% dos pacientes não realizavam nenhuma atividade física após a cirurgia, e 61% não realizaram qualquer tipo de tratamento fisioterápico para reabilitação pós-operatória.

Tabela 4 - Resultados clínicos e funcionais após seis meses da cirurgia do quadril (HIM vs. PTQ)

Variáveis	HIM		PTQ		p-valor
	n = 21 Média	DP	n = 21 Média	DP	
HHS (pontos)	81,1	10,1	85,2	9	0,22
Preensão Palmar (Kg)	23,9	8,4	26,9	8,8	0,27
EDG (pontos)	4,2	2,8	4,1	3	0,83
MEEM (pontos)	21,4	4,5	18,6	5	0,06
TUG (s)	13,3	5,7	12,7	4	1
SPPB (pontos)	8,1	1,9	8,8	2,4	0,12

Variáveis	HIM		PTQ		p-valor
	N	%	N	%	
Queda pós-operatória	6	28,6	7	33,3	0,73
Fisioterapia (≥ 10 sessões)	10	47,6	7	33,3	0,35
Atividade física	8	38	9	42,9	0,75
Sintomas depressivos (EDG ≥ 5 pontos)	8	38	8	38	1
FES-I > 31 pontos	7	33,3	6	28,6	0,28

Notas: para a variável FES-I, N=29.

Abreviaturas: EDG, Escala de Depressão Geriátrica; HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril; DP, desvio-padrão; cm, centímetros; s, segundos; Kg, Quilo-grama; TUG, Timed Up and Go; SPPB, Short Physical Performance Battery; FES-I, Falls Efficacy Scale – International; MEEM, Mini-exame do Estado Mental; HHS, Harris Hip Score.

Fonte: Elaboração própria.

As amostras dos grupos HIM e PTQ são homogêneas de acordo com a tabela 5 (p-valor > 0,05).

Tabela 5 - Homogeneidade das amostras por grupo de comparação

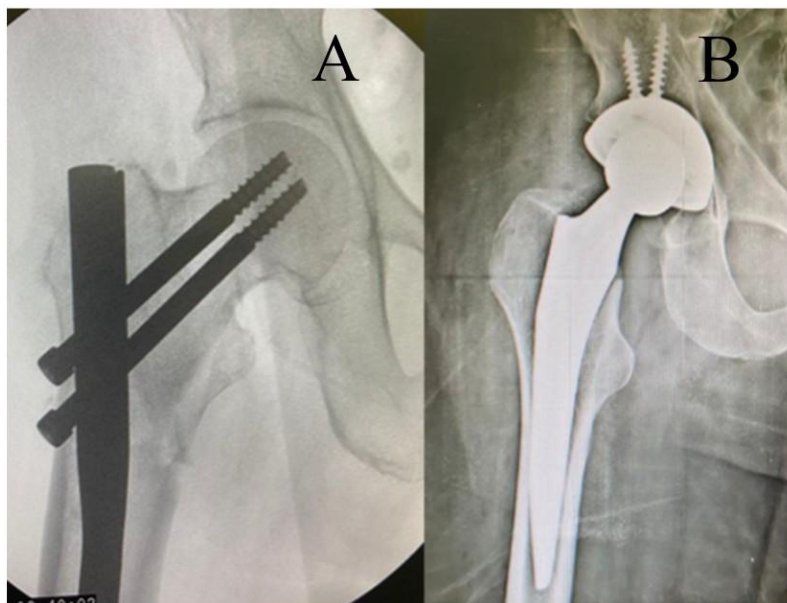
Variáveis	HIM		PTQ		p-valor
	n = 21 Média	DP	n = 21 Média	DP	
Peso (Kg)	59,6	12	63,6	13	0,3
Altura (m)	1,6	0	1,6	0,1	0,69
IMC (Kg/m ²)	23,2	3,5	24,3	3,6	0,29
Idade (anos)	76	8,7	75,4	7,8	0,8

Abreviaturas: HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril; DP, desvio padrão; Kg, Quilograma; m, metros; IMC, Índice de Massa Corpórea.

Fonte: Elaboração própria.

A figura 5 mostra as radiografias de dois pacientes pertencentes aos grupos HIM e PTQ.

Figura 5 - Radiografias pós-operatórias dos grupos de comparação



Notas: A, HIM para tratamento de fraturas extracapsulares; B, PTQ para tratamento de fraturas intracapsulares.
 Abreviaturas: HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril.
 Fonte: Arquivo pessoal.

6.4 Características da avaliação da marcha dos pacientes

A análise dos parâmetros espaço-temporais da marcha revelou diferenças significativas entre o membro operado e preservado (tabela 6). O tempo de suporte simples foi significativamente menor no membro operado comparado ao preservado ($0,41 \pm 0,04$ vs. $0,44 \pm 0,07$ segundos; $p = 0,002$), com tamanho de efeito grande ($d = -0,61$). Similarmente, o tempo de apoio apresentou diferença significativa, sendo menor no membro operado ($63,9 \pm 4,30$ vs. $65,6 \pm 5,25$ % do ciclo da marcha; $p = 0,002$), também com efeito grande ($d = 0,51$). Entre os parâmetros espaciais, o comprimento do passo tendeu à significância, sendo maior no membro operado (55 ± 11 vs. 53 ± 14 cm; $p = 0,05$), com efeito médio ($d = 0,34$). Os demais parâmetros espaciais - comprimento da passada (108 ± 27 vs. 108 ± 27 cm; $p = 0,55$) e largura do passo ($20,2 \pm 3$ vs. $20,4 \pm 3$ cm; $p = 0,10$) - não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os membros.

De acordo com a tabela 6, observou-se que o comprimento do passo do membro operado é maior do que o valor correspondente ao membro preservado ($p = 0,02$); contudo, esse resultado não atinge o limiar de significância após correção para múltiplas comparações ($p < 0,0083$), devendo ser interpretado com cautela. O mesmo ocorre com os valores da Largura do passo reportados nas tabelas 7 e 8.

Tabela 6 - Dados espaço-temporais da marcha: comparação entre membro operado e preservado

Parâmetro da Marcha	OP n = 42 Média ± DP	PRES n = 42 Média ± DP	Diferença Média (IC 95%)	p-valor	Tamanho do Efeito (d de Cohen)
Tempo de suporte simples (s)	0,4 ± 0,0	0,4 ± 0,0	-0,02 (-0,04 a -0,01)	0,002 ^b	-0,61 (grande)
Tempo de suporte duplo (s)	0,4 ± 0,3	0,4 ± 0,3	- 0,00 (-0,01 a 0,004)	0,55 ^b	-0,18 (pequeno)
Tempo de apoio (% CM)	63,9 ± 4,3	65,6 ± 5,3	-1,72 (-2,78 a -0,66)	0,002 ^a	0,51 (grande)
Comprimento da passada (cm)	108,0 ± 27,0	108 ± 26,6	0,30 (-0,49 a 0,96)	0,55 ^b	0,11 (pequeno)
Comprimento do passo (cm)	55,4 ± 11,9	53,2 ± 14,6	1,80 (-0,05 a 3,70)	0,05 ^b	0,34 (médio)
Largura do passo (cm)	20,2 ± 3,8	20,4 ± 4,0	-0,24 (-0,55 a 0,05)	0,10 ^b	-0,33 (médio)

Notas: Teste T pareado; ^a, Student; ^b, Wilcoxon. O limiar de significância após correção de Bonferroni para esta tabela é $p < 0,0083$. O tempo de suporte simples ($p = 0,002$) atinge esse limiar e representa o achado estatisticamente robusto desta comparação.

Abreviaturas: DP, desvio padrão; % CM, porcentagem do ciclo de marcha; DP, desvio-padrão; cm, centímetros; s, segundos; OP, membro operado; PRES, membro preservado; IC, intervalo de confiança.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 7 - Dados espaço-temporais da marcha: comparação entre grupos de tratamento

Parâmetro da Marcha	HIM n = 21 Média ± DP	PTQ n = 21 Média ± DP	Diferença Média (IC 95%)	p-valor	Tamanho do Efeito (d de Cohen)
Velocidade (cm/s)	73,6 ± 26,8	79,7 ± 27,5	6,14 (-10,81 a 23,09)	0,46 ^a	0,23 (pequeno)
Largura do passo (cm)	15,7 ± 2,8	17,9 ± 3,4	2,19 (0,3 a 4,1)	0,02 ^a	0,71 (grande)
Cadência (passos/min)	98,1 ± 18,7	101,0 ± 11,8	-0,60 (-7,60 a 7,00)	0,82 ^b	0,04 (pequeno)
Comprimento do passo (cm)	43,9 ± 11,8	46,7 ± 12,2	2,76 (-4,70 a 10,23)	0,45 ^a	0,23 (pequeno)
Comprimento da passada (cm)	87,7 ± 23,9	93,4 ± 24,7	5,66 (-9,50 a 20,83)	0,45 ^a	0,23 (pequeno)
Tempo do passo (s)	0,9 ± 0,4	0,8 ± 0,1	0,00 (-0,06 a 0,07)	0,91 ^b	0,02 (muito pequeno)

Notas: Teste T independente; ^a, Student; ^b, Mann-Whitney. O limiar de significância após correção de Bonferroni para esta tabela é $p < 0,0083$. A diferença observada na Largura do passo ($p = 0,02$) não atinge esse limiar e deve ser interpretada como achado exploratório.

Abreviaturas: HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril; DP, desvio-padrão; cm, centímetros; s, segundos; min, minuto; IC, intervalo de confiança.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 8 - Dados espaço-temporais da marcha: comparação entre membro operado e preservado de acordo com o implante utilizado

Parâmetro da Marcha	HIM n = 21 Média ± DP	PTQ n = 21 Média ± DP	Diferença Média (IC 95%)	p-valor	Tamanho do Efeito (d de Cohen)
OP Tempo de suporte simples (s)	0,4 ± 0,1	0,4 ± 0,0	-0,00 (-0,02 a 0,03)	0,62 ^a	0,15 (pequeno)
PRES Tempo de suporte simples (s)	0,5 ± 0,1	0,4 ± 0,0	- 0,01 (-0,04 a 0,01)	0,30 ^b	0,18 (pequeno)
OP Tempo de suporte duplo (s)	0,4 ± 0,1	0,4 ± 0,1	- 0,00 (-0,06 a 0,05)	0,99 ^b	0,004 (muito pequeno)
PRES Tempo de suporte duplo (s)	0,5 ± 0,4	0,4 ± 0,1	- 0,00 (-0,06 a 0,05)	0,95 ^b	0,01 (muito pequeno)
OP Tempo de apoio (% CM)	63,9 ± 4,8	63,8 ± 4,0	0,60 (-1,59 a 2,50)	0,56 ^b	0,1 (pequeno)
PRES Tempo de apoio (% CM)	66,7 ± 6,1	64,6 ± 4,1	- 1,49 (-3,60 a 0,60)	0,17 ^b	0,24 (pequeno)
OP Comprimento da passada (cm)	104,4 ± 28,6	111,9 ± 25,5	0,07 (-0,09 a 0,24)	0,37 ^a	0,27 (pequeno)
PRES Comprimento da passada (cm)	104,1 ± 27,6	111,9 ± 25,6	0,07 (-0,08 a 0,24)	0,34 ^a	0,29 (pequeno)
OP Comprimento do passo (cm)	54,4 ± 12,3	56,4 ± 11,7	0,02 (-0,05 a 0,09)	0,59 ^a	0,16 (pequeno)
PRES Comprimento do passo (cm)	51,4 ± 15,3	55,1 ± 14,0	0,03 (-0,05 a 0,12)	0,42 ^a	0,25 (pequeno)
OP Largura do passo (cm)	19,0 ± 3,5	21,4 ± 3,7	0,02 (0,00 a 0,04)	0,02 ^a	0,70 (grande)
PRES Largura do passo (cm)	19,1 ± 3,5	21,7 ± 4,0	0,02 (0,00 a 0,05)	0,02 ^a	0,71 (grande)

Notas: Teste T independente; ^a, Student; ^b, Mann-Whitney. O limiar de significância após correção de Bonferroni para esta tabela é $p < 0,0042$. A diferença observada na Largura do passo ($p = 0,02$) não atinge esse limiar e deve ser interpretada como achado exploratório.

Abreviaturas: HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril; DP, desvio padrão; % CM, porcentagem do ciclo de marcha; DP, desvio-padrão; cm, centímetros; s, segundos; OP, membro operado; PRES, membro preservado; IC, intervalo de confiança.

Fonte: Elaboração própria.

6.5 Avaliação de quedas após a intervenção cirúrgica

Observou-se que 13 pacientes (31%) reportaram ao menos uma queda após a cirurgia do quadril no período de seis meses de pós-operatório. A quantidade de quedas após a cirurgia em números absolutos foi: grupo HIM apresentou 10 quedas e o grupo PTQ apresentou 11 quedas, totalizando 21 quedas, o que resulta numa taxa de 1 queda para cada 2 pacientes operados. Foi então realizada uma análise sobre o medo de cair para 29 pacientes que conseguiram

responder o questionário FES-I. Embora não tenha havido diferença entre grupos de intervenção HIM e PTQ, houve uma diferença estatisticamente significativa entre pacientes caídores e não-caídores (valor médio de 26,4 pontos para não-caídores e 35,2 pontos para caídores, $p = 0,027$).

Foi realizada uma análise temporal da ocorrência de quedas. Durante o período de seguimento de 6 meses, foram registradas 13 quedas em 13 pacientes (31% da amostra), resultando em incidência de 15,5 quedas por 100 pessoas-mês (IC 95%: 8,7-26,4). A distribuição temporal mostrou maior concentração nos primeiros 3 meses pós-cirurgia ($n=8$, 61,5%) comparado aos 3-6 meses ($n=5$, 38,5%), sugerindo maior vulnerabilidade no período inicial de recuperação. Não houve diferença significativa na incidência entre os grupos HIM (6/21, 28,6%) e PTQ (7/21, 33,3%; $p=0,74$, teste exato de Fisher). A mediana de tempo até a primeira queda foi de 2,5 meses (IIQ: 1,2-4,1 meses)

A comparação das quedas para a média dos fatores quantitativos foi realizada utilizando-se o teste T de Student, conforme tabela 9. Somente existe diferença média estatisticamente significativo entre os grupos caídores e não-caídores em FES-I com média de 26,4 para pessoas não-caidoras e 35,2 para pessoas caidoras (p -valor = 0,027). A variabilidade do tempo de apoio tendeu à significância.

Tabela 9 - Dados, clínicos, funcionais e de marcha: comparação de variáveis quantitativas entre caídores e não-caídores

Variável	Grupo	Média	DP	p-valor
Idade (anos)	Não-caidor (n=29)	75,2	8,9	0,6
	Caidor (n=13)	76,7	6,4	
IMC (Kg/m ²)	Não-caidor (n=29)	23,2	3,8	0,13
	Caidor (n=13)	25	2,6	
SPPB (pontos)	Não-caidor (n=29)	8,7	2	0,23
	Caidor (n=13)	7,9	2,3	
TUG (s)	Não-caidor (n=29)	12,7	5	0,57
	Caidor (n=13)	13,6	4,4	
EDG (pontos)	Não-caidor (n=29)	3,7	2,7	0,14
	Caidor (n=13)	5,2	3,2	
Tempo internação hospitalar (dias)	Não-caidor (n=29)	6,2	3	0,5
	Caidor (n=13)	7	4,2	
Tempo Fratura-Cirurgia (dias)	Não-caidor (n=29)	7,1	4,8	0,97
	Caidor (n=13)	7	5,8	
HHS (pontos)	Não-caidor (n=29)	84,3	8,3	0,26
	Caidor (n=13)	80,6	12,2	
Cadência (passos/minuto)	Não-caidor (n=29)	99,9	17,4	0,78
	Caidor (n=13)	98,4	10,9	
Velocidade de marcha (cm/s)	Não-caidor (n=29)	79,2	28,5	0,36
	Caidor (n=13)	70,8	23,3	

Continua

Variável	Grupo	Média	DP	p-valor
<i>Continuação</i>				
Comprimento do passo (cm)	Não-caidor (n=29)	46,4	12	0,37
	Caidor (n=13)	42,8	11,7	
Tempo do passo (s)	Não-caidor (n=29)	0,8	0,39	0,74
	Caidor (n=13)	0,8	0,15	
Tempo de apoio (% CM)	Não-caidor (n=29)	64,70%	4,80%	0,98
	Caidor (n=13)	64,70%	3,90%	
Largura do passo (cm)	Não-caidor (n=29)	16,6	3	0,45
	Caidor (n=13)	17,4	3,7	
Comprimento da passada (cm)	Não-caidor (n=29)	92,9	24,5	0,36
	Caidor (n=13)	85,4	23,5	
OP tempo suporte simples (s)	Não-caidor (n=29)	0,4	0	0,99
	Caidor (n=13)	0,4	0	
PRES tempo suporte simples (s)	Não-caidor (n=29)	0,4	0,1	0,71
	Caidor (n=13)	0,4	0	
OP tempo suporte duplo (s)	Não-caidor (n=29)	0,4	0,3	0,79
	Caidor (n=13)	0,4	0,2	
PRES tempo suporte duplo (s)	Não-caidor (n=29)	0,4	0,4	0,71
	Caidor (n=13)	0,4	0,2	
OP tempo apoio (%CM)	Não-caidor (n=29)	63,80%	4,30%	0,96
	Caidor (n=13)	63,90%	4,40%	
PRES tempo apoio (% CM)	Não-caidor (n=29)	65,60%	5,60%	0,98
	Caidor (n=13)	65,60%	4,50%	
OP comprimento da passada (cm)	Não-caidor (n=29)	112	28	0,23
	Caidor (n=13)	101	23,8	
PRES comprimento da passada (cm)	Não-caidor (n=29)	112,1	26,4	0,13
	Caidor (n=13)	98,7	25,6	
OP comprimento do passo (cm)	Não-caidor (n=29)	57	12,5	0,21
	Caidor (n=13)	52	10	
PRES comprimento do passo (cm)	Não-caidor (n=29)	55,4	14,1	0,15
	Caidor (n=13)	48,4	15	
OP largura passo (cm)	Não-caidor (n=29)	20,1	3,6	0,87
	Caidor (n=13)	20,3	4,2	
PRES largura passo (cm)	Não-caidor (n=29)	20,2	3,7	0,73
	Caidor (n=13)	20,7	4,5	
FES-I (pontos)	Não-caidor (n=16)	26,4	9,3	0,027
	Caidor (n=13)	35,2	10,6	
Variabilidade do comprimento da passada	Não-caidor (n=29)	5,52	4,1	0,63
	Caidor (n=13)	6,2	3,5	
Variabilidade do tempo de apoio	Não-caidor (n=29)	3,4	1,7	0,057
	Caidor (n=13)	4,5	1,9	
Desvio padrão largura do passo	Não-caidor (n=29)	2	0,6	0,75
	Caidor (n=13)	2	0,9	
Variabilidade do comprimento do passo	Não-caidor (n=29)	9,3	10,4	0,46
	Caidor (n=13)	11,9	10,6	

Notas: para a variável FES-I, N=29.

Abreviaturas: EDG, Escala de Depressão Geriátrica; IMC, Índice de Massa Corpórea; HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril; DP, desvio-padrão; TUG, *Timed Up and Go*; SPPB, *Short Physical Performance Battery*; FES-I, *Falls Efficacy Scale – International*; MEEM, Mini-exame do Estado Mental; HHS, *Harris Hip Score*; OP, membro operado; PRES, membro preservado; cm, centímetros; s, segundos; Kg, Quilograma; m, metros; % CM, porcentagem do ciclo de marcha.

Fonte: Elaboração própria.

Foi realizada também a comparação dos grupos caidores e não-caidores quanto à distribuição dos fatores qualitativos utilizando o teste de Qui-Quadrado, conforme tabela 10.

Tabela 10 - Dados, clínicos, funcionais e de marcha: comparação de variáveis qualitativas entre caidores e não-caidores

Variável		Não-caidores		Caidores		p-valor
		N	%	N	%	
Condição cardiovascular	Não	12	41,40%	0	0,00%	0,006
	Sim	17	58,60%	13	100,00%	
Diabetes mellitus	Não	23	79,30%	9	69,20%	0,48
	Sim	6	20,70%	4	30,80%	
EDG	< 5	19	65,50%	6	46,20%	0,24
	≥ 5	10	34,50%	7	53,80%	
FES-I	≤ 31	13	72,20%	3	27,30%	0,021
	> 31	5	27,80%	8	72,70%	
Velocidade de marcha	≤ 80	14	48,30%	8	61,50%	0,43
	>80	15	51,70%	5	38,50%	
Implante	HIM	15	51,70%	6	46,20%	0,74
	PTQ	14	48,30%	7	53,80%	
HHS ≥ 80 pontos	Não	8	27,60%	7	53,80%	0,1
	Sim	21	72,40%	6	46,20%	
MEEM (pontos)	< 18	10	34,50%	1	7,70%	0,068
	≥ 18	19	65,50%	12	92,30%	
Preensão	Baixo	11	37,90%	6	46,20%	0,62
	Não baixo	18	62,10%	7	53,80%	
Sexo	Feminino	15	51,70%	9	69,20%	0,29
	Masculino	14	48,30%	4	30,80%	
SPPB (pontos)	≤ 8	12	41,40%	7	53,80%	0,46
	> 8	17	58,60%	6	46,20%	
Largura do passo (cm)	< 17	13	44,80%	5	38,50%	0,7
	≥ 17	16	55,20%	8	61,50%	
Tabagismo	Não	24	82,80%	11	84,60%	0,89
	Sim	5	17,20%	2	15,40%	
TUG (s)	< 13,5	18	62,10%	7	53,80%	0,62
	≥ 13,5	11	37,90%	6	46,20%	
Fragilidade	Não frágil	5	17,20%	2	15,40%	0,93
	Pré frágil	16	55,20%	8	61,50%	
	Frágil	8	27,60%	3	23,10%	
Preensão palmar	Baixo	11	37,90%	6	46,20%	0,36
	Médio	15	51,70%	4	30,80%	
	Alto	3	10,30%	3	23,10%	

Notas: para a variável FES-I, N=29.

Abreviaturas: EDG, Escala de Depressão Geriátrica; HIM, haste intramedular; PTQ, prótese total do quadril; TUG, *Timed Up and Go*; SPPB, *Short Physical Performance Battery*; FES-I, *Falls Efficacy Scale – International*; MEEM, Mini-exame do Estado Mental; HHS, *Harris Hip Score*.

Fonte: Elaboração própria.

Existe relação estatisticamente significativa entre a ocorrência de queda em pacientes com doenças cardiovasculares e em pacientes com um valor aumentado do FES-I. Em relação ao primeiro parâmetro, 58,6% dos não-caidores tinham alteração da condição cardiovascular,

contra 100% dos caídores (p-valor = 0,006). Em relação ao segundo parâmetro, FES-I temos que o índice aumentado maior que 31 pontos foi observado em 72,7% dos pacientes caídores, contra 27,8% do grupo dos não-caídores (p-valor = 0,021).

Para a identificação de fatores preditores de queda após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril, selecionamos das tabelas 9 e 10 os fatores com significância estatística e p-valor <0,20 para a realização de uma análise multivariada. Foram utilizados diferentes modelos de regressão logística para verificar os fatores que ajudam a explicar a probabilidade de queda. O fator largura do passo, apesar de não ter apresentado significância, foi incluído no modelo por decisão prévia, uma vez que seu ponto de corte havia sido definido no protocolo inicial do estudo. O fator FES-I se mostrou significativo, mas ele possui 13 casos faltantes, reduzindo a amostra de 42 sujeitos para 29. Dessa forma, para a análise multivariada em que o sujeito só é considerado quando possui valores em todas as variáveis, foi necessário realizar dois modelos, em que ora foi considerado o fator FES-I e ora não. Os resultados são apresentados nas tabelas 11 e 12. Na Tabela 11, o IC amplo do MEEM (OR = 12,83; IC 95%: 1,06–155,0) é matematicamente esperado em modelos de regressão logística com amostras pequenas. Na regressão logística, o OR é obtido pela exponenciação do coeficiente Beta, de modo que o erro padrão elevado (SE = 1,317), que é consequência do número reduzido de eventos (n=13 caídores), produz amplitudes expressivas no IC após a exponenciação. Apesar do IC amplo, o limite inferior é superior a 1,0 e o p-valor é 0,045, indicando associação estatisticamente significativa. No entanto, deve ser reconhecido o caráter exploratório do modelo e a limitação do tamanho amostral.

Tabela 11 - Resultados da análise de regressão logística multivariada para risco de queda após a cirurgia (modelo sem FES-I)

	Beta	TesteWald	Odds Ratio			p-valor
			OR	Inferior	Superior	
IMC	0,21	3,1	1,24	0,98	1,56	0,078
Comprimento do passo (lado preservado)	-7,4	3,98	0	0	0,88	0,046
MEEM $\geq$ 18 pontos	2,55	4,03	12,8	1,06	155	0,045

Abreviaturas: IMC, Índice de Massa Corpórea; MEEM, Mini-exame do Estado Mental; OR, *Odds Ratio*.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 12 - Resultados da análise de regressão logística multivariada para risco de queda após a cirurgia (modelo com FES-I)

	Beta	TesteWald	Odds Ratio			p-valor
			OR	Inferior	Superior	
FES-I (≥ 31)	1,94	5,1	6,93	1,29	37,22	0,024

Abreviaturas: FES-I, *Falls Efficacy Scale – International*; OR, *Odds Ratio*.

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 13 mostra os dois testes de qualidade dos modelos. Os modelos possuem boa aderência pois não houve significância. Além disso, o R^2 de Nagelkerke mostrou valores bons, de 34,0% e 24,4%, respectivamente em Sem e Com FES-I.

Tabela 13 - Teste de Hosmer-Lemeshow e R^2 de Nagelkerke dos Modelos Logísticos sem e com FES-I

Sem FES-I	Hosmer-Lemeshow	0,93
	R^2 de Nagelkerke	34,0%
Com FES-I	Hosmer-Lemeshow	1,00
	R^2 de Nagelkerke	24,4%

Abreviatura: FES-I, *Falls Efficacy Scale – International*.

Fonte: Elaboração própria.

No modelo sem FES-I os fatores com significância foram: IMC, Comprimento do passo (lado preservado) e MEEM (≥ 18). O Comprimento do passo (lado preservado) se mostrou ser um fator protetor ao risco de queda, enquanto os outros dois são expositores, em que o IMC tem um OR de 1,24 ou seja, para cada aumento de 1 unidade escalar do IMC temos 1,24 vezes mais chances de ter queda. O MEEM (≥ 18) teve um OR de 12,83, ou seja, pessoas com MEEM ≥ 18 tem 12,83 vezes mais chances de terem queda do que pessoas com MEEM < 18 .

Já para o segundo modelo com a inclusão do FES-I, somente esse é estatisticamente significativo, sendo um fator expositor com OR de 6,93, ou seja, pessoas com FES-I > 31 tem 6,93 vezes mais chances de queda do que pessoas com FES-I ≤ 31 .

A técnica de Curva ROC foi utilizada para determinar o melhor ponto de corte da Largura do passo para o desfecho queda, conforme tabelas 14 e 15 e figura 6.

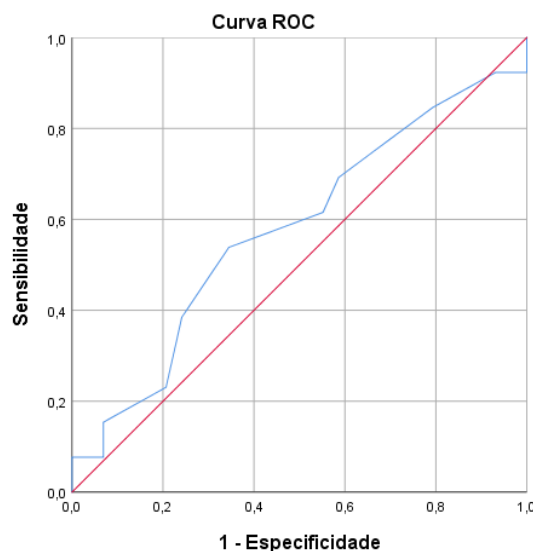
Tabela 14 - Área sob a curva ROC (AUC) para a largura do passo para o diagnóstico de queda

Área (AUC)	P-valor	Limite Inferior	Limite Superior
0,58	0,43	0,38	0,77

Abreviatura: AUC, *Area Under the Curve*.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 6 - Curva ROC da largura do passo para o diagnóstico de queda pós-operatória



Os segmentos diagonais são produzidos por empates.

Abreviatura: ROC, *Receiver Operating Characteristic*.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 15 - Coordenadas da Curva ROC da largura do passo para o diagnóstico de queda pós-operatória

Largura do passo	Sensibilidade	Especificidade
11,5	92,3%	0,0%
12,5	92,3%	6,9%
13,5	84,6%	20,7%
14,5	76,9%	31,0%
15,5	69,2%	41,4%
16,5	61,5%	44,8%
17,5*	53,8%	65,5%
18,5	38,5%	75,9%
19,5	23,1%	79,3%
20,5	15,4%	93,1%
22,0	7,7%	93,1%
24,0	7,7%	100,0%
26,0	0,0%	100,0%

Notas: *ponto de corte com maior sensibilidade e especificidade.

Fonte: Elaboração própria.

O valor da AUC (*area under the curve*) foi de 0,58, mas não estatisticamente significativo ($p\text{-valor} = 0,43$). Mesmo não havendo significância, analisou-se as coordenadas para encontrar o melhor ponto de corte da Largura do passo no diagnóstico de Queda. Esse ponto é aquele que otimiza a sensibilidade e especificidade. Assim o ponto de corte de Largura do passo é de 17,5cm com sensibilidade de 53,8% e especificidade de 65,5%.

A técnica de Curva ROC também foi utilizada para determinar o melhor ponto de corte do FES-I para o desfecho Queda, conforme tabelas 16 e 17 e figura 7.

O valor da AUC foi de 0,74 com significância estatística ($p\text{-valor} = 0,037$). Analisou-se as coordenadas para determinar o melhor ponto de corte do FES-I no diagnóstico do evento queda. Esse ponto foi de 32,0 com sensibilidade de 72,7% e especificidade de 72,2%.

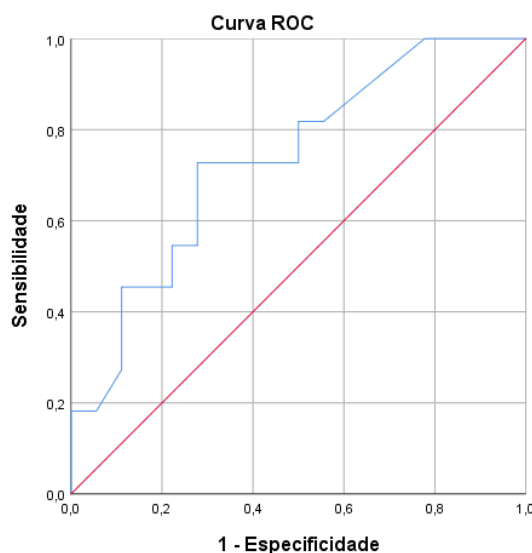
Tabela 16 - Área sob a curva ROC do FES-I para o diagnóstico de queda

Área (AUC)	P-valor	Limite Inferior	Limite Superior
0,74	0,037	0,55	0,92

Abreviatura: AUC, Area Under the Curve; FES-I, *Falls Efficacy Scale – International*.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 7 - Curva ROC do FES-I para o diagnóstico de queda pós-operatória



Os segmentos diagonais são produzidos por empates.

Abreviaturas: ROC, *Receiver Operating Characteristic*; FES-I, *Falls Efficacy Scale – International*.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 17 - Coordenadas da Curva ROC do FES-I para o diagnóstico de queda pós-operatória

FES-I	Sensibilidade	Especificidade
15	100%	0%
16,5	100%	5,60%
17,5	100%	11,10%
18,5	100%	22,20%
19,5	90,90%	33,30%
20,5	81,80%	44,40%
23	81,80%	50,00%
25,5	72,70%	50,00%
26,5	72,70%	55,60%
28,5	72,70%	61,10%
30,5	72,70%	66,70%
32,0*	72,70%	72,20%
33,5	54,50%	72,20%
34,5	54,50%	77,80%
35,5	45,50%	77,80%
38	45,50%	88,90%
40,5	36,40%	88,90%
41,5	27,30%	88,90%
44	18,20%	94,40%
47	18,20%	100%
49,5	9,10%	100%
52	0%	100%

Notas: *ponto de corte com maior sensibilidade e especificidade

Abreviaturas: ROC, *Receiver Operating Characteristic*; FES-I, *Falls Efficacy Scale – International*.

Fonte: Elaboração própria

Considerando a importância da Largura do passo para o presente estudo, os modelos logísticos apresentados nas tabelas 18 e 19 foram refeitos “forçando” a entrada dessa variável, que foi testada com o valor de 17 cm e 18 cm baseado no valor anterior de 17,5 cm. Nos modelos com a variável FES-I, o tamanho amostral reduz de 42 para 29 indivíduos devido aos dados faltantes. Dessa forma, somente os modelos 1 a 4 exibem fatores preditivos de Queda com significância estatística multivariada.

Tabela 18 - Resultados da análise de regressão logística multivariada para risco de queda após a cirurgia

		Beta	Teste Wald	Odds Ratio			p-valor
				OR	Inferior	Superior	
Modelo 1	IMC	0,21	3,04	1,23	0,97	1,6	0,08*
	Comprimento do passo (lado preservado)	-8,89	4,77	0	0	0,4	0,02*
	MEEM (≥ 18)	2,96	5,06	19,3	1,47	256,2	0,02*
	Largura do passo ≥ 17	1,13	1,69	3,12	0,56	17,2	0,19
Modelo 2	IMC	0,18	2,22	1,2	0,94	1,5	0,13
	Comprimento do passo (lado preservado)	-8,4	4,64	0	0	0,5	0,03*
	MEEM (≥ 18)	2,84	4,61	17,1	1,28	230,2	0,03*
	Largura do passo ≥ 18	1,45	2,83	4,3	0,79	23,5	0,09*
Modelo 3	Largura do passo ≥ 17	0,19	0,04	1,21	1,21	0,21	0,82
	FES-I (>31)	1,98	4,97	7,27	7,27	1,27	0,02*
Modelo 4	Largura do passo ≥ 18	1,02	1,14	2,77	0,43	17,9	0,28
	FES-I (>31)	2,18	5,4	8,85	1,41	55,7	0,02*
Modelo 5	IMC	0,13	1,02	1,14	0,88	1,5	0,31
	Comprimento do passo (lado preservado)	-5,95	1,81	0	0	14,9	0,17
	MEEM (≥ 18)	1,28	0,7	3,61	0,18	72,2	0,4
	FES-I (>31)	1,34	1,9	3,84	0,57	25,9	0,16
	Largura do passo ≥ 17	0,52	0,27	1,7	0,23	12,4	0,6
Modelo 6	IMC	0,11	0,65	1,12	0,85	1,5	0,41
	Comprimento do passo (lado preservado)	-5,68	1,7	0	0	17,2	0,19
	MEEM (≥ 18)	1,5	0,93	4,49	0,21	94,3	0,33
	FES-I (>31)	1,49	2,09	4,47	0,59	33,9	0,14
	Largura do passo ≥ 18	1,18	1,2	3,25	0,4	26,8	0,27

Notas: para a variável FES-I, N=29; * p-valor $< 0,05$.

Abreviaturas: EDG, Escala de Depressão Geriátrica; IMC, Índice de Massa Corpórea, FES-I, *Falls Efficacy Scale – International*; MEEM, Mini-exame do Estado Mental; OR, *Odds Ratio*.

Fonte: Elaboração própria.

Todos os modelos apresentam boa aderência e adequada capacidade preditiva, pois um valor de Hosmer $> 0,05$ indica que não há diferença significativa entre valores preditos e observados.

Com relação ao R^2 de Nagelkerke, que indica a proporção de variância do desfecho queda explicada pelo conjunto de preditores do modelo, os modelos 1 e 2 apresentam o maior

poder explicativo pois incluem a amostra completa (N=42). O modelo 2 é o mais robusto, ainda que os demais modelos apresentem valores R^2 de Nagelkerke aceitáveis um estudo clínico com amostra relativamente pequena.

Tabela 19 - Teste de Hosmer-Lemeshow e R^2 de Nagelkerke dos Modelos Logísticos

	Hosmer-Lemeshow	R^2 de Nagelkerke
Modelo 1	0,68	38,6%
Modelo 2	0,71	41,4%
Modelo 3	0,96	24,6%
Modelo 4	0,99	29,0%
Modelo 5	0,95	36,0%
Modelo 6	0,54	39,4%

Fonte: Elaboração própria.

7 DISCUSSÃO

A hipótese primária do estudo previa que idosos submetidos à prótese total do quadril (PTQ) apresentariam parâmetros espaço-temporais da marcha mais favoráveis e menor risco de quedas pós-operatórias em comparação aos tratados com haste intramedular (HIM), seis meses após a cirurgia. Os resultados não confirmaram essa hipótese. Em relação à velocidade de marcha, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos (HIM: $73,5 \pm 26,8$ cm/s vs. PTQ: $79,7 \pm 27,5$ cm/s; $p = 0,46$), contrariamente ao esperado com base na literatura que sugere recuperação funcional mais rápida após artroplastia em determinados subgrupos de pacientes. De forma semelhante, a incidência de quedas aos seis meses não diferiu entre os grupos (HIM: 28,6% vs. PTQ: 33,3%; $p = 0,73$), indicando que ambas as técnicas cirúrgicas resultaram em risco de quedas comparável. O único parâmetro que distinguiu os grupos foi a largura do passo, maior no grupo PTQ ($17,9 \pm 3,3$ vs. $15,7 \pm 2,7$ cm; $p = 0,02$). No entanto, esse achado não sobreviveu à correção de Bonferroni para múltiplas comparações e, adicionalmente, maior largura do passo foi associada a maior risco de quedas na análise de regressão logística, sugerindo que essa diferença pode refletir uma estratégia de marcha compensatória menos eficiente no grupo PTQ, e não uma vantagem funcional. Tais achados em conjunto indicam que, para essa população específica de idosos com fratura de quadril, ambas as técnicas cirúrgicas resultaram em recuperação funcional e risco de quedas comparáveis aos seis meses de seguimento.

Embora o grupo PTQ tenha apresentado maior largura do passo, esse parâmetro apresentou associação exploratória com maior risco de quedas (OR=4,30; IC95%: 0,79–23,5; $p=0,09$), sem atingir significância estatística convencional dado que o IC95% inclui o valor 1,0. Esse achado contraintuitivo sugere que a maior largura do passo no grupo PTQ pode refletir uma estratégia compensatória de marcha para manter a estabilidade lateral, potencialmente indicando maior instabilidade postural nesse grupo. Alternativamente, pode representar uma adaptação biomecânica relacionada às diferenças anatômicas entre os dois tipos de implante.

Vale ressaltar que a não confirmação da hipótese direcional não significa que exista uma equivalência clínica entre os grupos HIM e PTQ, pois uma conclusão de equivalência exigiria delineamento específico, mas indica ausência de evidência de superioridade do grupo PTQ. Algumas explicações devem ser consideradas para a não confirmação da hipótese. Primeira, o tamanho amostral pode ter sido insuficiente para detectar diferenças de menor magnitude nos parâmetros espaço-temporais. Segunda, o período de seguimento de seis meses pode não ter

sido suficiente para que diferenças entre as técnicas cirúrgicas se manifestassem plenamente, dado que a literatura indica que a recuperação funcional após artroplastia pode continuar além desse período. Terceira, existe homogeneidade clínica e funcional da amostra, que é representada por idosos com perfil funcional semelhante no pré-operatório, o que pode ter reduzido a variabilidade entre grupos, dificultando a detecção de diferenças. Quarta, é possível que a falta de protocolos padronizados de reabilitação tenha atenuado as diferenças biomecânicas entre as duas técnicas cirúrgicas, ou seja, a maior parte dos pacientes não realizou a fisioterapia de forma adequada e, portanto, não atingiu um nível funcional suficiente para medir os ganhos funcionais de acordo com o implante utilizado.

Os resultados apresentados derivam de diferentes análises estatísticas. Foram realizadas múltiplas comparações entre os dois grupos de tratamento para variáveis clínicas, funcionais e dados espaço-temporais da marcha. O HHS tem ampla utilização na literatura para o tratamento da fratura de quadril^{79,87}. Um HHS médio acima de 80 pontos foi alcançado para os dois grupos, o que indica uma boa recuperação cirúrgica e bom retorno da capacidade para atividades da vida diária. No entanto, esse achado deve ser interpretado com cautela, pois o desvio padrão de 9 a 10 pontos, conforme reportado na tabela 3, indica que muitos pacientes apresentavam resultados funcionais abaixo do esperado após o tratamento cirúrgico. Faz-se necessário, portanto, recorrer a outros parâmetros de avaliação para identificar os fatores que podem ter contribuído para um resultado aquém do esperado em termos de mobilidade e capacidade funcional.

Trata-se de uma população caracterizada por reduzida mobilidade, porém ainda com capacidade de marcha independente. Também é uma população com limitações físicas e cognitivas importantes, visto que os pacientes apresentavam valores discretos para o MEEM e o SPPB. Este tem sido cada vez mais utilizado como instrumento de predição de quedas. Recentemente esse instrumento também foi indicado como fundamental para a avaliação do risco de quedas por uma força-tarefa internacional⁸⁸. Pacientes com um escore de 9 ou menos apresentam alto risco de queda⁸⁹.

A homogeneidade amostral entre os dois grupos de tratamento foi alcançada em todos os quesitos, com exceção de idade e IMC. De fato, conforme tabela 5, observa-se que a idade média dos dois grupos de tratamento é semelhante, e não foram incluídos pacientes com IMC acima de 30 Kg/m². No entanto, a atual composição da amostra é homogênea também do ponto de vista de mobilidade e risco de quedas, uma vez que não foram incluídos pacientes com TUG acima de 30 segundos. O TUG é um instrumento amplamente descrito na literatura científica

como meio de avaliação de mobilidade e risco de quedas em idosos após uma fratura de quadril^{51,74}. No presente estudo, a não inclusão de pacientes com TUG acima de 30 segundos objetivou minimizar o viés de seleção e de confundimento, no sentido de reduzir a chance de incluir idosos com baixa adesão a protocolos de reabilitação. Além disso, ambos os grupos de tratamento apresentavam SPPB médio de até 9 pontos numa escala de 12 pontos, o que indica uma população vulnerável a quedas. Isso permitiu a realização de comparações robustas de parâmetros funcionais e variáveis espaço-temporais da marcha entre os dois grupos de tratamento, bem como entre pacientes caídores e não-caídores.

Os modelos de regressão logística multivariada com significância estatística, que são os Modelos 1 a 4, revelam um padrão consistente de preditores de queda no pós-operatório. Nos Modelos 1 e 2, conduzidos sem a variável FES-I e com a amostra completa (n=42), o comprimento do passo no lado preservado emergiu como fator protetor independente (Modelo 1: OR=0,00; IC95%: 0,00–0,40; p=0,02; Modelo 2: OR=0,00; IC95%: 0,00–0,50; p=0,03), indicando que maior comprimento do passo está associado à redução do risco de queda. O MEEM ≥ 18 pontos se manteve como preditor de risco em ambos os modelos (Modelo 1: OR=19,3; IC95%: 1,47–256,2; p=0,02; Modelo 2: OR=17,1; IC95%: 1,28–230,2; p=0,03), resultado que, embora contraintuitivo, pode refletir um viés de seleção pois pacientes com cognição preservada foram capazes de realizar o protocolo de marcha completo e estavam em fase de retorno à mobilidade independente, justamente o período de maior exposição ao risco. A largura do passo ≥ 17 cm não atingiu significância no Modelo 1 (OR=3,12; p=0,19), enquanto a largura do passo ≥ 18 cm apresentou significância no Modelo 2 (OR=4,30; IC95%: 0,79–23,5; p=0,09), indicando importante relação entre maior largura do passo e risco de queda nesta população. Nos Modelos 3 e 4, nos quais a variável FES-I foi incluída com redução amostral para n=29, o FES-I >31 pontos foi o único preditor com significância estatística multivariada (Modelo 3: OR=7,27; IC95%: 1,27– ∞ ; p=0,02; Modelo 4: OR=8,85; IC95%: 1,41–55,7; p=0,02), confirmando que o medo de cair elevado constitui fator preditivo independente de queda, em consonância com a literatura que aponta a FES-I como instrumento de alta validade preditiva em idosos após fratura de quadril. A largura do passo não atingiu significância quando forçada com o ponto de corte de 17 cm (Modelo 3: OR=1,21; p=0,82) nem com 18 cm (Modelo 4: OR=2,77; p=0,28) nos modelos com FES-I, o que pode ser atribuído à redução do poder estatístico decorrente da limitação amostral nesses subgrupos.

7.1 Características clínicas de base dos pacientes

A caracterização adequada da população estudada constitui elemento fundamental para a interpretação dos achados funcionais e a validade das diferentes comparações entre os tratamentos realizados (PTQ e HIM). Isso se aplica especialmente para a população idosa, caracterizada por sua heterogeneidade em termos de comorbidades, capacidade funcional e reserva fisiológica, fatores que podem influenciar significativamente os desfechos pós-operatórios e a resposta a diferentes intervenções cirúrgicas. A análise das características de base da população do presente estudo também permite identificar potenciais fatores de confusão que possam influenciar os desfechos funcionais avaliados.

7.1.1 *Interpretação*

A amostra de 42 indivíduos com fratura unilateral do quadril apresentou características demográficas consistentes com o perfil epidemiológico descrito na literatura internacional para esta população. A idade média de 75 anos alinha-se com dados prévios que demonstram pico de incidência de fraturas de quadril na oitava década de vida, refletindo o processo de fragilidade óssea associado ao envelhecimento¹. A predominância feminina observada (57%) é compatível com estudos que reportam maior susceptibilidade de mulheres pós-menopáusicas às fraturas osteoporóticas³⁵. No entanto, mulheres apresentam maiores velocidades de marcha em relação aos homens em até seis meses após a cirurgia, o que não foi observado no presente estudo⁵³. O IMC médio de 23 Kg/m² sugere uma população com estado nutricional adequado, o que pode representar um fator protetor para a recuperação funcional, uma vez que tanto a desnutrição quanto a obesidade são reconhecidamente associadas a piores desfechos pós-operatórios em idosos com fratura de quadril^{45,94}. A distribuição equilibrada entre os grupos HIM e PTQ, com características demográficas similares, fortalece a validade interna das comparações subsequentes.

7.1.2 Limitações

O tamanho amostral de 42 participantes, embora adequado para uma análise exploratória, pode limitar o poder estatístico para detectar diferenças menores entre os grupos HIM e PTQ, especialmente considerando a heterogeneidade inerente à população idosa com fratura de quadril. O tempo de seguimento médio de 6,2 meses, apesar de estar dentro do período esperado para recuperação inicial da marcha²⁷ pode não capturar completamente a evolução funcional a longo prazo, uma vez que alguns pacientes podem apresentar melhora progressiva até 12 meses após a cirurgia^{53,91}. Adicionalmente, a prevalência de doenças cardiovasculares acima de 70% para toda a amostra, embora representativa da população idosa, constitui uma variável de confusão importante, visto que muitos pacientes da rede pública de saúde apresentam baixa adesão ao tratamento⁹², o que pode afetar tanto a capacidade física de exercício quanto os parâmetros da marcha independentemente da intervenção cirúrgica utilizada.

7.1.3 Implicações

O perfil demográfico da população incluída no presente estudo reforça a necessidade de protocolos assistenciais específicos para idosos com fratura de quadril, considerando as particularidades desta população em termos de condição cardiovascular e estado nutricional. A baixa taxa de dados faltantes (inferior a 5% para a maioria das variáveis) demonstra a viabilidade de coleta sistemática de dados funcionais em pacientes idosos, sugerindo que protocolos de avaliação padronizados podem ser implementados na rotina clínica para monitoramento da recuperação. Para pesquisas futuras, os resultados desta investigação indicam a necessidade de estudos com maior poder amostral e seguimento mais prolongado para estabelecer de forma mais abrangente as diferenças funcionais e de parâmetros de marcha entre diferentes modalidades de tratamento para a fratura do quadril no idoso.

7.2 Características sociodemográficas dos pacientes

Além das características demográficas básicas, a análise dos fatores de risco comportamentais, medicamentosos e determinantes sociais fornece informações essenciais para compreender o perfil de vulnerabilidade da população estudada e identificar elementos que podem influenciar a ocorrência de quedas subsequentes em idosos que realizaram o tratamento cirúrgico da fratura do quadril.

7.2.1 Interpretação

O perfil de fatores de risco e determinantes sociais observado na amostra reflete características típicas da população idosa brasileira vulnerável a fraturas de quadril. O grupo PTQ apresentou uma frequência significativamente maior de tabagistas em relação ao grupo HIM, porém é difícil estabelecer uma relação com a ocorrência de quedas pós-operatórias. A frequência significativa de tabagismo prévio (40% dos não fumantes atuais) é particularmente relevante, considerando que o hábito de fumar está associado à redução da densidade mineral óssea e prejuízo na consolidação óssea, fatores que podem influenciar tanto o risco de fratura quanto a recuperação pós-cirúrgica⁹³.

A prevalência de polifarmácia em 19% dos pacientes representa um achado relevante, considerando que a polifarmácia constitui fator de risco conhecido para quedas e complicações pós-operatórias em idosos^{13,65}. Além disso, os anti-hipertensivos foram as medicações mais utilizadas pelos pacientes. Tais medicamentos são reconhecidamente associados a um maior risco de hipotensão ortostática e, consequentemente, maior risco de quedas⁹⁴.

O baixo nível educacional observado, com 43% de analfabetos e apenas 29% com ensino fundamental, espelha a realidade socioeconômica de uma parcela significativa da população idosa brasileira e pode impactar a compreensão das orientações de reabilitação e da necessidade de se realizar sessões de fisioterapia motora para ganho de mobilidade. Ademais, a compreensão sobre o risco de quedas aumentado nos primeiros meses após a cirurgia pode ter sido impactada pelo baixo nível educacional dos pacientes. Essa característica está associada a maior incidência de fraturas de quadril em idosos⁹⁵. A baixa prevalência de moradia rural (10%) e atividade laboral externa (10%) sugere uma amostra predominantemente urbana e com baixo

nível de atividade física, características que podem estar associadas tanto ao risco de fragilidade quanto à capacidade de recuperação funcional após a cirurgia.

7.2.2 Limitações

A coleta de dados sobre fatores de risco apresenta limitações metodológicas importantes que devem ser consideradas. A informação sobre tabagismo baseou-se exclusivamente no autorrelato dos pacientes ou do seu respectivo acompanhante, o que pode subestimar a real exposição tabágica devido a possível viés de memória, especialmente considerando que muitos idosos podem não recordar com precisão hábitos passados ou podem omitir informações por constrangimento da prática de fumar. Isso inclui os hábitos medicamentosos, visto que podem ocorrer imprecisões no relato de quantos e quais medicamentos são usados de forma regular. A caracterização do nível educacional, embora importante, foi coletada de forma categórica simples, não permitindo uma análise mais refinada do impacto da alfabetização funcional na compreensão das orientações médicas e fisioterapêuticas. Adicionalmente, a baixa prevalência de algumas comorbidades pode estar relacionada à subnotificação ou ao acesso limitado a diagnósticos especializados na população estudada, particularmente considerando o perfil socioeconômico observado.

7.2.3 Implicações

Os achados têm implicações importantes para o planejamento da assistência e desenvolvimento de protocolos específicos para a população brasileira. O perfil socioeducacional identificado sugere a necessidade de estratégias de comunicação adaptadas, incluindo orientações visuais, linguagem simplificada e envolvimento de familiares e cuidadores no processo de reabilitação, especialmente considerando que 17% dos pacientes moram sozinhos.

O reconhecimento do tabagismo como fator de risco para a cirurgia ortopédica no quadril permite a identificação precoce de pacientes que podem evoluir com complicações mecânicas e de ferida operatória⁹⁶, e necessitar de abordagens diferenciadas na reabilitação, incluindo maior tempo de internação, suporte social adicional ou programas de educação em saúde específicos.

Por outro lado, a maior parte dos pacientes é proveniente de área urbana, o que torna mais viável a implementação de protocolos assistenciais por equipes multidisciplinares no intuito de aumentar o esclarecimento sobre o risco de quedas e medidas de prevenção. Além disso, a baixa prevalência de moradia rural (10%) e reduzida atividade laboral externa (10%), indica um perfil populacional com limitada exposição a atividades físicas, fator que pode contribuir para o desenvolvimento de fragilidade e sarcopenia.

7.3 Características clínicas e funcionais dos pacientes

A análise das características funcionais e do acesso aos serviços de reabilitação pós-operatória revela aspectos fundamentais tanto para a validade das comparações entre os grupos HIM e PTQ, quanto para a compreensão das lacunas assistenciais existentes não somente no Estado de Goiás, como também em todo o país. A maior parte dos pacientes apresentou baixos níveis de atividade física e grandes limitações para realizar a reabilitação após a cirurgia, o que pode ter influenciado em maior nível de fragilidade e risco de quedas.

7.3.1 Interpretação

A ausência de diferenças significativas entre os grupos HIM e PTQ em relação às características clínicas e funcionais sugere que a população incluída no presente estudo é composta por grupos comparáveis em termos de capacidade funcional seis meses após a cirurgia para o tratamento da fratura no quadril. Trata-se de um importante achado para a validade das comparações realizadas sobre os parâmetros cinemáticos e espaço-temporais da marcha. Da mesma forma, resultados semelhantes para o escore funcional HHS, para a força de preensão palmar e o SPPB, além do MEEM indica que ambos os grupos de tratamento apresentavam perfis de fragilidade e capacidade de recuperação comparáveis no momento da avaliação.

No entanto, os achados relacionados à reabilitação pós-operatória revelam lacunas preocupantes na continuidade do cuidado ao paciente idoso, visto que 63% dos pacientes não realizavam atividade física após a cirurgia e 61% não receberam ao menos 10 sessões de fisio-

rapia motora. Estes percentuais contrastam com as recomendações internacionais que estabelecem a reabilitação precoce e sustentada como componente essencial para otimização da recuperação funcional após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril^{51,88}.

7.3.2 Limitações

A baixa adesão ao tratamento fisioterápico pode refletir tanto limitações físicas de acesso aos serviços de reabilitação quanto barreiras socioeconômicas, visto que idosos tem menor predisposição para ir até o serviço de saúde devido à fragilidade inerente a essa população. Além disso, a maior parte dos pacientes, por serem idosos, dependiam de familiares para o deslocamento até o serviço de fisioterapia motora, fato que certamente contribuiu para uma reabilitação insuficiente em mais de 60% dos pacientes.

Outro fator que pode ter contribuído para uma reabilitação insuficiente é a alta prevalência de sintomas depressivos, avaliada pela Escala de Depressão Geriátrica. Quase 40% dos pacientes tinham sintomas depressivos firmado pelo referido instrumento. Sabe-se que existe uma relação entre sintomas depressivos e o risco de quedas na população geriátrica^{97,98}. É possível que muitos pacientes não estavam sendo tratados para sintomas depressivos pois não sabiam que tinham esse quadro clínico até a aplicação do questionário utilizado no presente estudo.

Também é válido mencionar que a coleta de dados sobre atividade física baseou-se exclusivamente no relato do paciente ou de seu familiar que o acompanhou na consulta ambulatorial, fato que pode subestimar a real atividade dos pacientes, por dois motivos: (1) muitos pacientes relataram que praticavam caminhadas regulares em casa ou em áreas externas dentro do próprio terreno da casa, porém não tinham um controle rigoroso sobre a duração ou periodicidade dessas caminhadas; (2) alguns pacientes apresentavam limitações cognitivas, de compreensão e até de memória, e por passarem algum tempo sozinhos, não tinham a capacidade de reportar com exatidão a realização de atividades físicas.

7.3.3 Implicações

A alta prevalência de pacientes sem acesso adequado ao tratamento fisioterápico após uma cirurgia ortopédica de grande porte e com grande impacto na qualidade de vida dos pacientes idosos, representa uma falha grave e sistêmica que pode comprometer significativamente os desfechos funcionais após o tratamento cirúrgico da fratura de quadril. Trata-se de uma lacuna assistencial que demanda ações urgentes de políticas públicas, tais como: (1) expansão da rede de reabilitação em nível Estadual; (2) capacitação de profissionais fisioterapeutas em direção ao desenvolvimento de protocolos de reabilitação supervisionada para pacientes com limitações de acesso; (3) capacitação de profissionais médicos e da equipe de enfermagem para orientar pacientes e familiares sobre a importância de procurar os serviços de reabilitação e sobre os benefícios de se fazer atividades físicas regularmente e de forma supervisionada.

Do ponto de vista científico, a similaridade funcional entre os grupos fortalece a validade das comparações dos parâmetros espaço-temporais da marcha a serem discutidos em seguida, sobretudo quando se trata de comparação entre diferentes grupos de tratamento (HIM e PTQ).

7.4 Características da avaliação da marcha dos pacientes

A análise espaço-temporal da marcha revelou assimetrias funcionais significativas entre os membros operado e preservado, evidenciando o impacto persistente do trauma envolvendo a fratura e seu respectivo tratamento cirúrgico na biomecânica locomotora. Os resultados apresentados demonstram que, apesar do tratamento da fratura, permanecem alterações compensatórias nos parâmetros temporais da marcha que podem influenciar a qualidade funcional e o risco de complicações futuras, sobretudo quedas.

Thingstad *et al.*³¹ identificaram quatro domínios de marcha particularmente relevantes para a recuperação funcional após fratura de quadril: tempo de suporte duplo, variabilidade na velocidade do passo, assimetria no tempo de suporte simples e razão entre comprimento do passo e cadência. O presente estudo investigou diretamente dois desses domínios: o tempo de suporte duplo e a assimetria no tempo de suporte simples. Este último evidenciado pela com-

paração entre membros operado e preservado, em que se verifica que o tempo de suporte simples do membro operado foi o único parâmetro a sobreviver à correção de Bonferroni ($p = 0,002$), reforçando sua relevância como marcador de assimetria funcional nessa população.

7.4.1 Interpretação

Existem alterações dos parâmetros espaço-temporais da marcha que podem se relacionar tanto com a lateralidade quanto com o tipo de intervenção cirúrgica. No contexto geral, a redução significativa do tempo de suporte simples no membro operado de todos os pacientes incluídos no estudo, conforme evidenciado na tabela 6, sugere uma estratégia compensatória para minimizar a sobrecarga no membro inferior afetado. Vale destacar que a diferença no tempo de suporte simples entre membros operado e preservado ($p = 0,002$) foi o único parâmetro espaço-temporal que sobrevive à correção de Bonferroni nesta amostra (limiar $p < 0,0083$), reforçando tanto uma robustez estatística quanto um achado confirmatório do presente estudo. Tais achados corroboram os resultados de Pfeufer *et al.*²⁵ e Gausden *et al.*³⁰, que também observaram diferenças na descarga de peso no membro operado, e no tempo de suporte simples entre membro operado e preservado, respectivamente. O estudo de Gausden *et al.*³⁰ analisou apenas pacientes que realizaram HIM, mas os autores apontaram para uma assimetria no tempo de suporte simples entre membro operado e preservado. No estudo de Pfeufer *et al.*²⁵, em que se comparou de fato os mesmos grupos de tratamento do presente estudo, a avaliação da descarga de peso no membro operado foi realizada cinco dias após a cirurgia, e evidenciou-se que o grupo PTQ descarregou significativamente mais peso no membro operado. No presente estudo, de acordo com a tabela 8, não houve diferença na porcentagem de apoio do membro operado entre os dois grupos de tratamento. Tampouco houve diferença entre grupos de tratamento e entre caidores e não-caidores em relação ao tempo de suporte duplo, variável que costuma estar aumentada em pacientes com histórico de quedas⁹⁹. O aumento do tempo de suporte duplo no membro operado também indica maior cautela durante a transição de apoio, padrão que Thingsstad *et al.*³¹ e Silva *et al.*⁹⁹ identificaram como marcador biomecânico de instabilidade em populações geriátricas pós-fratura. O tempo de seis meses adotado pode ter permitido melhor distribuição de carga entre os membros inferiores e amenizado potenciais assimetrias. Por outro lado, é possível que exista influência do medo de cair na assimetria observada entre membro operado

e preservado, visto que esse sentimento pode persistir por até 12 meses após a fratura do quadril¹⁰⁰.

A análise comparativa dos parâmetros espaço-temporais da marcha entre grupos de tratamento, conforme ilustrado na tabela 6, revelou diferença significativa apenas na largura do passo, com o grupo PTQ apresentando maior valor comparado ao HIM ($17,9 \pm 3,3$ vs. $15,7 \pm 2,7$ cm; $p = 0,02$; $d = 0,71$). A partir dessa diferença, é possível inferir a existência de diferentes estratégias de estabilização corporal durante a marcha, conforme descrito por Wang *et al.*¹⁰¹ e Skiadopoulos *et al.*¹⁰² sobre a variabilidade da largura do passo como discriminador de alterações relacionadas à idade e possível instabilidade. A manutenção de parâmetros temporais similares entre os grupos nos demais aspectos sugere equivalência funcional entre os métodos de fixação, achado consistente com as comparações entre diferentes técnicas cirúrgicas reportadas por Lewis *et al.*⁴⁹ e Zhou e Shen²³.

Contrariamente às expectativas baseadas na literatura, não foram observadas diferenças significativas na velocidade de marcha entre os grupos HIM e PTQ aos seis meses de pós-operatório (HIM: $73,5 \pm 26,8$ cm/s vs. PTQ: $79,7 \pm 27,5$ cm/s; $p=0,46$). Esse achado é particularmente relevante considerando que a literatura previa que pacientes submetidos a HIM, devido às restrições de descarga de peso no membro operado, apresentariam velocidades de marcha reduzidas na primeira semana após a intervenção cirúrgica²⁵. Dessa forma, aos seis meses, período do presente seguimento, é provável que ambos os grupos tenham alcançado protocolo de carga plena e progressão funcional semelhante, atenuando diferenças que poderiam ser detectáveis em fases mais precoces. Outras possíveis explicações para essa similaridade incluem características da população estudada, marcada por fragilidade e limitações funcionais importantes que podem ter minimizado as diferenças entre grupos, e a reabilitação pós-operatória que, embora variável (apenas 40% dos pacientes realizaram ≥ 10 sessões), pode ter sido suficiente para permitir recuperação comparável entre os grupos. Ademais, existe grande variabilidade para a velocidade da marcha (desvio-padrão de 26,8 e 27,5 cm/s), o que reflete a heterogeneidade funcional característica da população idosa com fratura de quadril. Essa variabilidade pode ter reduzido o poder estatístico para detectar diferenças clinicamente importantes entre os grupos de tratamento.

Muitos estudos sobre fratura do quadril no idoso incluem, no âmbito da avaliação da marcha, parâmetros temporais, como a cadência, ou parâmetros espaço-temporais, como a velocidade da marcha^{30,103}. Uma redução da velocidade da marcha em idosos pode indicar falta de equilíbrio e prejuízo de força e mobilidade, o que aumenta o risco de queda nessa popula-

ção^{48,99}. A literatura de fato aponta uma grande relevância da velocidade da marcha na sobrevivência e recuperação funcional de idosos após a fratura do quadril^{48,70,91}. Embora o presente estudo não tenha demonstrado diferenças significativas da velocidade média da marcha entre os dois grupos de tratamento, a velocidade da marcha média de $71 \pm 0,3$ cm/s indica uma redução importante quando comparada com valores normativos para a mesma faixa etária⁴⁶. Já quando comparada com uma população de muito idosos, quatro meses após a fratura do quadril, a velocidade média da nossa população foi superior³¹.

Essa capacidade, de acordo com os resultados da análise espaço-temporal, aparentemente não depende do método de tratamento cirúrgico, mas pode ser influenciada por outros fatores. Dunlap *et al.*¹⁰⁴ identificaram que um aumento da largura do passo em idosos com redução da velocidade da marcha pode indicar medo de sofrer queda. A largura do passo, que é um parâmetro de avaliação espacial relacionado à largura da base de apoio, tem sua relevância no contexto de estabilidade da marcha e estratégias compensatórias para manutenção do equilíbrio postural. Esta medida também pode ser entendida como parâmetro de equilíbrio dinâmico, pois traduz a base de apoio necessária para a estabilização do corpo durante as diferentes fases da marcha. Dessa forma, trata-se de uma medida crítica para o controle motor e se relaciona com a estabilidade mediolateral durante a marcha^{46,101}. Ainda que exista um aumento da largura do passo em indivíduos mais idosos, entende-se que esse aumento reduz a sobrecarga do aparelho abdutor do quadril, o que é vantajoso do ponto de vista biomecânico, visto que muitos pacientes idosos apresentam sarcopenia e fraqueza de glúteo médio, com tendência a maior obliquidade pélvica¹⁰⁵. Além disso, estudos mais recentes destacam a importância da variabilidade da largura do passo em indivíduos idosos^{102,106}. Kim e Rockwood¹⁰⁶ observaram uma relação entre grande variabilidade na largura do passo e um maior risco de quedas em idosos. Dapp *et al.*¹⁰⁷ encontraram um valor médio de $11,6 \pm 3,9$ cm para a largura do passo em idosos frágeis sem antecedente de cirurgia. Este valor é menor do que aquele encontrado na população do presente estudo. Algumas hipóteses foram levantadas em vista dos achados da largura do passo maior nos pacientes do grupo PTQ (17,9 cm) em comparação com os pacientes do grupo HIM (de 15,7 cm). É possível que os pacientes do grupo PTQ tenham apresentado maior distância de offset femoral, que é a distância entre o centro de rotação da cabeça femoral e linha mediana do corpo. O aumento do offset femoral aumenta a estabilidade do implante, e reduz a ocorrência de complicações mecânicas após a cirurgia, como a luxação¹⁰⁸. Por outro lado, pacientes do grupo HIM estão susceptíveis a fatores que podem reduzir o valor da largura do passo. O primeiro é o encurtamento do colo femoral que pode ocorrer em idosos com fragilidade óssea²¹. Tal encurtamento é um fator de redução do offset femoral e, consequentemente,

redução da largura do passo. O segundo é que pacientes operados com HIM podem sofrer lesões iatrogênicas do tendão glúteo médio do quadril. Essas lesões, que podem ocorrer em mais de 30% dos casos, podem comprometer o aparelho abductor do quadril, gerando fraqueza deste e maior adução compensatória dessa articulação¹⁰⁹. O terceiro é que pacientes do grupo HIM dependem da formação de calo ósseo no local da fratura para obter maior estabilidade e segurança de deambular com carga total no membro operado⁵⁷. Nesse sentido, podem ocorrer encurtamentos e desequilíbrios musculares associados ao período de restrição de carga para deambular, o que pode gerar um maior momento adutor e redução da largura do passo.

No contexto global da população estudada no presente estudo, a largura do passo apresentou uma média de 17 cm, muito superior aos valores de 7 cm a 11,2 cm reportados por Hollman, McDade e Petersen⁴⁶ em uma população de idosos saudáveis. Isso indica que outras condições importantes, além da própria redução da velocidade da marcha e do comprimento do passo, influenciam no aumento da largura do passo nessa população: (1) um alto medo de cair traduzido por altos valores de FES-I, (2) um programa de fisioterapia motora insuficiente e não controlado, (3) maior fragilidade conforme apresentada na tabela 2, (4) grande variabilidade de parâmetros de marcha, conforme tabela 1.

No que diz respeito à variabilidade dos parâmetros espaço-temporais, a variabilidade da largura do passo foi de $2,04 \text{ cm} \pm 0,69$, valor próximo do reportado em idosos saudáveis, em que a variabilidade foi de $2,9 \text{ cm} \pm 1,9$ e $3,2 \pm 2,5$ para homens e mulheres com faixa etária semelhante, respectivamente⁴⁶. Outros parâmetros, reportados na tabela 1, apresentaram maior variabilidade, como o comprimento do passo, de $10,14 \text{ cm} \pm 10,36$ no presente estudo, contra $5,4 \text{ cm} \pm 2,7$ e $5,7 \text{ cm} \pm 7,2$ para homens e mulheres idosos saudáveis, respectivamente, com faixa etária semelhante, e comprimento da passada, de $5,71 \text{ cm} \pm 3,86$ contra $4,2 \text{ cm} \pm 4,6$ e $4,7 \text{ cm} \pm 5,6$ para homens e mulheres idosos saudáveis, respectivamente, com faixa etária semelhante. Por outro lado, a variabilidade do tempo de apoio encontrada foi de $3,76 \text{ s} \pm 1,78$, contra $5,9 \text{ s} \pm 7$ e $5,3 \text{ s} \pm 2,9$ para homens e mulheres idosos saudáveis, respectivamente, com faixa etária semelhante.

7.4.2 Limitações

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação destes resultados. Apesar de se tratar de um estudo prospectivo, não foi possível estabelecer relações causais definitivas entre o tipo de procedimento cirúrgico e as alterações cinemáticas observadas devido ao desenho transversal do presente estudo e à ausência de parâmetros cinemáticos da marcha pré-fratura. Também não foi identificado o nível funcional dos pacientes pré-fratura – capacidade real de realizar atividades diárias, ainda que tenham sido incluídos apenas pacientes deambuladores comunitários²¹.

Os demais domínios propostos por Thingstad *et al.*³¹ (variabilidade na velocidade do passo e razão entre comprimento do passo e cadência) não foram investigados como desfechos primários no presente estudo pois constituem variáveis compostas derivadas de medidas primárias, cuja inclusão demandaria protocolo de múltiplas passagens e maior tamanho amostral para análise adequada. De qualquer forma, representa também uma limitação do estudo.

É importante destacar que a diferença observada na largura do passo entre os grupos HIM e PTQ ($p = 0,02$), embora clinicamente relevante, não sobreviveu à correção de Bonferroni para múltiplas comparações, conforme tabelas 7 e 8, devendo ser interpretada como achado exploratório. Por outro lado, sua relevância clínica ainda permanece plausível, ou seja, maior largura do passo no grupo PTQ é consistente com a biomecânica esperada após essa intervenção cirúrgica, mas a confirmação requer replicação em amostras maiores e com hipótese específicas para esse parâmetro.

Também pode ser um fator limitante o tamanho amostral por subgrupo ($n=21$ cada) para a capacidade de detecção de diferenças menores entre os grupos de tratamento, aspecto relevante considerando a heterogeneidade dos pacientes geriátricos com fratura de quadril reportada por Martinez-Carranza *et al.*²⁸.

Não se pode deixar de considerar que o presente estudo incluiu somente pacientes com capacidade de deambular aos seis meses após a cirurgia, e que também excluiu pacientes com demência. A literatura mostra que alguns grupos de idosos são mais propensos a perder essa capacidade de deambular, como idosos do sexo masculino e aqueles com quadros de demência²⁸. No presente estudo não houve diferenças entre sexo feminino e masculino para os parâmetros da marcha. Porém pacientes com quadros leves de demência não puderam ter sua capacidade de marcha avaliada pois não foram incluídos no estudo, o que de certa forma limita a validade externa desta investigação.

7.4.3 Implicações

Os resultados oriundos da análise cinemática da marcha têm implicações diretas para o planejamento de estratégias de reabilitação. As diferenças encontradas na largura do passo podem ser úteis para direcionar um maior controle da estabilidade medial-lateral, sobretudo em pacientes que realizaram HIM e que apresentaram uma largura do passo menor. Tal estratégia deve estar alinhada com outras recomendações igualmente importantes, incluindo a descarga de peso conforme tolerada pelo paciente e o mais cedo possível, a transferência assistida da cama e deambulação precoce, além de terapias de fortalecimento, equilíbrio e treino de marcha, dentre outras⁵¹. Alguns trabalhos demonstraram uma relação entre largura do passo e risco de quedas, o que pode ter implicações na estratificação de risco e no planejamento de intervenções preventivas^{104,106}. Soma-se a isso o fato de que existem assimetrias entre membros operado e preservado (tabela 6), o que torna necessário estabelecer protocolos focados em restaurar e otimizar o equilíbrio durante a marcha após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril. Isso é particularmente importante dado o contexto de um período crítico de recuperação, e vulnerável à ocorrência de quedas no primeiro ano após a fratura do quadril^{60,69}.

Faz-se necessário discutir a implementação de programas de exercícios estruturados, conforme preconizado por alguns autores^{15,70}, considerando potenciais assimetrias de membros inferiores e o tipo de tratamento cirúrgico realizado. Apesar de a maior parte dos casos de fraturas de quadril no idoso ser tratada com HIM ou PTQ, ainda se admite, em casos selecionados e devido à alta morbimortalidade, o tratamento não-operatório, em situações de fraturas com pequenos desvios e algumas fraturas patológicas que ocorrem em decorrência de tumores malignos⁴⁴.

7.5 Avaliação de quedas após a intervenção cirúrgica

A incidência de quedas no período pós-operatório representa uma das principais complicações em pacientes submetidos à cirurgia de quadril, com implicações diretas na morbidade, mortalidade e qualidade de vida. A identificação de fatores preditores e a compreensão dos mecanismos envolvidos são fundamentais para o desenvolvimento de estratégias preventivas eficazes e para a otimização dos desfechos funcionais em longo prazo.

O evento “queda” é classificado como uma variável dicotômica, visto que só existem duas possibilidades: ocorreu ou não ocorreu queda. Diante disso, utilizou-se a regressão logística como método estatístico para calcular a probabilidade de ocorrência desse evento com base em variáveis preditoras. Os modelos de regressão são menos sensíveis a *outliers*, e são comumente utilizados em grandes estudos com populações de idosos. Choi *et al.*¹¹⁰ observaram, por meio de modelos de regressão logística, que a prática de atividades físicas em idosos acima de 70 anos que sofreram uma queda foi associada a menor probabilidade de quedas subsequentes.

O risco de quedas em idosos também é avaliado por meio de análise da marcha. Diretrizes atuais de diferentes sociedades médicas internacionais recomendam a avaliação de marcha como parte da estratégia de prevenção de quedas em idosos¹¹¹. Vale lembrar que a maior parte das quedas nessa população ocorre durante o movimento, logo é importante a investigação de parâmetros espaço-temporais e sua variabilidade após uma queda relevante, dado o contexto da necessidade de tratamento cirúrgico de uma fratura^{30,103}.

A alta taxa de quedas, acima de 30%, no período de seis meses após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril revela a grande vulnerabilidade física e emocional, assim como um alto risco de quedas subsequentes, que essa população apresenta. Essa taxa foi maior em idosos mais velhos, assim como em idosos com sintomas depressivos. Porém não foi possível alcançar a significância estatística devido ao pequeno tamanho da amostra. Vale ressaltar que mesmo na presença de escore funcional satisfatório, traduzido pelo HHS médio acima de 80 pontos, uma taxa de mais de 30% de quedas é preocupante do ponto de vista de morbidade e risco de queda. Em estudo com 180 idosos também avaliados 6 meses após a intervenção cirúrgica para a fratura do quadril, Phonlakit, Roopsawang e Aree-Ue⁶⁵ encontraram uma taxa de quedas subsequentes de 27,8%, valor muito próximo do encontrado no presente estudo. Os autores observaram que mais de 70% dos pacientes tomavam cinco ou mais medicamentos, e o risco de quedas foi em pacientes tomando medicações de risco como sedativos e antidepressivos⁶⁵. Em outro

estudo com desenho semelhante, Yeh *et al.*⁶⁹ observaram uma prevalência de quedas subsequentes de 31% em 12 meses após a fratura do quadril. Idade avançada, sintomas depressivos, engajamento nas atividades da vida diária e perda de força muscular do quadríceps do membro não afetado foram fatores preditores de quedas nessa população.

7.5.1 *Interpretação*

No que diz respeito ao modelo de regressão logística utilizado no presente estudo, um aumento do FES-I foi considerado um fator preditor de quedas na população estudada.

Também buscou-se identificar uma possível relação entre maior ocorrência de quedas, uma largura do passo maior, sintomas depressivos e uso de múltiplos medicamentos simultaneamente no período pós-operatório, porém devido ao baixo tamanho amostral e imprecisão das informações relatadas pelo paciente ou seu familiar sobre quais remédios eram consumidos e com qual frequência, essas relações não puderam ser estabelecidas.

Existem diferentes hipóteses para compreender a alta taxa de quedas na população estudada. Primeiro, não foi oferecido aos pacientes um protocolo específico para prevenção de quedas no período pós-operatório, algo pouco usual nos serviços de saúde pública no Brasil, mas que certamente seria bastante benéfico no controle de quedas. Ainda que todos os pacientes operados tenham recebido orientações voltadas a cuidados pós-operatórios, incluindo medidas de profilaxia para eventos tromboembólicos, cuidados com a ferida operatória e orientações para evitar complicações mecânicas relacionadas aos implantes, não se criou uma sinalização de alerta específica para o evento queda. De fato, um documento específico, separado e direcionado para a família do paciente, com foco em prevenção de quedas poderia ter reduzido essa taxa. Explicações acerca dos principais fatores de risco modificáveis, como a hipotensão postural, a necessidade de manter ambientes domésticos bem iluminados, e o cuidado com pisos escorregadios, dentre outras recomendações, foram repassadas ao paciente e seu familiar apenas na consulta ambulatorial de seguimento de seis meses. Além disso, apesar de não ter sido realizado um exame oftalmológico em cada paciente, é característico da população idosa alguma perda de acuidade visual, o que a torna mais propensa a quedas em ambientes com pouca luminosidade e com objetos pelo caminho. Além disso, quase 25% da população estudada apresentava diabetes mellitus, conforme tabela 2, o que por si só é um fator de risco para problemas como a retinopatia diabética e perda de acuidade visual. Soma-se a isso o fato de que quase

20% dos pacientes eram usuários de múltiplos medicamentos, conforme caracterização socio-demográfica, e que muitos desses medicamentos serviam para tratamento de cardiopatias, hipertensão arterial, diabetes mellitus e eventualmente medicamentos para sintomas depressivos e dor crônica. Alguns medicamentos estão relacionados a um aumento do risco de quedas, como os diuréticos e drogas psicoativas¹¹². Ainda conforme caracterização sociodemográfica, muitos idosos moravam sozinhos (17%), sem a presença constante de familiares. Apesar de não ter sido utilizado um instrumento específico para mensurar a solidão e o isolamento, sabe-se que a falta de interações sociais frequentes, juntamente com a fragilidade, são fatores de risco para quedas em idosos¹¹³. Ademais, quase 40% dos idosos no presente estudo apresentava sintomas depressivos, o que também configura um fator de risco para ocorrência de quedas^{97,98}. Outro ponto importante é que mais da metade dos pacientes, sobretudo no grupo PTQ, não realizou uma reabilitação adequada, com regularidade e consistência após a intervenção cirúrgica, o que certamente contribuiu para longos períodos de imobilismo e fraqueza muscular. Muitos pacientes reportaram dificuldades para se deslocar do interior do Estado de Goiás para a Instituição onde foi realizado o estudo na capital Goiânia, o que levou a adotar protocolos de reabilitação variados e sem supervisão, e por vezes insuficientes quanto ao número e tempo de sessões, e sem controle de qualidade do tratamento fisioterápico. Pesa ainda o fato de que os pacientes não possuíam em sua grande maioria recursos financeiros para contratação de serviços particulares de fisioterapia motora domiciliar, com sessões personalizadas e de maior duração, ou para se deslocar até uma clínica particular de reabilitação. Por fim, os próprios pacientes e seus respectivos familiares e cuidadores não pareciam ter uma percepção do risco de queda aumentado que existe em indivíduos idosos e que sofreram uma fratura de quadril. É possível que intervenções motivacionais e educacionais, ainda em ambiente hospitalar, poderiam ter sido benéficas para reduzir a ocorrência de quedas nessa população vulnerável¹¹⁴.

A incidência de quedas observada no presente estudo (31% em 6 meses; 15,5 quedas por 100 pessoas-mês), achados consistentes com os do estudo de Lloyd *et al.*⁶⁰ Os autores reportaram uma taxa acima de 50% de quedas para a população idosa com seguimento de 12 meses após a fratura do quadril⁶⁰. Os fatores de risco para novas quedas nessa população foram o status nutricional prejudicado e a presença de insuficiência cardíaca. Sherrington *et al.*¹⁵ também concluíram que a falta de atividade física regular e algumas alterações posturais também são fatores de risco para a ocorrência de novas quedas. Yeh *et al.*⁶⁹ apontaram que a fraqueza de quadríceps do membro preservado e sintomas depressivos acentuados são fatores preditores de quedas nessa população. No presente estudo, a fraqueza de quadríceps não foi mensurada, mas outros fatores apresentaram relação significativa com a ocorrência de quedas, conforme os

modelos multivariados apresentados na tabela 18. No entanto, vale ressaltar que, mesmo sem a análise específica da força muscular do membro preservado, ainda é possível fazer uma análise indireta do membro não operado, cujo comprimento do passo foi considerado um fator protetor para a ocorrência de quedas, ou seja, quanto maior o comprimento do passo do membro não operado, menor é o risco de queda, conforme Modelos 1 e 2 da referida tabela. A literatura aponta para uma relação direta entre força de quadríceps e parâmetros espaciais da marcha em idosos¹¹⁵.

A concentração temporal das quedas nos primeiros 3 meses (61,5%) corrobora com diversos estudos sobre o período de maior vulnerabilidade durante a recuperação inicial^{28,29}. Tal período coincide com uma grande redução de força muscular de quadríceps e abdutores do quadril, além de déficit proprioceptivo no membro operado. Essa perda de força pode ultrapassar 50% nas primeiras semanas após a cirurgia para a fratura do quadril, caracterizando um descondicionamento musculoesquelético marcante¹¹⁶.

No que diz respeito ao risco de queda na população estudada, a própria variabilidade dos parâmetros da marcha passa a ser um fator crucial para a ocorrência de quedas em idosos⁹⁹. Um estudo recente demonstrou que, dentre vários parâmetros espaço-temporais, o aumento da variabilidade da largura do passo foi o mais importante para predizer o risco de quedas¹¹⁷. No presente estudo, não observamos diferença nos valores de variabilidade da largura do passo em caidores e não-caidores. Apenas a variabilidade do tempo de apoio foi maior em pacientes caidores ($4,54 \pm 1,9$ contra $3,41 \pm 1,64$, $p = 0,05$), conforme tabela 9.

A avaliação de quedas no período de recuperação da cirurgia do quadril também deve ser entendida no contexto da cinesiofobia, uma vez que existe nos pacientes idosos uma memória recente e impactante do trauma, gerando medo de sofrer uma nova queda. Nesse sentido, o instrumento FES-I foi utilizado para caracterizar esse importante fator de acordo com o grupo de tratamento, conforme tabela 9. Essa tabela mostra a real diferença estava presente quando se comparou caidores e não-caidores. O primeiro grupo apresentou um valor médio de FES-I significativamente superior. Os achados corroboram aqueles descritos por Bower *et al.*¹¹⁸ Os autores demonstraram que o medo de cair é realmente mais acentuado nos primeiros três meses da ocorrência da fratura do quadril¹¹⁸. No que diz respeito ao melhor ponto de corte para determinar a ocorrência de quedas, observou-se que um FES-I de 32,0 apresenta a maior sensibilidade e especificidade, conforme tabela 17. Esse valor apresenta relevância clínica pois indica que altos valores de FES-I são considerados preocupantes no contexto do risco de queda em idosos. Além disso, trata-se de um valor muito próximo ao valor de corte de 31 pontos reportado por Camargos *et al.*⁸⁰

Observou-se uma associação significativa entre a presença de condição cardiovascular positiva e a ocorrência de quedas no período pós-operatório de fratura de quadril. Conforme tabela 10, todos os pacientes que sofreram quedas apresentavam alteração cardiovascular, enquanto apenas 58,6% dos não-caídores apresentavam essa condição. Esse achado demonstra um alto valor preditivo negativo dessa variável, ou seja, a ausência de doenças cardiovasculares identificou pacientes sem risco de quedas. Sabe-se que doenças cardiovasculares e alguns medicamentos usados no tratamento podem aumentar o risco de fraturas de quadril em pacientes idosos^{112,119}. Durante transições posturais e atividades de aumento do metabolismo como a deambulação, podem ocorrer alterações da perfusão cerebral. Arritmias são mais comuns em idosos e podem alterar o débito cardíaco, o que também aumenta o risco de síncope ou tontura. Além disso, a própria hipotensão ortostática é frequentemente associada a doenças cardiovasculares e tratamentos medicamentosos, o que pode causar instabilidade postural e afetar o equilíbrio e coordenação motora.

Os modelos de regressão logística multivariada apresentados na tabela 18 trouxeram informações relevantes sobre fatores preditores de quedas na população em estudo. O baixo valor da razão de chances do comprimento do passo (lado preservado) indica um efeito protetor forte, ou seja, para cada 1 cm de aumento no comprimento do passo do lado preservado, existe uma redução superior a 99% na chance de quedas. Do ponto de vista biomecânico, o comprimento do passo do lado preservado reflete a capacidade de propulsão da marcha, além da confiança em transferir o peso para o lado operado durante a fase de apoio. Pfeufer *et al.*²⁵ demonstraram que pacientes idosos com melhor capacidade de suporte de carga apresentavam um melhor padrão de mobilidade e marcha após o tratamento cirúrgico da fratura do quadril. A associação entre comprimento do passo e quedas também foi estudada por Silva *et al.*⁹⁹ em uma revisão sistemática sobre parâmetros biomecânicos da marcha relacionados a quedas em idosos. Os autores afirmam que um comprimento do passo reduzido está consistentemente associado a maior risco de quedas⁹⁹. Também vale mencionar que o comprimento do passo adequado é necessário para manter uma velocidade de marcha funcional. Nesse sentido, entende-se que o declínio da velocidade da marcha, muitas vezes intermediado pela redução do comprimento do passo, também é um fator de risco para quedas em idosos, conforme estudos de Adam *et al.*⁴⁸

Ainda com relação aos modelos logísticos, vale observar que a largura do passo ≥ 18 cm foi forçada no Modelo 2 por relevância clínica prévia, apresentando OR de magnitude expressiva (OR=4,30; IC95%: 0,79–23,5; $p=0,09$), porém sem atingir significância estatística convencional, uma vez que o IC95% inclui o valor 1,0. Esse achado deve ser interpretado como exploratório. Nesse sentido, a relação entre largura do passo aumentada e risco de quedas nesta

população merece interpretação cuidadosa. Tradicionalmente, maior largura do passo é considerada um mecanismo de estabilização postural. Contudo, em idosos frágeis após fratura de quadril, maior largura do passo pode indicar uma estratégia de marcha compensatória para manter o equilíbrio em face de fraqueza muscular ou propriocepção prejudicada. O fato de o grupo PTQ apresentar maior largura do passo, simultaneamente com maior risco de quedas, sugere que essa população pode estar utilizando estratégias de marcha menos eficientes, possivelmente relacionadas às alterações nos estabilizadores dinâmicos do quadril decorrentes do acesso cirúrgico na região glútea profunda.

Quanto ao valor do MEEM, observou-se que pacientes com valores iguais ou acima de 18 pontos apresentavam 12,83 vezes mais chances de quedas, conforme tabela 11. Trata-se de um achado paradoxal, pois na literatura os estudos indicam que pacientes com pior função cognitiva estão sob maior risco de quedas^{88,112}. É possível que exista um viés de seleção relacionado à própria natureza do estudo e às características da população estudada. Pacientes com maior comprometimento cognitivo ($\text{MEEM} < 18$) podem ter sido excluídos ou sub-representados em uma população que precisava apresentar um nível suficiente de marcha funcional aos seis meses de pós-operatório de fratura de quadril. Esses pacientes também podem não ter participado ativamente das sessões de fisioterapia motora, e não deambulavam o suficiente para ter a oportunidade de sofrer uma queda. Outro ponto a ser considerado é que eventuais quedas podem não ter sido reportadas adequadamente devido a dificuldades de comunicação por parte do paciente. Por outro lado, pacientes com melhor nível cognitivo ($\text{MEEM} \geq 18$) deambulavam mais independentemente, com aumento da exposição ao risco de queda, e também podem ter comunicado uma queda de forma mais confiável. Whitehead, Miller e Crotty⁵⁸ também reportaram um viés de seleção semelhante em idosos após o tratamento cirúrgico da fratura de quadril, destacando que a avaliação de quedas no período pós-operatório é um marco terapêutico importante para essa população.

7.5.2 Limitações

A avaliação sistemática de quedas após o tratamento da fratura do quadril no paciente idoso apresenta desafios metodológicos que impactam a identificação de fatores preditores. Além disso, fica mais difícil generalizar os achados para essa população, visto que muitos apre-

sentam comorbidades e outras causas de limitação de mobilidade, como por exemplo o comprometimento cognitivo e a perda de memória. Muitos pacientes apresentam algum grau de demência, o que dificulta a coleta precisa de dados sobre ocorrência de quedas. Abualrob *et al.*⁶³ apontam que idosos que sofreram fratura de quadril e têm sinais de demência possuem maior risco de quedas recorrentes, mas frequentemente são sub-representados devido à dificuldade de avaliação. Nesse sentido, pode ter existido um viés de seleção que resulta em estimativas de quedas não verdadeiramente representativas dessa população. O achado de MEEM ≥ 18 pontos como preditor de risco de quedas é contraintuitivo e requer interpretação cuidadosa. Embora a explicação de viés de seleção seja plausível, ou seja, pacientes com cognição preservada conseguiram completar o protocolo de marcha e estavam em fase de maior mobilidade, esse achado levanta questões importantes sobre a validade dos modelos de regressão. Especificamente, a exclusão de pacientes com déficit cognitivo grave (como mencionado na Figura 4) criou uma amostra selecionada, na qual a cognição preservada pode estar associada a maior atividade e, conseqüentemente, maior exposição ao risco de quedas. Análises estratificadas por nível cognitivo ou ajustes adicionais para o viés de seleção poderiam fortalecer a interpretação desses achados.

Outro ponto importante recai sobre o registro da queda e diferentes métodos de obter essa informação de pacientes e familiares. É possível que exista tanto uma subestimativa de quedas, por efeito de problemas relacionados ao esquecimento do paciente, ou falta de testemunhas em idosos que moram sozinhos, quanto uma superestimativa de quedas, por efeito da falta de exatidão na definição de queda. Aqui o paciente pode considerar quedas menores que não resultam em busca por atendimento médico como uma queda verdadeira. Gadhvi, Bean e Rice⁶⁶ afirmam que existe uma heterogeneidade metodológica que limita a comparação de estudos que avaliam o medo de cair nessa população, pois muitos estudos não fazem o controle de fatores confundidores importantes como comorbidades, função antes da queda e histórico de quedas.

Ainda existe uma limitação do próprio instrumento FES-I. Embora seja validado para a população estudada, pacientes que já evitam determinadas atividades por medo podem apresentar propriedades psicométricas do instrumento abaixo do esperado. Além disso, no presente estudo houve grande número de dados faltantes, o que por um lado prejudica a confiabilidade dos resultados, ainda que tenha sido obtido diferenças significativas entre caidores e não-caidores nos modelos de regressão logística. Ademais, a análise incluindo a variável FES-I foi realizada com redução amostral de 42 para 29 participantes (perda de 31%). Essa redução amostral deve ser considerada ao interpretar os resultados dos Modelos 3 e 4. A exclusão de 13

participantes que não completaram o questionário FES-I pode introduzir viés de seleção, particularmente se esses indivíduos apresentavam características clínicas ou funcionais distintas dos que completaram a avaliação.

Análises de sensibilidade comparando as características dos participantes que completaram versus não completaram o FES-I foram realizadas conforme Apêndice A. A partir da síntese dos resultados, observou-se que os grupos não diferiram em nenhuma variável sociodemográfica, clínica ou de desempenho funcional ($p > 0,05$ para todas as variáveis contínuas). A única diferença estatisticamente significativa foi observada na categoria do MEEM, em que 53,8% dos participantes que não completaram o FES-I apresentavam MEEM < 18 , em comparação com apenas 13,8% dos que completaram o questionário ($p = 0,006$). Esse achado indica que a ausência de dados não foi aleatória (*Missing Not At Random* – MNAR), sendo condicionada ao estado cognitivo dos pacientes. Esse fato é clinicamente esperado, uma vez que o FES-I requer compreensão verbal e capacidade de autorrelato, que são habilidades comprometidas em indivíduos com déficit cognitivo importante. Além disso, 13 participantes que não completaram o questionário não diferiram dos 29 que o completaram em nenhuma das variáveis contínuas analisadas, incluindo idade, velocidade de marcha, escore no SPPB e parâmetros espaço-temporais da marcha, conforme tabela 20. A exclusão de pacientes com maior comprometimento cognitivo dos modelos que incluíram o FES-I (Modelos 3 e 4) pode ter subestimado o risco de quedas nesse subgrupo, dado que o déficit cognitivo é reconhecido como fator de risco para quedas em idosos^{63,88,112}. Essa limitação deve ser considerada na interpretação dos resultados e reforça a necessidade de instrumentos alternativos de avaliação do medo de cair adaptados a populações com comprometimento cognitivo. Além do MEEM, também apresentaram diferenças estatisticamente significativas as variáveis tempo de apoio e sua variabilidade, que também podem estar relacionados a um declínio cognitivo, particularmente do domínio de memória⁴⁶. Dessa forma, os três achados significativos convergem e reforçam a interpretação de que a ausência de dados do FES-I foi condicionada pelo estado cognitivo dos participantes, e não por diferenças funcionais ou biomecânicas independentes.

Ainda sobre os modelos de regressão logística utilizados no presente estudo, um aumento do FES-I foi considerado um fator preditor de quedas na população estudada, conforme modelos multivariados apresentados na tabela 18. Também se buscou identificar outros preditores para quedas, como a presença de sintomas depressivos e uso de múltiplos medicamentos simultaneamente no período pós-operatório, porém podemos considerar que devido ao baixo tamanho amostral e imprecisão das informações relatadas pelo paciente ou seu familiar, essas

relações não puderam ser estabelecidas. Vale mencionar que o presente estudo não obteve valores de força muscular dos membros inferiores, e não foi possível estabelecer se a redução do comprimento do passo ou da velocidade da marcha se deveu a força muscular insuficiente para propulsão, sobretudo de flexores plantar, extensores e flexores do quadril. Sabe-se que força muscular também é um fator preditor de quedas em idosos¹²⁰. No entanto, depreende-se que a população estudada apresenta graus avançados de fraqueza muscular, evidenciados pelo grau de fragilidade observado na tabela 2, em que apenas 7/42 (17%) pacientes não foram considerados frágeis.

Embora a razão de chances do comprimento do passo do lado preservado sugira efeito protetor forte para quedas, o tamanho amostral do presente estudo é relativamente pequeno, o que pode resultar em estimativas imprecisas e intervalos de confiança amplos. A real magnitude desse efeito protetor deve ser interpretada com cautela e requer validação em amostras maiores. Apesar dessas considerações, um p-valor significativo (0,046) e uma plausibilidade clínica e biomecânica conferem credibilidade à interpretação de que esse parâmetro espacial é um preditor importante para o risco de quedas em idosos^{99,121}.

7.5.3 Implicações

A avaliação da ocorrência de quedas após o tratamento da fratura do quadril no paciente idoso vai além de uma simples documentação de evento adverso. Existem implicações clínicas, prognósticas e de saúde pública que serão caracterizadas a seguir.

A identificação precoce de pacientes com maior risco de quedas permite direcionar intervenções preventivas para subgrupos mais vulneráveis a quedas. Segundo Colón-Emeric *et al.*¹¹², todo paciente idoso deve fazer uma avaliação multifatorial do risco de queda, incluindo atividades como revisão de lista de medicamentos, mudanças de ambiente, cuidados com os pés, e exercícios para equilíbrio e fortalecimento. O manejo terapêutico desses pacientes deve incluir também o tratamento da osteoporose, que representa uma medida amplamente recomendada para prevenção de fraturas subsequentes e suas complicações⁴⁰.

A avaliação objetiva de quedas e os fatores associados a esse evento permite otimizar protocolos de reabilitação. Taraldsen *et al.*⁵² observaram que programas de reabilitação personalizados para avaliar a mobilidade desses pacientes devem focar não somente na velocidade

de marcha, mas também em outros parâmetros de marcha como assimetria, cadência e variabilidade. Um dos alvos terapêuticos do paciente idoso após a fratura de quadril deve ser o medo de cair, pois se trata de uma variável modificável. Gadhvi, Bean e Rice⁶⁶ observaram que o status funcional inferior nesses pacientes tem relação direta com o medo de cair. Terapias cognitivo-comportamentais baseadas em exercícios e intervenções psicológicas podem ter algum papel na melhora do medo de cair, porém os autores não encontraram robustez na literatura avaliada.

As condições prévias dos pacientes antes da queda que originou a fratura do quadril têm valor prognóstico. Yeh *et al.*⁶⁹ demonstraram que a fraqueza muscular de membros inferiores é um fator preditivo de quedas no primeiro ano após a cirurgia para a fratura do quadril, e idade avançada e sintomas depressivos são fatores preditivos para múltiplas quedas. No presente estudo não foi possível obter informações prévias à fratura, tampouco informações sobre força muscular. Porém a presença de sintomas depressivos foi investigada pelo instrumento EDG, porém esse fator não apresentou diferença significativa entre caidores e não-caidores. Outros autores também observaram em uma coorte maior de pacientes idosos, que sintomas depressivos estão associados a quedas recorrentes^{97,98}.

Por fim, a prevenção de quedas após a fratura de quadril no idoso possui implicações econômicas substanciais dado o custo elevado de novas internações decorrentes de quedas. Goh *et al.*⁸ documentaram em recente meta-análise que as cirurgias de revisão podem ocorrer em aproximadamente 2% dos pacientes no primeiro mês de cirurgia, principalmente devido a complicações mecânicas e infecção de sítio cirúrgico. Dessa forma, tem valor prognóstico a orientação na alta hospitalar para medidas posturais e posicionais que possam prevenir a luxação da prótese de quadril. Ainda no primeiro mês, infecções respiratórias e urinárias são mais frequentes e também merecem atenção das equipes assistenciais pois são causas importantes de hospitalização e tempo prolongado de internação.

8 LIMITAÇÕES

Este estudo apresenta limitações importantes que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Dados epidemiológicos indicam que 40-60% dos idosos com fratura de quadril apresentam múltiplas comorbidades e limitações funcionais, sugerindo que nossos achados podem subestimar significativamente a real incidência de quedas e magnitude das alterações da marcha nesta população. Viés de atrição diferencial: a perda de 18% dos pacientes elegíveis pode ter introduzido viés, considerando que análise preliminar dos prontuários mostrou que os não incluídos eram mais velhos (média 79 vs. 75 anos) e com maior prevalência de demência (35% vs. 8%), indicando seleção de pacientes com melhor prognóstico.

Existe uma redução amostral para a análise do FES-I. Esta foi realizada com 31% de perda amostral (42 para 29 participantes). Tal redução pode introduzir viés de seleção se os participantes que não completaram o FES-I diferem sistematicamente dos que completaram.

A presença de heterogeneidade é observada em alguns parâmetros da marcha, particularmente na velocidade da marcha. A variabilidade importante com altos valores de desvio-padrão reduz o poder estatístico para detectar diferenças entre os grupos de tratamento.

Apesar de o presente estudo conseguir avaliar uma população de idosos susceptíveis a comorbidades e alto risco de óbito após cirurgia ortopédica de grande porte, não conseguimos inscrever um grupo de controle de indivíduos mais velhos, pareados por sexo, idade e IMC, que passaram por análise de marcha para fornecer uma comparação justa com a normalidade para a idade. Além disso, também não conseguimos parear nossas coortes por sexo e IMC, uma vez que a inclusão foi sequencial e baseada na ocorrência de uma queda e consequente cirurgia corretiva. O viés de seleção pode ter subestimado a ocorrência de quedas em 10 a 15%. Os critérios restritivos de inclusão (IMC <30 Kg/m², TUG acima de 30 segundos, ausência de comorbidades neurológicas) resultaram em população mais saudável que a típica de idosos pós-fratura de quadril, pois apenas 13% dos pacientes contatados (42/319) foram incluídos. Dessa forma, podem ter contribuído para uma amostra selecionada que pode não ser representativa de todos os idosos com fratura de quadril.

A realização de múltiplas comparações estatísticas sem correção formal representa uma limitação metodológica do presente estudo. Com mais de 20 comparações distribuídas entre as tabelas 6, 7 e 8, a probabilidade acumulada de erro Tipo I é maior que o nível de significância de 5%. A aplicação post hoc dos limiares de Bonferroni identificou o tempo de suporte simples

($p = 0,002$) como o único parâmetro com significância estatística robusta após correção. A diferença na largura do passo ($p = 0,02$), embora clinicamente relevante e biologicamente plausível, deve ser considerada exploratória. Esses achados reforçam a necessidade de replicação em estudos com amostras maiores e hipóteses específicas para cada parâmetro de marcha.

Outra limitação importante foi a de que muitos pacientes sofreram o acidente em cidades distantes do centro de tratamento em Goiânia, o que geralmente implica em um certo período de deslocamento, prolongando o intervalo entre a fratura do quadril e a intervenção cirúrgica. Isso aumenta o tempo de imobilismo e encurtamento muscular, retardando a intervenção cirúrgica e, consequentemente, o período de reabilitação.

Apesar de a amostra populacional ser representativa de uma população de idosos tratados no SUS, uma importante limitação deste estudo refere-se à sua abrangência geográfica restrita ao Estado de Goiás, o que pode comprometer a generalização dos resultados para populações idosas com fratura de quadril em outras regiões do Brasil e do mundo¹, particularmente aquelas com maior fragilidade clínica e diferentes perfis epidemiológicos. Estudos recentes demonstram variações significativas no perfil de saúde de idosos entre diferentes regiões brasileiras^{107,108}.

O cálculo amostral foi dimensionado com base em diferenças esperadas em cadência, com poder estatístico de 80% para detectar essa diferença específica. Embora a cadência tenha sido selecionada por sua consistência nas estimativas disponíveis na literatura para a população de idosos com fratura de quadril, o estudo pode ter utilizado um poder inferior para detectar diferenças de menor magnitude em outros parâmetros espaço-temporais, como velocidade de marcha e largura do passo. Essa limitação deve ser considerada na interpretação dos resultados negativos. Isso significa que a ausência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos HIM e PTQ nesses parâmetros não exclui a possibilidade de diferenças clinicamente relevantes que não foram detectadas pelo tamanho amostral disponível e pelo poder estatístico utilizado. Estudos futuros com amostras maiores e cálculos amostrais específicos para cada parâmetro de marcha são necessários para conclusões mais definitivas.

O acesso aos pacientes potencialmente elegíveis para o estudo foi dificultado pela frequente desatualização dos dados cadastrais dos próprios pacientes na plataforma de dados da instituição.

Por fim, muitos pacientes continuaram sua reabilitação após a cirurgia nas suas cidades de origem. Consequentemente, um protocolo pós-operatório padronizado não estava disponível para todos os pacientes, resultando em um programa de reabilitação não padronizado, o que

poderia contribuir para um aumento geral da largura do passo como um mecanismo compensatório para melhorar a estabilidade lateral.

9 IMPLICAÇÕES CLÍNICAS E PARA POLÍTICAS DE SAÚDE

Os achados deste estudo têm implicações diretas para a prática clínica ortogeriátrica. A alta incidência de quedas (31%) mesmo em pacientes com boa recuperação funcional (HHS >80) evidencia uma lacuna crítica nos protocolos atuais de cuidado pós-operatório em cirurgias ortopédicas de membros inferiores. A concentração de 61,5% das quedas nos primeiros 3 meses sugere janela terapêutica específica para intervenções preventivas.

Em consonância com as *World Falls Guidelines* (WHO-Endorsed) 2022⁸⁸, recomenda-se que todos os idosos recebam orientações sobre prevenção de quedas e atividade física, estabelecendo uma busca ativa de risco de quedas como prática padrão na atenção primária. Àqueles idosos identificados com alto risco deve ser oferecida uma avaliação multifatorial abrangente para prevenção de quedas, seguida de planejamento e implementação de intervenções personalizadas para diferentes domínios de atividades. A implementação dessas diretrizes globais requer integração entre serviços de saúde primários, especializados e de reabilitação, garantindo continuidade do cuidado desde a prevenção primária até o manejo pós-fratura. Para que essas recomendações sejam efetivamente traduzidas em melhores desfechos funcionais, é fundamental o desenvolvimento de políticas públicas que sustentem programas estruturados de prevenção de quedas e capacitação profissional multidisciplinar. Somente por meio dessa abordagem sistemática e baseada em evidências será possível reduzir significativamente o impacto das fraturas de quadril na população idosa e promover o envelhecimento ativo e saudável.

Para a prática clínica das equipes assistenciais em hospitais de alta complexidade onde são realizadas cirurgias ortopédicas, recomenda-se que algumas medidas sejam tomadas: (1) Implementação obrigatória de avaliação de risco de quedas na alta hospitalar; (2) Seguimento intensificado nos primeiros 3 meses pós-cirurgia; (3) Consideração da largura do passo como potencial marcador clínico de instabilidade de marcha em centros com análise de marcha disponível, a ser confirmado em estudos com maior poder estatístico; (4) Protocolos diferenciados de reabilitação baseados no tipo de cirurgia.

Para as políticas de saúde em nível nacional e regional, sugere-se o desenvolvimento de estratégias abrangentes que incluam: (1) Desenvolvimento de diretrizes nacionais para prevenção de quedas pós-fratura de quadril; (2) Capacitação de equipes multidisciplinares em avaliação de risco; (3) Estruturação de redes de reabilitação especializadas; (4) Indicadores de qualidade incluindo taxa de quedas pós-operatórias.

10 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que tanto a HIM quanto a PTQ proporcionam resultados clínicos favoráveis em idosos com fraturas de quadril, com velocidades de marcha similares entre os grupos. Embora o grupo PTQ tenha apresentado maior largura do passo, ambas as técnicas cirúrgicas resultaram em taxas comparáveis de quedas pós-operatórias. A regressão logística multivariada identificou a largura do passo ≥ 18 cm como potencial marcador de risco exploratório para quedas (OR=4,30; IC95%: 0,79–23,5; $p=0,09$), sugerindo que o alargamento da base de suporte durante a marcha pode representar um indicador clínico de instabilidade no pós-operatório a ser confirmado em estudos com maior poder estatístico. Adicionalmente, o medo de cair elevado, mensurado pelo instrumento FES-I com ponto de corte >31 pontos, constituiu preditor independente de quedas, reforçando que a dimensão psicológica da recuperação é tão clinicamente significativa quanto os parâmetros biomecânicos da marcha. Estes achados sugerem que, mesmo diante de uma recuperação funcional satisfatória, a ocorrência de quedas permanece elevada nessa população, sendo determinada tanto por fatores físicos quanto por fatores psicocomportamentais. Programas de reabilitação que incorporem a avaliação tridimensional da marcha e a mensuração sistemática do medo de cair podem contribuir para a identificação precoce de pacientes em risco e para a redução da ocorrência de quedas no pós-operatório de fratura de quadril em idosos.

REFERÊNCIAS

1. SING, C. W.; LIN, T. C.; BARTHOLOMEW, S.; Bell, J. S. Bennett, C.; Beyene, K.; Bosco-Levy, P.; Bradbury, B. D.; Chan, A. H. Y.; Chandran, M.; Cooper, C.; de Ridder, M.; Doyon, C. Y.; Droz-Perroteau, C.; Ganesan, G.; Hartikainen, S.; Ilomaki, J.; Jeong, H. E.; Kiel, D. P.; Kubota, K.; Lai, E. C.; Lange, J. L.; Lewiecki, E. M.; Lin, J.; Liu, J.; Maskell, J.; de Abreu, M. M.; O'Kelly, J.; Ooba, N.; Pedersen, A. B.; Prats-Urbe, A.; Prieto-Alhambra, D.; Qin, S. X.; Shin, J. Y.; Sørensen, H. T.; Tan, K. B.; Thomas, T.; Tolppanen, A. M.; Verhamme, K. M. C.; Wang, G. H.; Watcharathanakij, S.; Wood, S. J.; Cheung, C. L.; Wong, I. C. K.. Global epidemiology of hip fractures: secular trends in incidence rate, post-fracture treatment, and all-cause mortality. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 38, n. 8, p. 1064-1075, 2023.

2. MANGIONE, K. K.; CRAIK, R. L.; KENNY, A.; MEMAJ, A.; MILLER, M. F.; CHEN, M.; WEINGART, M.; ORWIG, D.; MAGAZINER, J. The effect of frailty on walking recovery after hip fracture: a secondary analysis of the Community Ambulation Project. **Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 76, n. 11, p. e335-e339, 2021.

3. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Idosos indicam caminhos para uma melhor idade. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/24036-idosos-indicam-caminhos-para-uma-melhor-idade>. Acesso em: 16 ago. 2025.

4. SILVA, A. B. F.; SILVA, M. C. P.; LIMA, G. K.; LIMA, G. K.; MARADEI-PEREIRA, J. A. R. Hip fracture in Pará State, Brazil: officially recorded mortality and comorbidities in the elderly population. Retrospective cohort study. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 15, 2024.

5. ESPINOZA, S.; WALSTON, J. D. Frailty in older adults: insights and interventions. **Cleveland Clinic Journal of Medicine**, v. 72, n. 12, p. 1105-1112, 2005.

6. FRIED, L. P.; TANGEN, C. M.; WALSTON, J.; NEWMAN, A. B.; HIRSCH, C.; GOTTDIENER, J.; SEEMAN, T.; TRACY, R.; KOP, W. J.; BURKE, G.; MCBURNIE, M. A. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 56, n. 3, p. M146-M156, 2001.

7. EDELMUTH, S.; SORIO, G. N.; SPROVIERI, F. A. A.; GALI, J. C.; PERON, S. F. Comorbidities, clinical intercurrents, and factors associated with mortality in elderly patients admitted for a hip fracture. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 53, n. 5, p. 543-551, 2018.

8. GOH, E. L.; KHATRI, A.; COSTA, A. B.; TING, A.; STEINER, K.; PNG, M. E.; METCALFE, D.; COOK, J. A.; COSTA, M. L. Prevalence of complications in older adults after hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. **Bone & Joint Journal**, v. 107-B, n. 2, p. 139-148, 2025.
9. MORELAND, B. L.; LEGHA, J. K.; THOMAS, K. E.; BURNS, E. R. Hip fracture-related emergency department visits, hospitalizations and deaths by mechanism of injury among adults aged 65 and older, United States 2019. **Journal of Aging and Health**, v. 35, n. 5-6, p. 345-355, 2023.
10. BEGHI, E.; GERVASONI, E.; PUPILLO, E.; BIANCHI, E.; MONTESANO, A.; APRILE, I.; AGOSTINI, M.; ROVARIS, M.; CATTANEO, D. Prediction of falls in subjects suffering from Parkinson disease, multiple sclerosis, and stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 99, n. 4, p. 641-651, 2018.
11. LEAVY, B.; MICHAËLSSON, K.; ÅBERG, A. C.; MELHUS, H.; BYBERG, L. The impact of disease and drugs on hip fracture risk. **Calcified Tissue International**, v. 100, n. 1, p. 1-12, 2017.
12. BEAUPRE, L. A.; KHONG, H.; SMITH, C.; KANG, S.; EVENS, L.; JAISWAL, P. K.; POWELL, J. N. The impact of time to surgery after hip fracture on mortality at 30- and 90-days: does a single benchmark apply to all? **Injury**, v. 50, n. 4, p. 950-955, 2019.
13. GILLESPIE, L. D.; ROBERTSON, M. C.; GILLESPIE, W. J.; SHERRINGTON, C.; GATES, S.; CLEMSON, L. M.; LAMB, S. E. Interventions for preventing falls in older people living in the community. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 9, CD007146, 2012.
14. WEBBER, S. C.; PORTER, M. M.; MENEC, V. H. Mobility in older adults: a comprehensive framework. **Gerontologist**, v. 50, n. 4, p. 443-450, 2010.
15. SHERRINGTON, C.; FAIRHALL, N. J.; WALLBANK, G. K.; TIEDEMANN, A.; MICHALEFF, Z. A.; HOWARD, K.; CLEMSON, L.; HOPEWELL, S.; LAMB, S. E. Exercise for preventing falls in older people living in the community. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 1, n. 1, CD012424, 2019.
16. CLEMSON, L.; STARK, S.; PIGHILLS, A. C.; FAIRHALL, N. J.; LAMB, S. E.; ALI, J.; SHERRINGTON, C. Environmental interventions for preventing falls in older people living in the community. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 3, n. 3, CD013258, 2023.
17. LU, Y.; UPPAL, H. S. Hip fractures: relevant anatomy, classification, and biomechanics of fracture and fixation. **Geriatric Orthopaedic Surgery and Rehabilitation**, v. 10, 2019.

18. ONG, T.; VINDLACHERUVU, M. A commentary update on NICE CG124: hip fracture management (2023). **Age and Ageing**, v. 52, n. 6, 2023.

19. BERMEJO BOIXAREU, C.; PECHARROMAN ANTON, L.; MATEOS DEL AMO, L.; BENITO FUENTES, M.; PIÑA DELGADO, G.; DE USSÍA, M. D. B.; ROYUELA VICENTE, A.; MARTÍN-SÁNCHEZ, F. J.; MARTÍNEZ RUIZ, R. M.; FAGUNDEZ GARCÍA, C.; BIELZA GALINDO, R.; GARCÍA CÁRDENAS, V.; VALVERDE FONTCUBERTA, C.; DE VILLAUMBROSÍA, C. G.; SANZ-PÉREZ, M. I.; CAMPO LOARTE, J. Daily steps after hip fracture in older adults and their relationship with functional recovery. **Journal of Clinical Medicine**, v. 14, n. 11, 2025.

20. GAŃCZAK, M.; CHROBROWSKI, K. 960 Determinants of recovery of physical functioning after hip fracture in older people. **Injury Prevention**, v. 22, p. A341-A342, 2016.

21. SELAKOVIĆ, I.; MANDIĆ-RAJČEVIĆ, S.; MILOVANOVIĆ, A.; TOMANOVIĆ-VUJADINOVIĆ, S.; DIMITRIJEVIĆ, S.; ALEKSIĆ, M.; DUBLJANIN-RASPOPOVIĆ, E. Pre-fracture functional status and early functional recovery are significant predictors of instrumental activities of daily living after hip fracture: a prospective cohort study. **Geriatric Orthopaedic Surgery and Rehabilitation**, v. 15, 2024.

22. BAJRACHARYA, R.; GURALNIK, J. M.; SHARDELL, M. D.; HOCHBERG, M. C.; ORWIG, D. L.; MAGAZINER, J. S. Predictors of mobility status one year post hip fracture among community-dwelling older adults prior to fracture: a prospective cohort study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 71, n. 8, p. 2441-2450, 2023.

23. ZHOU, X.; SHEN, X. A comparative study of hip arthroplasty and closed reduction proximal femur nail in the treatment of elderly patients with hip fractures. **Frontiers in Surgery**, v. 9, p. 904928, 2022.

24. FANG, C.; GUDUSHAURI, P.; WONG, T. M.; LAU, T. W.; PUN, T.; LEUNG, F. Increased fracture collapse after intertrochanteric fractures treated by the dynamic hip screw adversely affects walking ability but not survival. **BioMed Research International**, v. 2016, p. 4175092, 2016.

25. PFEUFER, D.; GRABMANN, C.; MEHAFFEY, S.; KEPPLER, A.; BÖCKER, W.; KAMMERLANDER, C.; NEUERBURG, C. Weight bearing in patients with femoral neck fractures compared to pertrochanteric fractures: a postoperative gait analysis. **Injury**, v. 50, n. 7, p. 1324-1328, 2019.

26. HADDAD, B. I.; ABU ALI, M.; ALASHKAR, O.; JAMOS, D.; ALNASER, I.; QAMBAR, O.; ABURUMMAN, R.; ALTARAWNEH, D.; KARAM, A. M.; ALSHROUF, M. A. Quality of life after hip fracture surgery in the elderly: a cross-sectional study. **Cureus**, v. 16, n. 1, e52631, 2024.
27. MAGAZINER, J.; SIMONSICK, E. M.; KASHNER, T. M.; HEBEL, J. R.; KENZORA, J. E. Predictors of functional recovery one year following hospital discharge for hip fracture: a prospective study. **Journal of Gerontology**, v. 45, n. 3, p. M101-M107, 1990.
28. MARTINEZ-CARRANZA, N.; LINDQVIST, K.; MODIG, K.; HEDSTRÖM, M. Factors associated with non-walking 4 months after hip fracture: a prospective study of 23,759 fractures. **Injury**, v. 53, n. 6, p. 2180-2183, 2022.
29. CHANTHANAPODI, P.; TAMMATA, N.; LAORUENGTHANA, A.; JARUSRIWANNA, A. Independent walking disability after fragility hip fractures: a prognostic factors analysis. **Geriatric Orthopaedic Surgery and Rehabilitation**, v. 15, 2024.
30. GAUSDEN, E. B.; SIN, D.; LEVACK, A. E.; WESSEL, L. E.; MOLONEY, G.; LANE, J. M.; LORICH, D. G. Gait analysis after intertrochanteric hip fracture: does shortening result in gait impairment? **Journal of Orthopaedic Trauma**, v. 32, n. 11, p. 554-558, 2018.
31. THINGSTAD, P.; EGERTON, T.; IHLEN, E. F.; TARALDSEN, K.; MOE-NILSSEN, R.; HELBOSTAD, J. L. Identification of gait domains and key gait variables following hip fracture. **BMC Geriatrics**, v. 15, p. 150, 2015.
32. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. População do país vai parar de crescer em 2041. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41056-populacao-do-pais-vai-parar-de-crescer-em-2041>. Acesso em: 31 jan. 2026.
33. STOLNICKI, B.; TEIXEIRA, B. O impacto das fraturas do quadril no SUS 2008-2017: o papel do ortopedista. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 57, p. 552-559, 2020.
34. SALARI, N.; DARVISHI, N.; BARTINA, Y.; LARTI, M.; KIAEI, A.; HEMMATI, M.; SHOHAIMI, S.; MOHAMMADI, M. Global prevalence of osteoporosis among the world older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 16, n. 1, p. 669, 2021.
35. LORENTZON, M.; JOHANSSON, H.; HARVEY, N. C.; LIU, E.; VANDENPUT, L.; MCCLOSKEY, E. V.; KANIS, J. A. Osteoporosis and fractures in women: the burden of disease. **Climacteric**, v. 25, n. 1, p. 4-10, 2022.

36. NIH CONSENSUS DEVELOPMENT PANEL ON OSTEOPOROSIS PREVENTION, DIAGNOSIS, AND THERAPY. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. **JAMA**, v. 285, n. 6, p. 785-795, 2001.
37. YU, Y.; WANG, Y.; HOU, X.; TIAN, F. Recent advances in the identification of related factors and preventive strategies of hip fracture. **Frontiers in Public Health**, v. 11, p. 1006527, 2023.
38. SURGEONS, A. A. O. O. Management of hip fractures in older adults: evidence-based clinical practice guideline. AAOS, 2021. Disponível em: <https://www.aaos.org/quality/quality-programs/lower-extremity-programs/hip-fractures-in-the-elderly/>. Acesso em: 31 jan. 2026.
39. CLINKENBEARD, K.; BOSSLE, K.; PAPE, T.; WOLTENBERG, L. N.; SAHA, S. Time to hip fracture surgery and mortality. **Southern Medical Journal**, v. 116, n. 3, p. 274-278, 2023.
40. LLOPIS-CARDONA, F.; ARMERO, C.; HURTADO, I.; GARCÍA-SEMPERE, A.; PEIRÓ, S.; RODRÍGUEZ-BERNAL, C. L.; SANFÉLIX-GIMENO, G. Incidence of subsequent hip fracture and mortality in elderly patients: a multistate population-based cohort study in Eastern Spain. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 37, n. 6, p. 1200-1208, 2022.
41. HALEEM, S.; CHOUDRI, M. J.; KAINTH, G. S.; PARKER, M. J. Mortality following hip fracture: trends and geographical variations over the last sixty years. **Injury**, v. 54, n. 2, p. 620-629, 2023.
42. ROBBINS, J. A.; BUZKOVA, P.; BARZILAY, J. I.; CAULEY, J. A.; FINK, H. A.; CARBONE, L. D.; CHEN, Z.; STEIN, P. K.; ELAM, R.; SHEETS, K.; MUKAMAL, K. J. Mortality following hip fracture in older adults with and without coronary heart disease. **American Journal of Medicine**, v. 136, n. 8, p. 789-795.e782, 2023.
43. CHIAVARINI, M.; RICCIOTTI, G. M.; GENGA, A.; FAGGI, M. I.; RINALDI, A.; TOSCANO, O. D.; D'ERRICO, M. M.; BARBADORO, P. Malnutrition-related health outcomes in older adults with hip fractures: a systematic review and meta-analysis. **Nutrients**, v. 16, n. 7, 2024.
44. LEE, J.; SHIN, K. Y.; NAM, H. W.; OH, M.; SHIM, G. S. Mortality rates of hip fracture patients with non-operative treatment. **Joint Diseases and Related Surgery**, v. 33, n. 1, p. 17-23, 2022.

45. GRIFFITHS, R.; ALPER, J.; BECKINGSALE, A.; GOLDHILL, D.; HEYBURN, G.; HOLLOWAY, J.; LEAPER, E.; PARKER, M.; RIDGWAY, S.; WHITE, S.; WIESE, M.; WILSON, I. Management of proximal femoral fractures 2011: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. **Anaesthesia**, v. 67, n. 1, p. 85-98, 2012.
46. HOLLMAN, J. H.; MCDADE, E. M.; PETERSEN, R. C. Normative spatiotemporal gait parameters in older adults. **Gait & Posture**, v. 34, n. 1, p. 111-118, 2011.
47. OSOBA, M. Y.; RAO, A. K.; AGRAWAL, S. K.; LALWANI, A. K. Balance and gait in the elderly: a contemporary review. **Laryngoscope Investigative Otolaryngology**, v. 4, n. 1, p. 143-153, 2019.
48. ADAM, C. E.; FITZPATRICK, A. L.; LEARY, C. S.; HAJAT, A.; ILANGO, S. D.; PARK, C.; PHELAN, E. A.; SEMMENS, E. O. Change in gait speed and fall risk among community-dwelling older adults with and without mild cognitive impairment: a retrospective cohort analysis. **BMC Geriatrics**, v. 23, n. 1, p. 328, 2023.
49. LEWIS, S. R.; MACEY, R.; GILL, J. R.; PARKER, M. J.; GRIFFIN, X. L. Cephalomedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in older adults. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 1, n. 1, CD000093, 2022.
50. LEWIS, S. R.; MACEY, R.; PARKER, M. J.; COOK, J. A.; GRIFFIN, X. L. Arthroplasties for hip fracture in adults. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2, n. 2, CD013410, 2022.
51. MCDONOUGH, C. M.; HARRIS-HAYES, M.; KRISTENSEN, M. T.; OVERGAARD, J. A.; HERRING, T. B.; KENNY, A. M.; MANGIONE, K. K. Physical therapy management of older adults with hip fracture. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 51, n. 2, p. CPG1-CPG81, 2021.
52. TARALDSEN, K.; POLHEMUS, A.; ENGDAL, M.; JANSEN, C. P.; BECKER, C.; BRENNER, N.; BLAIN, H.; JOHNSEN, L. G.; VEREIJKEN, B. Evaluation of mobility recovery after hip fracture: a scoping review of randomized controlled studies. **Osteoporosis International**, v. 35, n. 2, p. 203-215, 2024.
53. ORWIG, D. L.; ABRAHAM, D. S.; HOCHBERG, M. C.; GRUBER-BALDINI, A.; GURALNIK, J. M.; CAPPOLA, A. R.; GOLDEN, J.; HICKS, G. E.; MILLER, R. R.; RESNICK, B.; SHARDELL, M.; STERLING, R. S.; BAJRACHARYA, R.; MAGAZINER, J. Sex differences in recovery across multiple domains among older adults with hip fracture. **Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 77, n. 7, p. 1463-1471, 2022.

54. KAMMERLANDER, C.; GOSCH, M.; KAMMERLANDER-KNAUER, U.; LUGER, T. J.; BLAUTH, M.; ROTH, T. Long-term functional outcome in geriatric hip fracture patients. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 131, n. 10, p. 1435-1444, 2011.
55. PETIS, S.; HOWARD, J.; LANTING, B.; JONES, I.; BIRMINGHAM, T.; VASARHELYI, E. Comparing the anterior, posterior and lateral approach: gait analysis in total hip arthroplasty. **Canadian Journal of Surgery**, v. 61, n. 1, p. 50-57, 2018.
56. SIVAKUMAR, A.; RICKMAN, M.; THEWLIS, D. Gait biomechanics after proximal femoral nailing of intertrochanteric fractures. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 41, n. 4, p. 862-874, 2023.
57. JU, J. B.; ZHANG, P. X.; JIANG, B. G. Hip replacement as alternative to intramedullary nail in elderly patients with unstable intertrochanteric fracture: a systematic review and meta-analysis. **Orthopaedic Surgery**, v. 11, n. 5, p. 745-754, 2019.
58. WHITEHEAD, C.; MILLER, M.; CROTTY, M. Falls in community-dwelling older persons following hip fracture: impact on self-efficacy, balance and handicap. **Clinical Rehabilitation**, v. 17, n. 8, p. 899-906, 2003.
59. JIANG, L.; YANG, L.; HONG, Z.; YAO, X. Association between frailty status and falling in older adults with hip fracture: a cross-sectional study. **Postgraduate Medicine**, v. 136, n. 6, p. 651-658, 2024.
60. LLOYD, B. D.; WILLIAMSON, D. A.; SINGH, N. A.; HANSEN, R. D.; DIAMOND, T. H.; FINNEGAN, T. P.; ALLEN, B. J.; GRADY, J. N.; STAVRINOS, T. M.; SMITH, E. U.; DIWAN, A. D.; FIATARONE SINGH, M. A. Recurrent and injurious falls in the year following hip fracture: a prospective study of incidence and risk factors from the Sarcopenia and Hip Fracture study. **Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 64, n. 5, p. 599-609, 2009.
61. PAUELSEN, M.; NYBERG, L.; RÖIJEZON, U.; VIKMAN, I. Both psychological factors and physical performance are associated with fall-related concerns. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 30, n. 9, p. 1079-1085, 2018.
62. ROBINSON, C. M.; ROYDS, M.; ABRAHAM, A.; MCQUEEN, M. M.; COURT-BROWN, C. M.; CHRISTIE, J. Refractures in patients at least forty-five years old: a prospective analysis of twenty-two thousand and sixty patients. **Journal of Bone and Joint Surgery American Volume**, v. 84, n. 9, p. 1528-1533, 2002.

63. ABUALROB, H.; AFEEF, V. M.; SHURMAN, A.; SHULKIN, A.; AZIZUDIN, A.; HILLIER, L.; IOANNIDIS, G.; THABANE, L.; GRIFFITH, L. E.; COSTA, A. P.; PAPAIO-ANNOU, A. Scoping review exploring the impact of hip fracture in older adults with cognitive impairment or dementia. **BMJ Open**, v. 15, n. 4, e093893, 2025.
64. CUPP, M. A.; HAYES, K. N.; BERRY, S. D.; BEAUDOIN, F. L.; RIESTER, M. R.; JOSHI, R.; ZULLO, A. R. Opioid use after hip fracture and subsequent fracture outcomes: a self-controlled case series design. **Pharmacoepidemiology and Drug Safety**, v. 34, n. 2, e70118, 2025.
65. PHONLAKID, P.; ROOPSAWANG, I.; AREE-UE, S. Prevalence and risk factors of recurrent falls in older people post-hip fracture surgery after discharge: a cross-sectional study. **Pacific Rim International Journal of Nursing Research**, v. 29, p. 543-557, 2025.
66. GADHVI, C.; BEAN, D.; RICE, D. A systematic review of fear of falling and related constructs after hip fracture: prevalence, measurement, associations with physical function, and interventions. **BMC Geriatrics**, v. 23, n. 1, p. 385, 2023.
67. PLIANNUOM, S.; PHINYO, P.; BUAWANGPONG, N.; NANTSUPAWAT, N.; ATTHAKOMOL, P.; VASEENON, T.; KITCHARANANT, N.; LERTTRAKARNNON, P.; PINYOPORNPANISH, K. Predictive factors of concern about falling after hospital discharge among older adults with fragility hip fractures: a prospective cohort study. **European Geriatric Medicine**, v. 16, 2025.
68. GUERRA, S.; ELLMERS, T.; TURABI, R.; LAW, M.; CHAUHAN, A.; MILTON-COLE, R.; GODFREY, E.; SHEEHAN, K. J. Factors associated with concerns about falling and activity restriction in older adults after hip fracture: a mixed-methods systematic review. **European Geriatric Medicine**, v. 15, n. 2, p. 305-332, 2024.
69. YEH, H. F.; SHAO, J. H.; LI, C. L.; WU, C. C.; SHYU, Y. L. Predictors of postoperative falls in the first and second postoperative years among older hip fracture patients. **Journal of Clinical Nursing**, v. 26, n. 21-22, p. 3710-3723, 2017.
70. RICE, J.; FALCK, R. S.; DAVIS, J. C.; HSU, C. L.; DIAN, L.; MADDEN, K.; PARMAR, N.; COOK, W. L.; KHAN, K. M.; LIU-AMBROSE, T. Gait speed modifies efficacy of home-based exercise for falls in older adults with a previous fall: secondary analysis of a randomized controlled trial. **Physical Therapy**, v. 105, n. 3, 2025.
71. YAVUZ VEIZI, B. G.; VEIZI, E.; KOUTSERIMPAS, C. Geriatric care in hip fracture recovery: does it truly make a difference? A meta-analysis. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 145, n. 1, p. 382, 2025.

72. PERERA, S.; MODY, S. H.; WOODMAN, R. C.; STUDENSKI, S. A. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 54, n. 5, p. 743-749, 2006.
73. ANDRADE, L.; COSTA, G.; DIOGENES, L.; PIMENTEL, P. Timed Up and Go teste na avaliação do risco de quedas em idosos: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, e321101321615, 2021.
74. NEGM, A.; PAPAIOANNOU, A. Diagnosis of osteosarcopenia—clinical. In: DUQUE, G.; TROEN, B. R. (Ed.). *Osteosarcopenia*. Amsterdam: Elsevier, 2022. p. 181-204.
75. VISHWANATHAN, K.; AKBARI, K.; PATEL, A. J. Is the modified Harris hip score valid and responsive instrument for outcome assessment in the Indian population with pertrochanteric fractures? **Journal of Orthopaedics**, v. 15, n. 1, p. 40-46, 2018.
76. COSTA NETO, F.; LOPES, M. B. G.; OLIVEIRA, F. V. P.; ALVES, F. R. V.; MELO, M. R. F.; SOUZA, C. D. Translation and transcultural adaptation of the Hip Fracture Recovery Score assessment tool. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 51, 2016.
77. MACEDO, D. O.; FREITAS, L. M.; SCHEICHER, M. E. Handgrip and functional mobility in elderly with different levels of physical activity. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 21, 2014.
78. ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 57, 1999.
79. LENARDT, M. H.; MICHEL, T.; WACHHOLZ, P. A.; BORGHI, Â. S.; SEIMA, M. D. O desempenho de idosas institucionalizadas no miniexame do estado mental. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 22, 2009.
80. CAMARGOS, F. F. O.; DIAS, R. C.; DIAS, J. M. D.; FREIRE, M. T. F. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos brasileiros (FES-I-BRASIL). **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 14, 2010.
81. WOLTRING, H. J. On optimal smoothing and derivative estimation from noisy displacement data in biomechanics. **Human Movement Science**, v. 4, p. 229-245, 1985.
82. BUENO, G. A. S.; GERVÁSIO, F. M.; RIBEIRO, D. M.; MARTINS, A. C.; LEMOS, T. V.; MENEZES, R. L. Fear of falling contributing to cautious gait pattern in women exposed to a fictional disturbing factor: a non-randomized clinical trial. **Frontiers in Neurology**, v. 10, p. 283, 2019.

83. SANTOS BUENO, G. A.; RIBEIRO, D. M.; GERVÁSIO, F. M.; CORREIA, A. M.; MENEZES, R. L. Gait profile score identifies changes in gait kinematics in nonfaller, faller and recurrent faller older adults women. **Gait & Posture**, v. 72, p. 76-81, 2019.
84. MENANT, J. C.; STEELE, J. R.; MENZ, H. B.; MUNRO, B. J.; LORD, S. R. Effects of walking surfaces and footwear on temporo-spatial gait parameters in young and older people. **Gait & Posture**, v. 29, n. 3, p. 392-397, 2009.
85. GHOUSSAYNI, S.; STEVENS, C.; DURHAM, S.; EWINS, D. Assessment and validation of a simple automated method for the detection of gait events and intervals. **Gait & Posture**, v. 20, n. 3, p. 266-272, 2004.
86. CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAHAT, G.; BAUER, J.; BOIRIE, Y.; BRUYÈRE, O.; CEDERHOLM, T.; COOPER, C.; LANDI, F.; ROLLAND, Y.; SAYER, A. A.; SCHNEIDER, S. M.; SIEBER, C. C.; TOPINKOVA, E.; VANDEWOUDE, M.; VISSER, M.; ZAMBONI, M. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.
87. RATANPAL, A.; KAMATH, K. R.; SALIAN, P. R. V.; BALIGA, S. S.; ANNAPPA, R.; BANERJEE, S. Mortality and functional outcomes in elderly adults treated surgically by hemiarthroplasty for femoral neck fractures. **SAGE Open Medicine**, v. 13, 2025.
88. MONTERO-ODASSO, M.; VAN DER VELDE, N.; MARTIN, F. C.; PETROVIC, M.; TAN, M. P.; RYG, J.; AGUILAR-NAVARRO, S.; ALEXANDER, N. B.; BECKER, C.; BLAIN, H.; BOURKE, R.; CAMERON, I. D.; CAMICIOLO, R.; CLEMSON, L.; CLOSE, J.; DELBAERE, K.; DUAN, L.; DUQUE, G.; DYER, S. M.; FREIBERGER, E.; GANZ, D. A.; GÓMEZ, F.; HAUSDORFF, J. M.; HOGAN, D. B.; HUNTER, S. M. W.; JAUREGUI, J. R.; KAMKAR, N.; KENNY, R. A.; LAMB, S. E.; LATHAM, N. K.; LIPSITZ, L. A.; LIU-AMBROSE, T.; LOGAN, P.; LORD, S. R.; MALLET, L.; MARSH, D.; MILISEN, K.; MOC-TEZUMA-GALLEGOS, R.; MORRIS, M. E.; NIEUWBOER, A.; PERRACINI, M. R.; PIERRUCCINI-FARIA, F.; PIGHILLS, A.; SAID, C.; SEJDIC, E.; SHERRINGTON, C.; SKELTON, D. A.; DSOUZA, S.; SPEECHLEY, M.; STARK, S.; TODD, C.; TROEN, B. R.; VAN DER CAMMEN, T.; VERGHESE, J.; VLAEYEN, E.; WATT, J. A.; MASUD, T. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. **Age and Ageing**, v. 51, n. 9, 2022.
89. VERONESE, N.; BOLZETTA, F.; TOFFANELLO, E. D.; ZAMBON, S.; DE RUI, M.; PERISSINOTTO, E.; COIN, A.; CORTI, M. C.; BAGGIO, G.; CREPALDI, G.; SERGI, G.; MANZATO, E. Association between Short Physical Performance Battery and falls in older people: the Progetto Veneto Anziani Study. **Rejuvenation Research**, v. 17, n. 3, p. 276-284, 2014.

90. BELMONT, P. J. JR.; GARCIA, E. J.; ROMANO, D.; BADER, J. O.; NELSON, K. J.; SCHOENFELD, A. J. Risk factors for complications and in-hospital mortality following hip fractures: a study using the National Trauma Data Bank. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 134, n. 5, p. 597-604, 2014.
91. HEIBERG, K. E.; BECKMANN, M.; BRUUN-OLSEN, V. Prediction of walking speed one year following hip fracture based on pre-fracture assessments of mobility and physical activity. **BMC Geriatrics**, v. 24, n. 1, p. 358, 2024.
92. COELHO, J. C.; GUIMARÃES, M. C. L. P.; VAZ, A. K. M. G.; MEIRA, K. C.; SANTOS, J.; LEE, R. J. W.; DRAGER, L. F.; PIERIN, A. M. G. Adesão ao tratamento medicamentoso anti-hipertensivo no Brasil: revisão sistemática e meta-análise. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 29, 2024.
93. AMPELAS, D. G. Current and former smokers and hip fractures. **Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls**, v. 3, n. 3, p. 148-154, 2018.
94. RIVASI, G.; RAFANELLI, M.; MOSSELLO, E.; BRIGNOLE, M.; UNGAR, A. Drug-related orthostatic hypotension: beyond anti-hypertensive medications. **Drugs & Aging**, v. 37, n. 10, p. 725-738, 2020.
95. HAWKINS CARRANZA, F.; MARTÍN-ARRISCADO ARROBA, C.; CORBATÓN-ANCHUELO, A.; MARTÍNEZ DÍAZ-GUERRA, G.; BERMEJO PAREJA, F. Hip fractures and type 2 diabetes in the elderly: risk factors analysis of the Nedices cohort. **Diabetes & Metabolism**, v. 51, n. 4, p. 101656, 2025.
96. YUE, C.; CUI, G.; MA, M.; TANG, Y.; LI, H.; LIU, Y.; ZHANG, X. Associations between smoking and clinical outcomes after total hip and knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Surgery**, v. 9, p. 970537, 2022.
97. NAMOOS, A.; THOMSON, N.; OLSON, C.; ABOUTANOS, M. Physical injury and psychological impact: understanding the high risk of depression on older adults with recurrent falls. **Advances in Geriatric Medicine and Research**, v. 6, n. 4, 2024.
98. LOHMAN, M. C.; FAIRCHILD, A. J.; MERCHANT, A. T. Antidepressant use partially mediates the association between depression and risk of falls and fall injuries among older adults. **Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 76, n. 9, p. e171-e178, 2021.
99. SILVA, J.; ATALAIA, T.; ABRANTES, J.; ALEIXO, P. Gait biomechanical parameters related to falls in the elderly: a systematic review. **Biomechanics**, v. 4, p. 165-218, 2024.

100. JAATINEN, R.; LUUKKAALA, T.; HONGISTO, M. T.; KUJALA, M. A.; NUOTIO, M. S. Factors associated with and 1-year outcomes of fear of falling in a geriatric post-hip fracture assessment. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 34, n. 9, p. 2107-2116, 2022.
101. WANG, Y.; MEI, Q.; JIANG, H.; HOLLANDER, K.; VAN DEN BERGHE, P.; FERNANDEZ, J.; GU, Y. The biomechanical influence of step width on typical locomotor activities: a systematic review. **Sports Medicine Open**, v. 10, n. 1, p. 83, 2024.
102. SKIADOPOULOS, A.; MOORE, E. E.; SAYLES, H. R.; SCHMID, K. K.; STERGIOU, N. Step width variability as a discriminator of age-related gait changes. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 17, n. 1, p. 41, 2020.
103. HECHT, G. A.; SENDEN, R.; MARCELLIS, R.; MERTES, M.; WILLEMS, P.; MEIJER, K.; POEZE, M.; BLOKHUIS, T. J. Early postoperative gait analysis in elderly patients following hip fracture surgery. **Sensors**, v. 25, n. 6, 2025.
104. DUNLAP, P.; PERERA, S.; VANSWEARINGEN, J. M.; WERT, D.; BRACH, J. S. Transitioning to a narrow path: the impact of fear of falling in older adults. **Gait & Posture**, v. 35, n. 1, p. 92-95, 2012.
105. STIEF, F.; HOLDER, J.; FEJA, Z.; LOTFOLAHPOUR, A.; MEURER, A.; WILKE, J. Impact of subject-specific step width modification on the knee and hip adduction moments during gait. **Gait & Posture**, v. 89, p. 161-168, 2021.
106. KIM, D. H.; ROCKWOOD, K. Frailty in older adults. **New England Journal of Medicine**, v. 391, n. 6, p. 538-548, 2024.
107. DAPP, U.; VINYARD, D.; GOLGERT, S.; KRUMPOCH, S.; FREIBERGER, E. Reference values of gait characteristics in community-dwelling older persons with different physical functional levels. **BMC Geriatrics**, v. 22, n. 1, p. 713, 2022.
108. VIGDORCHIK, J. M.; SHARMA, A. K.; ELBULUK, A. M.; CARROLL, K. M.; MAYMAN, D. J.; LIEBERMAN, J. R. High offset stems are protective of dislocation in high-risk total hip arthroplasty. **Journal of Arthroplasty**, v. 36, n. 1, p. 210-216, 2021.
109. YOON, Y.; LEE, H.; LAM, K. H. S.; LEE, M.; LEE, J.; HWANG, J. The sonographic evaluation of abductor injury after intramedullary nailing for the hip fractures. **Journal of Clinical Medicine**, v. 14, n. 15, 2025.

110. CHOI, N. G.; MARTI, C. N.; CHOI, B. Y.; KUNIK, M. M. Recurrent falls over three years among older adults age 70+: associations with physical and mental health status, exercise, and hospital stay. **Journal of Applied Gerontology**, v. 42, n. 5, p. 1089-1100, 2023.
111. AMERICAN GERIATRICS SOCIETY; BRITISH GERIATRICS SOCIETY; AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS PANEL ON FALLS PREVENTION. Guideline for the prevention of falls in older persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 49, n. 5, p. 664-672, 2001.
112. COLÓN-EMERIC, C. S.; MCDERMOTT, C. L.; LEE, D. S.; BERRY, S. D. Risk assessment and prevention of falls in older community-dwelling adults: a review. **JAMA**, v. 331, n. 16, p. 1397-1406, 2024.
113. MALEK RIVAN, N.; SHAHAR, S.; RAJAB, N.; SINGH, D. K. A.; NORMAH, C. D.; MAHADZIR, H. 112 Cognitive frailty, physical frailty and loneliness predicts the incidence of falls among community-dwelling older adults. **Age and Ageing**, v. 48, p. iv18-iv27, 2019.
114. DOLAN, H.; SLEBODNIK, M.; TAYLOR-PILIAE, R. Older adults' perceptions of their fall risk in the hospital: an integrative review. **Journal of Clinical Nursing**, v. 31, n. 17-18, p. 2418-2436, 2022.
115. MOXLEY SCARBOROUGH, D.; KREBS, D. E.; HARRIS, B. A. Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons. **Gait & Posture**, v. 10, n. 1, p. 10-20, 1999.
116. LEE, K. J.; UM, S. H.; KIM, Y. H. Postoperative rehabilitation after hip fracture: a literature review. **Hip & Pelvis**, v. 32, n. 3, p. 125-131, 2020.
117. KIM, U.; LIM, J.; PARK, Y.; BAE, Y. Predicting fall risk through step width variability at increased gait speed in community dwelling older adults. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, p. 16915, 2025.
118. BOWER, E. S.; WETHERELL, J. L.; PETKUS, A. J.; RAWSON, K. S.; LENZE, E. J. Fear of falling after hip fracture: prevalence, course, and relationship with one-year functional recovery. **American Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 24, n. 12, p. 1228-1236, 2016.
119. SENNERBY, U.; MELHUS, H.; GEDEBORG, R.; BYBERG, L.; GARMO, H.; AHLBOM, A.; PEDERSEN, N. L.; MICHAËLSSON, K. Cardiovascular diseases and risk of hip fracture. **JAMA**, v. 302, n. 15, p. 1666-1673, 2009.

120. ZANKER, J.; SCOTT, D.; ALAJLOUNI, D.; KIRK, B.; BIRD, S.; DEBRUIN, D.; VOGRIN, S.; BLIUC, D.; TRAN, T.; CAWTHON, P.; DUQUE, G.; CENTER, J. R. Mortality, falls and slow walking speed are predicted by different muscle strength and physical performance measures in women and men. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 114, p. 105084, 2023.
121. THALER-KALL, K.; PETERS, A.; THORAND, B.; GRILL, E.; AUTENRIETH, C. S.; HORSCH, A.; MEISINGER, C. Description of spatio-temporal gait parameters in elderly people and their association with history of falls: results of the population-based cross-sectional KORA-Age study. **BMC Geriatrics**, v. 15, p. 32, 2015.

Variável	N	Mediana	DP	N	Mediana	DP	p-valor
	Completo FES-I (n=29)			Não completo FES-I (n=13)			
Continuação							
OP – Tempo suporte simples (s)	29	0,41	0,04	13	0,41	0,05	0,702
OP – Tempo suporte duplo (s)	29	0,33	0,12	13	0,36	0,43	0,479
OP – Tempo de apoio (%)	29	62,5	5,4	13	65,2	5,5	0,053
OP – Tempo de apoio (s)	29	62,5	3,4	13	65,2	5,5	0,029*
Variabilidade comp. passada (%)	29	5,0	2,8	13	5,0	5,7	0,858
Variabilidade tempo de apoio (%)	29	4,0	1,8	13	2,0	1,5	0,048*
DP largura do passo (cm)	29	2,1	0,7	13	1,6	0,6	0,076

Notas: Valores expressos em mediana e desvio padrão. Utilizado o Teste de Mann-Whitney para * p-valor < 0,05.

Abreviaturas: OP, membro operado; PRES, membro preservado; SPPB, *Short Physical Performance Battery*; HHS, *Harris Hip Score*; TUG, *Timed Up and Go*; IMC, Índice de Massa Corpórea; EDG, Escala de Depressão Geriátrica; MEEM, Mini-Exame do Estado Mental.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 21 - Comparação de variáveis categóricas entre grupos (Completo vs. Não completo FES-I)

Variável	Sim	Não	Sim	Não	p-valor
	Completo FES-I (n=29)		Não completo FES-I (n=13)		
Sexo feminino	15 (51,7%)	14 (48,3%)	9 (69,2%)	4 (30,8%)	0,289
Alteração cardiovascular	21 (72,4%)	8 (27,6%)	9 (69,2%)	4 (30,8%)	0,833
Queda aos 6 meses	11 (37,9%)	18 (62,1%)	2 (15,4%)	11 (84,6%)	0,144
Tipo de cirurgia – PTQ	13 (44,8%)	16 (55,2%)	8 (61,5%)	5 (38,5%)	0,317
MEEM < 18	4 (13,8%)	25 (86,2%)	7 (53,8%)	6 (46,2%)	0,006**
EDG ≥ 5 pontos	10 (34,5%)	19 (65,5%)	7 (53,8%)	6 (46,2%)	0,237

Notas: Valores expressos em n (%). Teste Qui-quadrado ou Teste Exato de Fisher. ** p-valor < 0,01.

Abreviaturas: PTQ, Prótese Total do Quadril; MEEM, Mini-Exame do Estado Mental; EDG, Escala de Depressão Geriátrica.

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice B – Publicação em periódico

FAGOTTI, L.; MENEZES, R. L. de; RIBEIRO, D. M.; SANTANA, M. L. de; MARANHÃO, D. A.; FUNGHETTO, S. S. Gait changes after intramedullary nailing versus total hip arthroplasty for hip fractures in older adults. **Medicine (Baltimore)**, Baltimore, v. 104, n. 16, e41792, 18 abr. 2025. DOI: 10.1097/MD.00000000000041792.



Articles & Issues ▾ Browse by Specialty Channels ▾ For Authors ▾ For Reviewers ▾ Journal Info ▾ Submit

Outline

Images

Download

Cite

RESEARCH ARTICLE: OBSERVATIONAL STUDY

Gait changes after intramedullary nailing versus total hip arthroplasty for hip fractures in older adults

 Fagotti, Lorenzo MD, MSc^{a,b,*};  de Menezes, Ruth Losada PT, PhD^{a,c};  Ribeiro, Darlan Martins PT^a;  de Santana, Maykon Lacerda BEng^d;  Maranhão, Daniel Augusto MD, PhD^e;  Funghetto, Silvana Schwerz RN, PhD^a

Author Information 

Medicine 104(16):p e41792, April 18, 2025. | DOI: 10.1097/MD.00000000000041792 

OPEN

ANEXOS

Anexo A - Aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE	LEIDE DAS NEVES FERREIRA - LNF	
--	---	---

Continuação do Parecer: 5.312.883

Outros	Projeto_LaboratorioCRER_19JUL2021.pdf	20/07/2021 11:21:10	Lorenzo Fagotti	Acelto
Outros	cv_7533111351545163_if.pdf	12/07/2021 11:15:00	GELSE GONZALEZ DA SILVA	Acelto
Outros	cv_0432804387037452_ja.pdf	12/07/2021 11:14:48	GELSE GONZALEZ DA SILVA	Acelto
Outros	Curriculo_Lattes_RUTH_MENEZES.pdf	12/07/2021 11:14:38	GELSE GONZALEZ DA SILVA	Acelto
Outros	Curriculo_Lattes_DARLAN_RIBEIRO.pdf	12/07/2021 11:14:27	GELSE GONZALEZ DA SILVA	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_LaboratorioCRER_03JUL2021.pdf	03/07/2021 09:56:39	Lorenzo Fagotti	Acelto
Declaração de Pesquisadores	termo_compromisso_pesquisadores_final.pdf	03/07/2021 09:43:53	Lorenzo Fagotti	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_final.pdf	03/07/2021 09:33:39	Lorenzo Fagotti	Acelto
Folha de Rosto	folha_rosto_final.pdf	03/07/2021 09:30:52	Lorenzo Fagotti	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 25 de Março de 2022

Assinado por:
Vilma Aparecida da Silva
 (Coordenador(a))

Endereço: Rua 26, n. 521, Sala 20	CEP: 74.853-070
Bairro: Jardim Santo Antônio	
UF: GO Município: GOIANIA	
Telefone: (62)3201-3408	E-mail: cep.ceopp@gmail.com

Anexo B - Timed Up and Go

ANEXO E– Timed Up and Go Test (TUG)

Timed Up& Go (TUG) Test

Código do Sujeito _____

Data _____

Tempo necessário para concluir _____ segundos

Instruções:

A pessoa pode usar o seu calçado usual e pode usar qualquer dispositivo auxiliar que normalmente usa.

1. Tenha a pessoa sentada na cadeira com as costas para a cadeira e os braços apoiados sobre os apoios de braço.

2. Peça que a pessoas e levantar de uma cadeira padrão e ande uma distância de 10 pés (3m).

3. Peça a pessoa para se virar, andar de volta para a cadeira e sentar-se novamente.

O tempo começa quando a pessoa começa a levantar-se a partir da cadeira e termina quando ela volta para a cadeira e senta-se.

À pessoa deve ser dada uma tentativa prática e, em seguida, três julgamentos reais. Os tempos dos três ensaios reais são calculados.

Resultados Preditivos

Segundos	Avaliação
<10	livremente móvel
<20	principalmente independente
20-29	mobilidade variável
>20	mobilidade reduzida

Anexo C - Short Physical Performance Battery

Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery- SPPB

1- Testes de equilíbrio:

A) Posição com os pés juntos

A.1) Pontuação:

Manteve por 10 segundos (1)

Não manteve por 10 segundos (0)

Não tentou (0)

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____:____segundos

B) Posição em pé com um pé parcialmente à frente

B.1) Pontuação

Manteve por 10 segundos (1)

Não manteve por 10 segundos (0)

Não tentou (0)

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____:____segundos

C) Posição em pé com um pé à frente

C.1) Pontuação

Manteve por 10 segundos (2) pontos

Não manteve de 3 a 9,99 segundos (1) ponto

Manteve por menos de 3 segundo (0) ponto

Não tentou (0) ponto

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____:____segundos

D) Pontuação total nos testes de equilíbrio:_____ (soma dos pontos)

Quadro 1

Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

1) Tentou mas não conseguiu

2) O paciente não consegue manter-se na posição sem ajuda

3) Não tentou, o avaliador sentiu-se inseguro

4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro

5) O paciente não conseguiu entender as instruções.

6) Outros (Especifique):_____

7) O paciente recusou participação.

2) Teste de Velocidade de Marcha

A) Primeira tentativa

Tempo da primeira tentativa

Anexo D - Mini-Exame do Estado Mental

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL

(Folstein, Folstein & McHugh, 1.975)

Paciente: _____

Data da Avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

ORIENTAÇÃO

- Dia da semana (1 ponto)()
- Dia do mês (1 ponto)()
- Mês (1 ponto)()
- Ano (1 ponto)()
- Hora aproximada (1 ponto)()
- Local específico (apartamento ou setor) (1 ponto)()
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto)()
- Bairro ou rua próxima (1 ponto)()
- Cidade (1 ponto)()
- Estado (1 ponto)()

MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta()
- Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

ATENÇÃO E CÁLCULO

- (100 - 7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto)()
- (alternativamente, soletrar MUNDO de trás para frente)

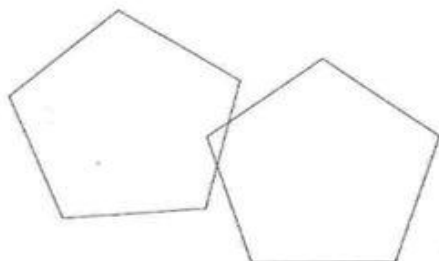
EVOCAÇÃO

- Pergunte pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra)()

LINGUAGEM

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)()
- Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto)()
- Comando: "pegue este papel com a mão direita dobre ao meio e coloque no chão (3 pts)()
- Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto)()
- Escrever uma frase (1 ponto)()
- Copiar um desenho (1 ponto)()

SCORE: (____/30)



Anexo E - Escala de Depressão Geriátrica

Escala de Depressão Geriátrica de Yesavage – versão reduzida (GDS-15)

A Escala de Depressão Geriátrica em versão reduzida de Yesavage (GDS-15). Amplamente utilizada e validada como instrumento diagnóstico de depressão em pacientes idosos. É um teste para detecção de sintomas depressivos no idoso, com 15 perguntas negativas/afirmativas onde o resultado de 5 ou mais pontos diagnostica depressão, sendo que o escore igual ou maior que 11 caracteriza depressão grave.

1	Você está satisfeito com a sua vida?
2	Você deixou de lado muitos de suas atividades e interesses?
3	Você sente que sua vida está vazia?
4	Você sente-se aborrecido com frequência?
5	Está você de bom humor na maioria das vezes?
6	Você teme que algo de ruim lhe aconteça?
7	Você se sente feliz na maioria das vezes?
8	Você se sente frequentemente desamparado?
9	Você prefere permanecer em casa do que sair e fazer coisas novas?
10	Você sente que tem mais problemas de memória que antes?
11	Você pensa que é maravilhoso estar vivo?
12	Você se sente inútil?
13	Você se sente cheio de energia?
14	Você sente que sua situação é sem esperança?
15	Você pensa de que a maioria das pessoas estão melhores do que você?
Contagem máxima de GDS = 15	

Anexo F - Harris Hip Score

ANEXO 1

Instrumento de avaliação do Quadril de Harris

I. Dor (44 possíveis)

- A) Nenhuma ou ignora 44
 B) Leve, ocasional, sem comprometimento das atividades 40
 C) Fraca, não afeta a prática de atividades comuns, raramente dor moderada após a prática de atividades incomuns, pode fazer uso de analgésico simples 30
 D) Moderada, tolerável mas convive com limitação causada pela dor. Alguma limitação para atividades comuns ou no trabalho. Pode ocasionalmente necessitar de medicação para dor mais forte que analgésico simples 20
 E) Acentuada, atividades bastante limitadas 10
 F) Totalmente incapacitado, aleijado, dor na cama, acamado 0

II. Função (47 possíveis)

A. Marcha (Modo de Andar) (33 possíveis)

1. Claudicação (Mancar)
 a) Nenhuma 11
 b) Leve 8
 c) Moderada 5
 d) Severa (Grave) 0
2. Apoio
 a) Nenhum 11
 b) Bengala para caminhadas longas 7
 c) Bengala a maior parte do tempo 5
 d) Uma muleta 3
 e) Duas bengalas 2
 f) Duas muletas 0
 g) Não consegue andar 0
 (especificar o motivo: _____)

3. Distância que consegue andar

- a. Ilimitada 11
 b. 6 quarteirões 8
 c. 2-3 quarteirões 5
 d. Apenas dentro de casa 2
 e. Cama e cadeira 0

B. Atividades (14 possíveis)

1. Subir e descer escada
 a) Normalmente sem segurar no corrimão 4
 b) Normalmente segurando no corrimão 2
 c) De alguma maneira 1
 d) Não consegue subir nem descer escada 0
2. Calçar sapato e meia
 a) Com facilidade 4

- b) Com dificuldade 2

- c) Não consegue 0

3. Sentar

- a) Senta-se confortavelmente em cadeira comum durante uma hora 5
 b) Senta-se em cadeira alta durante meia hora 3
 c) Não consegue sentar-se de forma confortável em nenhuma cadeira 0

4. Tomar transporte público 1

III Considera-se não haver pontos de deformidade (4) quando o paciente apresenta:

- A) Contratura em flexão fixa inferior a 30°
 B) Contratura em adução fixa inferior a 10°
 C) Contratura em rotação interna fixa em extensão inferior a 10°
 D) Discrepância no comprimento dos membros inferior a 3,2 centímetros

IV. Amplitude de movimento (o valor do índice é calculado pela multiplicação dos graus de movimento possíveis de cada arco pelo respectivo índice)

A. Flexão

- 0—45 graus X 1,0
 45—90° X 0,6
 90—110° X 0,3

B. Abdução

- 0—15° X 0,8
 15—20° X 0,3
 mais de 20° X 0

C. Rotação externa em extensão

- 0—15 X 0,4
 mais de 15° X 0

D. Rotação interna na extensão

- Qualquer X 0

E. Adução

- 0—15° X 0,2

Para determinar a pontuação geral da amplitude de movimento, multiplicar a soma dos valores do índice por 0,05. Registrar o teste de Trendelenburg como positivo, nivelado ou neutro.

Anexo G - FES-I

Falls Efficacy Scale – International (FES-I Brasil)				
<i>Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre o quanto você se preocupa com a possibilidade de cair. Por favor, responda lembrando como você normalmente realiza a atividade. Se atualmente você não faz a atividade (por exemplo, se alguém faz as compras para você), por favor responda para mostrar como você se sentiria se tivesse que fazer a atividade.</i> Para cada uma das seguintes atividades, por favor marque o quadradinho que melhor se aplica a você, considerando o quanto você se preocupa que possa cair, caso realizasse esta atividade.				
Atividade	Nem um pouco preocupado (1)	Um pouco preocupado (2)	Muito preocupado (3)	Extremamente preocupado (4)
1. Limpar a casa (ex.: varrer, aspirar ou tirar o pó)	☐	☐	☐	☐
2. Vestir ou despir a roupa	☐	☐	☐	☐
3. Preparar refeições simples	☐	☐	☐	☐
4. Tomar banho	☐	☐	☐	☐
5. Ir às compras	☐	☐	☐	☐
6. Sentar ou levantar de uma cadeira	☐	☐	☐	☐
7. Subir ou descer escadas	☐	☐	☐	☐
8. Caminhar pela vizinhança	☐	☐	☐	☐
9. Pegar algo acima da cabeça ou no chão	☐	☐	☐	☐
10. Ir atender o telefone antes que pare de tocar	☐	☐	☐	☐
11. Caminhar sobre superfície escorregadia (ex.: molhada ou encerada)	☐	☐	☐	☐
12. Visitar um amigo ou parente	☐	☐	☐	☐
13. Caminhar em lugares cheios de gente	☐	☐	☐	☐
14. Caminhar em superfície irregular (ex.: pedras, calçamento irregular)	☐	☐	☐	☐
15. Subir ou descer uma ladeira	☐	☐	☐	☐
16. Ir a uma atividade social (ex.: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube)	☐	☐	☐	☐
Pontuação Total: _____ (Mínimo: 16 pontos Máximo: 64 pontos)				

Notas: Valores expressos em n (%). Teste Qui-quadrado ou Teste Exato de Fisher. ** p-valor < 0,01.

Abreviaturas: PTQ, Prótese Total do Quadril; MEEM, Mini-Exame do Estado Mental; EDG, Escala de Depressão Geriátrica.

Fonte: Elaboração própria.