UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Éder Kröeff Cardoso

Quedas e Fraturas em Idosos: Sobrevida e Atuação Remota da Fisioterapia

Porto Alegre

2024

Éder Kröeff Cardoso

Quedas e Fraturas em Idosos: Sobrevida e Atuação Remota da Fisioterapia

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito para a obtenção do grau de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Luís Henrique Telles da Rosa

Porto Alegre
2024

Catalogação na Publicação

Cardoso, Éder
Quedas e Fraturas em Idosos: Sobrevida e Atuação Remota da Fisioterapia / Éder Cardoso. -- 2024.
68 f. : 30 cm.

Tese (doutorado) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2024.

Orientador(a): Prof. Dr. Luís Henrique Telles da Rosa.

1. Telerreabilitação. 2. Acidentes por Quedas. 3. Idosos. 4. Fratura de quadril. 5. Mortalidade. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Quedas e Fraturas em Idosos: Sobrevida e Atuação Remota da Fisioterapia

BANCA AVALIADORA

_____

Prof. Dr. Marcelo Faria Silva
Departamento de Fisioterapia
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

_____

Prof.ª Dra. Anabela Correia Martins
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra
Instituto Politécnico de Coimbra

_____

Prof. Dr. Rafael Inácio Barbosa
Departamento de Ciências da Saúde
Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC/Araranguá

Porto Alegre
2024

À minha esposa, Camila, e à minha amada filha, Marília, que diariamente guiam meus dias e me inspiram ao longo do caminho.

AGRADECIMENTOS

Expresso, primeiramente, minha enorme gratidão ao professor Luís Henrique por sua orientação, paciência e apoio. Desde o mestrado, não só me deu a oportunidade de crescer acadêmica e profissionalmente, mas também influenciou a maneira como transmito conhecimento aos meus alunos residentes. Seu ensinamento é um legado que carrego comigo e passo adiante.

Agradeço aos colegas do GEReab, em especial a Carolina Duarte, por seu coleguismo e prontidão em auxiliar em todas as fases deste trabalho; ao Luís Fernando, um guru da ciência que sempre contribuiu muito em nossos debates; e ao Mauro Félix, especialista em conceitos, que com sua expertise, facilitou muitas das nossas tarefas.

Um agradecimento também aos alunos de iniciação científica, Augusto, Tainá, Francisca e Elisa, cujo envolvimento foi fundamental para a execução de atividades da pesquisa e para a concretização deste projeto.

Cabe mencionar que este período foi marcado por desafios inesperados, incluindo isolamentos decorrentes da pandemia, vendavais e enchentes que direta ou indiretamente interferiram nas pesquisas. Nossa resiliência e união foram fundamentais para superarmos esses obstáculos. Essa experiência reforçou o valor da colaboração e do apoio em tempos de adversidade.

Finalmente, sou grato pela rica imersão acadêmica e pessoal que o doutorado proporcionou ao participar de disciplinas, grupos de pesquisa, de congressos e de publicações. E, para além da construção da ciência, as amizades que cultivei e as atividades paralelas de cultura e lazer serão lembranças que guardarei com muito carinho em minha memória.

“A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo.”

Nelson Mandela

RESUMO

As quedas em idosos apresentam elevado risco para ocorrência de fraturas. A fratura do colo do fêmur em idosos é considerada um problema de saúde pública e está associada a altas taxas de morbidade e mortalidade. A telerreabilitação tem sido apontada como uma estratégia promissora tanto para prevenir quedas quanto para facilitar a recuperação após incidentes. O artigo 1 destaca a sobrevida de mulheres idosas após fraturas do colo do fêmur, enquanto o artigo 2 descreve duas modalidades de fisioterapia remota como opção para prevenção de quedas. Métodos: Utilizando dados de um hospital de emergência, o primeiro artigo, uma coorte com 168 mulheres idosas acompanhadas após a fratura do colo do fêmur identificou uma mortalidade de 38% em quatro anos após as fraturas, com uma sobrevida média de cerca de três anos. O segundo artigo, um ensaio clínico randomizado duplo-cego, envolveu 32 idosos. Os participantes foram atendidos remotamente e avaliados em termos de mobilidade, equilíbrio e força muscular, com um follow-up de 16 semanas para monitorar a recorrência de quedas. Os resultados demonstraram iguais incidências de quedas nos dois grupos, e a melhora significativa do equilíbrio no grupo síncrono. Os achados reforçam a necessidade de intervenções multidisciplinares no planejamento da alta e continuidade do tratamento para idosos. Além disso, sugere-se que as modalidades de telerreabilitação podem ser implementadas como parte das estratégias de saúde pública para a prevenção de quedas entre idosos.

Palavras-chave: Telerreabilitação; Acidentes por Quedas; Idosos; Fratura de quadril; Mortalidade.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): ODS 3 – Saúde e Bem-Estar; ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura; ODS 10 – Redução das Desigualdades.

ABSTRACT

Falls in the elderly present a high risk for fractures. Femoral neck fractures in the elderly are considered a public health problem and are associated with high morbidity and mortality rates. Telerehabilitation has been identified as a promising strategy both for preventing falls and for facilitating recovery after incidents. Article 1 highlights the survival of elderly women after femoral neck fractures, while Article 2 describes two modalities of remote physiotherapy as an option for fall prevention. Using data from an emergency hospital, the first article, a cohort study with 168 elderly women followed after femoral neck fractures, identified a mortality rate of 38% within four years after the fractures, with an average survival of about three years. The second article, a double-blind randomized clinical trial, involved 32 elderly participants. They were remotely attended and assessed in terms of mobility, balance, and muscle strength, with a 16-week follow-up to monitor the recurrence of falls. The results showed equal incidences of falls in both groups and a significant improvement in balance in the synchronous group. The findings reinforce the need for multidisciplinary interventions in discharge planning and the continuity of treatment for the elderly. Furthermore, it is suggested that telerehabilitation modalities can be implemented as part of public health strategies for fall prevention among the elderly.

Keywords: Telerehabilitation; Accidental Falls; Elderly; Hip Fracture; Mortality.

Sustainable Development Goals (SDGs): SDG 3 – Good Health and Well-Being; SDG 9 – Industry, Innovation and Infrastructure; SDG 10 – Reduced Inequalities.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

Figura 1 – Fluxograma de recrutamento de participantes 26

Figura 2 – Curva de sobrevivência de Kaplan-Meier para a sobrevivência acumulada geral ……..... 28

Artigo 2

Figura 1 – Fluxograma do estudo 44

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 1 – Características gerais dos pacientes estratificados por ano de ocorrência da fratura..... 25
Tabela 2 – Descrição das variáveis associadas ao risco de morte e sobrevivência, estratificadas por grupo etário. ……..... 27
Tabela 3 – Comparação através dos limites do intervalo de confiança de 95% das médias de expectativa de vida da amostra de mulheres idosas do estudo com aquelas relatadas pela Tabela Completa de Mortalidade para o Brasil - IBGE 2019……..…….....…….... 28

Artigo 2

Tabela 1 – Caracterização da Amostra por grupo segundo variáveis descritivas……..... 45
Tabela 2 – Comparação das variáveis ao longo do tempo entre grupos síncrono e assíncrono nos momentos pré e pós-intervenção…..... 46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASHT	Sociedade Americana de Terapeutas da Mão
AVDs	Atividades de Vida Diária
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CONSORT	Consolidated Standards of Reporting Trials
COVID-19	Doença do Coronavírus 2019
FES-I	Falls Efficacy Scale-Internacional
GA	Grupo Assíncrono
GBD	Global Burden of Disease, Injuries, and Risk Factors Report
GEE	Equações de Estimativas Generalizadas
GS	Grupo Síncrono
HPS	Hospital de Pronto Socorro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICD 10	International Classification of Diseases
OMS	Organização Mundial da Saúde
SIHO	Sistema de Registro de Admissão Hospitalar
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STS-5R	Teste Senta e Levanta de 5 repetições
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO 13
1.1 Aspectos sociodemográficos e clínicos do envelhecimento 13
1.2 Quedas e fatores associados ao envelhecimento. 14
1.3 Telerreabilitação 15
1.4 Exercícios de Otago 16
1.5 Motivações e Justificativas do Trabalho 17
2 OBJETIVOS 18
3 REFERÊNCIAS DA CONTEXTUALIZAÇÃO 19
4 ARTIGO 1 22
5 ARTIGO 2 36
6 CONCLUSÃO GERAL 57
7 IMPACTOS DO TRABALHO 58
APÊNDICES 59
APÊNDICE A 59
APÊNDICE B 62
ANEXOS 64
ANEXO A 64
ANEXO B 66

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Aspectos sociodemográficos e clínicos do envelhecimento

A transição demográfica observada globalmente nas últimas décadas trouxe consigo um aumento significativo na proporção de idosos na população (JAKOVLJEVIC; KUMAGAI; OGURA, 2023). Em 2020, o número de pessoas com 60 anos ou mais superou o número de crianças menores de cinco anos pela primeira vez na história (WHO, 2022). Projeções indicam que, entre 2015 e 2050, a proporção de idosos na população mundial quase dobre, passando de 12% para 22% (WHO, 2022). No Brasil, o Censo Demográfico de 2022 revelou importantes tendências no envelhecimento populacional, mostrando que a proporção de pessoas com 65 anos ou mais atingiu 10,9% do total da população, um aumento significativo de 57,4% em comparação com 2010 (IBGE, 2022).

Sob essa perspectiva, as demandas nos serviços de saúde têm aumentado significativamente, especialmente devido ao crescente número de doenças crônico-degenerativas (INSTITUTE FOR HEALTH METRICS AND EVALUATION - IHME, 2020), como as cardiovasculares, diabetes e demências, consideradas as principais causas de morbidade e incapacidade entre os idosos (MARESOVA et al., 2019). As afecções do sistema osteomioarticular requerem atenção especial, pois afetam o desempenho físico e a funcionalidade dos idosos, comprometendo sua autonomia e independência nas atividades de vida diária. Dentre as condições mais comuns em idosos, destacam-se a sarcopenia, caracterizada pela perda de massa, força e/ou função muscular (LARSSON et al., 2019); a osteoporose, que desempenha um aumento do risco de fraturas (WU; STRICKLAND; CHAMBERS, 2019) e a Síndrome da Fragilidade, descrita por Fried (FRIED et al., 2001), que aumenta a incapacidade e a vulnerabilidade a diversos desfechos adversos. Estas condições associadas a quedas frequentemente levam a hospitalizações prolongadas e a um declínio na qualidade de vida (CHITALU et al., 2022).

1.2 Quedas e fatores associados ao envelhecimento.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a queda é definida como um evento que resulta em deslocamento não intencional do corpo para um nível inferior à posição inicial (WHO; UNIT LC, 2008). À medida que a população mundial envelhece, a incidência entre idosos se torna uma preocupante questão de saúde pública (ABREU et al., 2018). Elas são a principal causa de lesões acidentais e morbidade em idosos, representando desafios substanciais tanto para os indivíduos afetados quanto para os sistemas de saúde (HAAGSMA et al., 2020). Fatores intrínsecos, como o declínio das capacidades físicas e cognitivas, doenças crônicas e efeitos adversos de medicamentos somam-se a fatores extrínsecos, como ambientes mal adaptados às suas necessidades, aumentando significativamente a vulnerabilidade para estes acidentes (XU; OU; LI, 2022).

Um estudo sobre a prevalência de quedas em idosos no Brasil, envolvendo 4.174 participantes com idades acima dos 60 anos, residentes em áreas urbanas, identificou uma taxa anual de quedas de 27,6% (PIMENTEL et al., 2018). Ele também apontou que as quedas ocorrem com maior frequência no domicílio, entre mulheres, idosos de maior idade, aqueles com menor status socioeconômico e indivíduos com menor capacidade funcional. Embora a maioria das lesões associadas a quedas seja de natureza leve, incluindo hematomas, escoriações, lacerações, distensões e entorses, é importante reconhecer que algumas delas podem ter implicações severas a longo prazo (SALARI et al., 2022). As lesões traumáticas podem comprometer a independência funcional e resultar em restrições nas atividades da vida diária (SÁ; SANTOS, 2019). Nesse contexto, cabe destacar que idosos que já caíram anteriormente apresentam um elevado risco de recorrências, o que pode resultar em potenciais perdas de autonomia e de funcionalidade (HA et al., 2021). Além de lesões físicas, as quedas têm profundas consequências psicológicas, como o medo de cair novamente, que pode levar à maior imobilidade. Esta, por sua vez, pode ser causadora de lesões por pressão, pneumonia, e de um aumento geral na fragilidade, elevando ainda mais o risco de quedas futuras (XIONG et al., 2024).

Estima-se que 10% das quedas resultam em fraturas que podem ser determinantes para elevar as taxas de morbimortalidade em idosos (STOLT et al., 2020). Diversas estratégias de prevenção, incluindo suporte educacional, exercícios físicos e modificação de fatores ambientais já foram investigadas em estudos conduzidos com idosos que vivem na comunidade (GILLESPIE et al., 2012). Em geral, as intervenções incluem exercícios, revisão de medicamentos, educação, uso de tecnologia assistida, segurança doméstica e manejos psicológicos (GILLESPIE et al., 2009).

1.3 Telerreabilitação

A telerreabilitação (TR) refere-se ao uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) fornecidas por qualquer profissional de saúde para serviços de reabilitação (COOPER et al., 2001; BARONI et al., 2023). Com os avanços das TIC, novos modelos inovadores de cuidados surgem como métodos alternativos eficientes e econômicos de assistência remota. Essas abordagens de TR têm sido propostas como uma solução para aumentar a acessibilidade e a continuidade da assistência, economizando tempo e custos para aqueles que necessitam de cuidados de saúde (HAILEY et al., 2011).

A OMS classifica a TR como “modo assíncrono” o atendimento que envolve encaminhar orientações remotamente sem interações simultâneas, e como “modo síncrono” a orientação que acontece em tempo real com o profissional de saúde (WHO, 2022). Ela pode ser realizada por meio de uma variedade de meios digitais, seja com chamadas síncronas de áudio e/ou vídeo ou com mídias assíncronas, como vídeos gravados, mensagens de texto, e-mails e links para materiais educacionais (COTTRELL et al., 2017; HOWARD; KAUFMAN, 2018). Na modalidade síncrona, o paciente tem uma conexão totalmente interativa e em tempo real com o profissional de saúde, já na assíncrona, este armazena e encaminha aos pacientes arquivos como vídeo, relatórios, exames, entre outros para o paciente acessar a hora que preferir (HOLLANDER; CARR, 2020).

O interesse nos benefícios dos programas de TR, utilizando tecnologias de vídeo, tem crescido mundialmente (BAGKUR et al., 2021; YERLIKAYA; ÖNIZ; ÖZGÜREN, 2021). Várias pesquisas confirmam que ela pode oferecer

resultados comparáveis à reabilitação presencial, além de proporcionar benefícios adicionais como a redução de custos associados a deslocamentos e a possibilidade de acompanhamento mais frequente através de comunicações digitais (BARONI et al., 2023). No entanto, ainda há uma escassez de estudos que demonstrem de maneira abrangente a sua eficácia na prevenção de quedas. As pesquisas existentes indicam consistentemente que a realização de exercícios focados no fortalecimento e equilíbrio é uma abordagem eficaz para reduzir o risco de quedas em idosos (SHERRINGTON et al., 2019; CADORE; RODRÍGUEZ-MÁÑAS; SINCLAIR; IZQUIERDO, 2013).

1.4 Exercícios de Otago

O Programa de Exercícios de Otago, originado na Nova Zelândia, é dividido em quatro partes: atividades de aquecimento, treinamento de força, treinamento de equilíbrio e treinamento de caminhada. O aquecimento é composto por movimentos da cabeça e do pescoço, alongamentos das costas, movimentos do tronco e dos tornozelos. O treinamento de força e o treinamento de equilíbrio duram cerca de 30 minutos. Os exercícios de fortalecimento envolvem extensão do joelho sentado, abdução do quadril em pé, flexão do joelho em pé, elevação dos calcanhares e dos dedos dos pés. Os exercícios de equilíbrio incluem ficar em pé sobre um pé só, andar em forma de oito, andar de lado, andar para trás, treinar a posição de sentar e levantar, flexão de joelhos, andar com os calcanhares, andar com os dedos dos pés e subir escadas. A última parte consiste em um treino de caminhada de 10 minutos para consolidar o efeito do treino de força muscular e equilíbrio. A intensidade dos exercícios é dividida em quatro níveis (A, B, C, D), aumentando gradativamente e a frequência dos exercícios não deve ser inferior a 3 vezes por semana (CAMPBELL et al., 1999).

As intervenções que utilizam estes exercícios em idosos são eficazes para a melhora da aptidão física e da capacidade de equilíbrio, além de contribuir para reduzir o risco de quedas (YANG et al., 2022). A implementação do treinamento pode ser realizada por meio de exercícios individuais, em grupo ou com o auxílio de TIC (CEDERBOM; ARKKUKANGAS, 2019). Com o desenvolvimento da tecnologia multimídia e das plataformas inteligentes, a forma e a execução dos

exercícios estão se tornando cada vez mais avançadas e diversificadas, a partir do uso de realidade virtual, transmissões síncronas e assíncronas remotas, e de rastreadores (LEE; YOO; LEE, 2017; CAMPBELL; ROBERTSON, 2010). Idosos que vivem sozinhos podem completar tarefas de exercícios online, com os fisioterapeutas monitorando remotamente a condição física e o treinamento dos praticantes (BAEZ et al., 2017).

1.5 Motivações e Justificativas do Trabalho

A significativa mortalidade de idosas após fraturas de colo do fêmur, decorrentes de quedas, identificada em minha prática profissional, conduziu-me a propor estratégias para prevenir tais incidentes. A telerreabilitação surge como uma solução viável, capaz de oferecer intervenções preventivas, proporcionando benefícios substanciais para indivíduos e comunidades. Além dos benefícios clínicos, o uso dessa tecnologia pode gerar uma economia significativa de recursos, traduzindo-se em menores custos para os sistemas de saúde pública e privada. A diminuição de hospitalizações e procedimentos emergenciais não só alivia o sistema de saúde, mas também oferece uma vantagem econômica para os pacientes e suas famílias.

2 OBJETIVOS

Artigo 1: Identificar a sobrevida de mulheres idosas em um período de quatro anos após a ocorrência de fratura do colo do fêmur.

Artigo 2: Comparar os efeitos de estratégias de telereabilitação síncrona e assíncrona na prevenção de quedas em idosos após alta de uma emergência hospitalar.

3 REFERÊNCIAS DA CONTEXTUALIZAÇÃO

ABREU, D. et al. Fall-related admission and mortality in older adults in Brazil: trend analysis. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n. 4, p. 1131-1141, 2018.

BAEZ, M.; FAR, I. K.; IBARRA, F.; FERRON, M.; DIDINO, D.; CASATI, F. Effects of online group exercises for older adults on physical, psychological and social wellbeing: a randomized pilot trial. *PeerJ*, v. 5, e3150, 2017.

BARONI, M. P.; JACOB, M. F. A.; RIOS, W. R.; FANDIM, J. V.; FERNANDES, L. G.; CHAVES, P. I. et al. The state of the art in telerehabilitation for musculoskeletal conditions. *Archives of Physiotherapy*, v. 13, n. 1, p. 1, 2023.

CAMPBELL, A. J.; ROBERTSON, M. C.; GARDNER, M. M.; NORTON, R. N.; BUCHNER, D. M. Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age and Ageing*, v. 28, n. 6, p. 513-518, 1999.

CAMPBELL, A. J.; ROBERTSON, M. C. Comprehensive approach to fall prevention on a national level: New Zealand. *Clinics in Geriatric Medicine*, v. 26, n. 4, p. 719-731, 2010.

CADORE, E. L.; RODRÍGUEZ-MÁÑAS, L.; SINCLAIR, A.; IZQUIERDO, M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation Research*, v. 16, n. 2, p. 105-114, 2013.

CHITALU, P. et al. Life-space, frailty, and health-related quality of life. *BMC Geriatr*, v. 22, n. 1, p. 646, 2022.

COOPER, R. A.; FITZGERALD, S. G.; BONINGER, M. L.; BRIENZA, D. M.; SHAPCOTT, N.; COOPER, R. et al. Telerehabilitation: Expanding access to rehabilitation expertise. *Proceedings of the IEEE*, v. 89, n. 8, p. 1174-1193, 2001.

COTTRELL, M. A.; GALEA, O. A.; O'LEARY, S. P.; HILL, A. J.; RUSSELL, T. G. Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, v. 31, n. 5, p. 625-638, 2017.

FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 56, n. 3, p. M146-M157, 2001.

GILLESPIE, L. D. et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 9, 2012.

GILLESPIE, L. D. et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*, n. 2, p. Cd007146, 2009.

HAAGSMA, J. A. et al. Falls in older aged adults in 22 European countries: incidence, mortality and burden of disease from 1990 to 2017. *Injury Prevention*, v. 26, Suppl 2, p. i67-i74, 2020.

HAILEY, D.; ROINE, R.; OHINMAA, A.; DENNETT, L. Evidence of benefit from telerehabilitation in routine care: a systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, v. 17, n. 6, p. 281-287, 2011.

HA, V. T. et al. Prevalence and Factors Associated with Falls among Older Outpatients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 8, 2021.

HOLLANDER, J. E.; CARR, B. G. Virtually Perfect? Telemedicine for Covid-19. *New England Journal of Medicine*, v. 382, n. 18, p. 1679-1681, 2020.
HOWARD, I. M.; KAUFMAN, M. S. Telehealth applications for outpatients with neuromuscular or musculoskeletal disorders. *Muscle & Nerve*, v. 58, n. 4, p. 475-485, 2018.

INSTITUTE FOR HEALTH METRICS AND EVALUATION (IHME). Global Burden of Disease Study 2020. Disponível em: https://www.healthdata.org/gbd/2020. Acesso em: [03/08/2024].

IBGE. Censo demográfico 2010/2022. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022.

JAKOVLJEVIC, M.; KUMAGAI, N.; OGURA, S. Editorial: Global population aging – Health care, social and economic consequences, volume II. *Frontiers in Public Health*, v. 11, 2023.

LARSSON, L. et al. Sarcopenia: Aging-Related Loss of Muscle Mass and Function. *Physiological Reviews*, v. 99, n. 1, p. 427-511, 2019.

MARESOVA, P. et al. Consequences of chronic diseases and other limitations associated with old age – a scoping review. *BMC Public Health*, v. 19, n. 1, p. 1431, 2019.

PIMENTEL, W. R. T. et al. Falls among Brazilian older adults living in urban areas: ELSI-Brazil. *Revista de Saúde Pública*, v. 52, Suppl 2, p. 12s, 2018.
SÁ, G. G. d. M.; SANTOS, A. M. R. d. Functional independence of elderly patients who fell: a follow-up study. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 72, p. 1715-1722, 2019.

SALARI, N. et al. Global prevalence of falls in the older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, v. 17, n. 1, p. 334, 2022.

STOLT, L. R. O. G. et al. Increase in fall-related hospitalization, mortality, and lethality among older adults in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, v. 54, 2020.
WORLD HEALTH ORGANIZATION. Consolidated telemedicine implementation guide. Genebra: World Health Organization, 2022.

WHO. Ageing and health 2022. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health. Acesso em: [03/08/2024].

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO global report on falls prevention in older age. Genebra: World Health Organization, 2008.

WU, J. C.; STRICKLAND, C. D.; CHAMBERS, J. S. Wrist Fractures and Osteoporosis. *Orthopedic Clinics of North America*, v. 50, n. 2, p. 211-221, 2019.

XIONG, W. et al. The global prevalence of and risk factors for fear of falling among older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, v. 24, n. 1, p. 321, 2024.

XU, Q.; OU, X.; LI, J. The risk of falls among the aging population: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, v. 10, p. 902599, 2022.

YERLIKAYA, T.; ÖNIZ, A.; ÖZGÜREN, M. The effect of an interactive telerehabilitation program on balance in older individuals. *Neurological Sciences and Neurophysiology*, v. 38, n. 3, p. 180-186, 2021.

4 ARTIGO 1

SURVIVAL OF OLDER WOMEN AFTER FEMORAL NECK FRACTURE ASSOCIATED WITH FALLS: A RETROSPECTIVE COHORT STUDY

(Submetido ao periódico Journal of the American Geriatrics Society – *Qualis* A1*, Fator de Impacto* 6.3)

Abstract

Introduction: Older patients with hip fractures present high rates of morbidity and mortality. **Objective**: to compare survival time among different age groups of older women who fracture the femoral neck due to falls. **Methods**: Information was obtained through structured interviews following hospital discharge. 168 older women were recruited from the admission records of an emergency hospital. Subsequently, they were stratified into consecutive periods of one to four years after the occurrence of the fracture. **Results**: A 38% mortality rate was identified during the 4-year period, with an overall survival rate of approximately 3 years for this sample. The highest mortality occurred in age groups above 80 years. **Conclusions**: Findings indicate an average estimate of approximately 3 years post-hip fracture and suggest the importance of focusing on multidisciplinary interventions for discharge planning and long-term treatment continuity.

Keywords: Femoral Neck Fractures, hip fracture; aging; accidental falls; mortality.

INTRODUCTION

Hip fractures are associated with high rates of morbidity and mortality in the older population.[1] It is estimated that around 95% of them are caused by falls from standing height.[2-4] Global projections indicate that there will be over 3.9 million hip fractures annually by the year 2050. This scenario will have significant consequences both economically and in terms of health, impacting patients, their families, and healthcare systems.[5] Several factors influence the incidence of fractures, such as advancing age, smoking, sedentary lifestyle, and excess weight. Notably, occurrences are more frequent in women, especially in those over the age of 60, largely attributed to an increased risk of fractures after menopause.[6, 7]

Considering that hip fracture impacts the survival and health-related quality of life of older adults,[8] life expectancy can be considered a key indicator for assessing mortality trends, with women composing most of the older population around the world, a fact that becomes even more accentuated with advancing age.[9] Statistics demonstrate that, although aging is a natural process, it has a strong gender component, characterizing the feminization of old age.[10] These changes, therefore, impose new challenges on health services, since as the elderly population increases, fragility fractures affect an increasingly significant number of individuals.[11]

Deaths resulting from falls are categorized under external causes of mortality and stand out in mortality statistics in various countries.[12] The Global Burden of Disease, Injuries, and Risk Factors Report (GBD), published in 2017, focuses attention on the epidemiology of falls and substantially concentrates its research efforts on the elderly populations, as it is in this age group that the highest incidence of deaths attributed to this etiology is found.[13] In this context, increased mortality after a hip fracture is a well-documented outcome in various countries.[14] The cumulative mortality rate one year after a hip fracture occurrence ranges from 20% to 40%.[15] In southern Brazil, this rate fluctuates between 15% and 32%.[16] Associated factors include advanced age, female sex, presence of

comorbidities, surgery delays.[17] as well as the type of fracture and the timing of rehabilitation onset, which are crucial determinants for older people survival.[18]

However, despite the relevance of the topic, existing literature identifies this outcome with short time series.[19, 20] Understanding variations in mortality over longer periods can contribute to planning and interventions for the prevention and treatment of fractures in vulnerable populations. Thus, the objective of this research was to identify the survival of elderly women over a four-year period following the occurrence of femoral neck fracture.

METHODS

Study Design and Ethical Aspects: A retrospective cohort study of older women hospitalized at the Emergency Hospital of Porto Alegre (HPS), Brazil. The research project was approved by the Research Ethics Committee of the Municipal Health Department of Porto Alegre, under Approval Number 3.525.081.
Population and Selection Criteria: Were included women over 60 years old diagnosed with falls and femoral neck fractures based on the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems - ICD 10, codes 'W01' and 'S72.0' respectively. The hospitalization period should have been between January 1, 2016, and December 31, 2019. A database was organized with information on the variables of age and year of fracture occurrence from data obtained in the Hospital Admission Registration System - SIHO.

To calculate survival among the older people, a sample calculation was performed based on an error of 0.25, 95% confidence, estimating a number of 139 patients, stratified by year, with 25% in the first year, 26% in the second, 27% in the third, and 22% in the fourth year after hospital discharge.

Confirmation of death and its date were obtained through telephone contact conducted by two previously trained researchers, randomly dialing numbers from the list. If the call was not completed on the first attempt, two more attempts were made before seeking another contact. Patients with incomplete medical records or who died prior to surgical treatment were excluded. Patients

treated conservatively were not included. The following variables were studied: age, post-fracture period, and death. The cause of death was not considered.

Statistical Analysis: For data evaluation, descriptive statistics, absolute and percentage frequency tables, as well as graphs, were used. Survival was analyzed using Kaplan-Meier curves, and age group comparison was done using the Log-Rank test. Association between survival estimates according to age group was performed by Cox regression. The Complete Mortality Table for Brazil - 2019 21 is a document from the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE that presents life expectancies for age groups. It was used as a parameter to compare life expectancy according to the average age of the study's older people subgroups. The software used was SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 25, considering values with $p \leq 0.05$ as significant.

RESULTS

A total of 417 older women were identified in the period from 2016 to 2019 who utilized the emergency and inpatient services of HPS due to fall-related femoral neck fracture, as shown in Table 1.

Table 1. General characteristics of patients stratified by year of fracture occurrence (n=417).

Year of occurrence of the fracture	Sample by year n (%)	Age (mean±SD)	Minimum-Maximum Age
2016	102 (24)	81±8,7	62-99
2017	109 (26)	81±8,8	60-97
2018	114 (27)	79±9,2	60-98
2019	92 (22)	80±8,7	60-96

Note: SD:Standard Deviation; n: total sample; %: relative sample

The relatives of the 186 elderly women were contacted via telephone call and responded to the interview. Figure 1 presents the flowchart of recruitment and stratification by time of fracture.

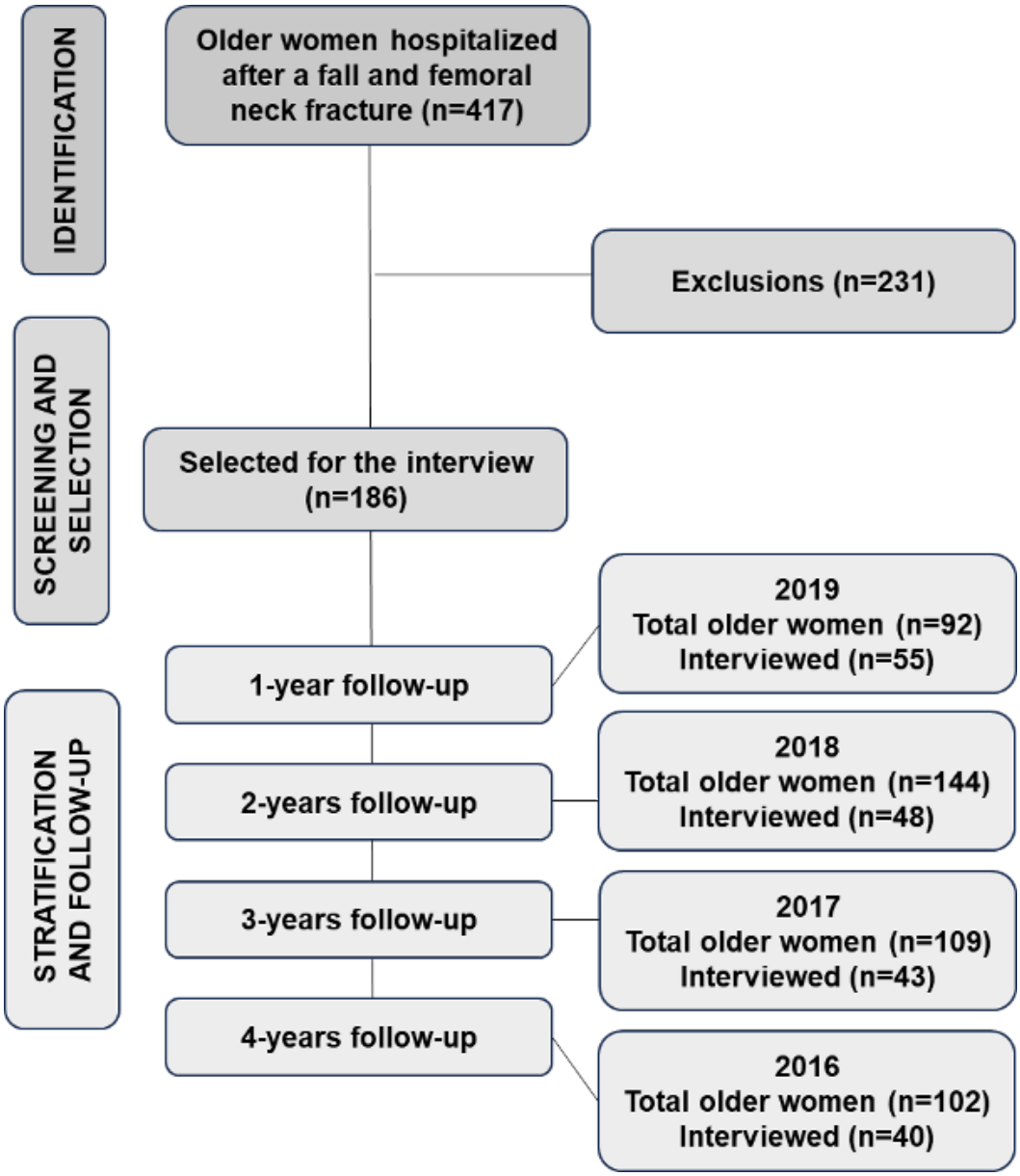


Figure 1. Participant recruitment flowchart.

The sample was subdivided according to the year of fracture occurrence (time post-event), resulting in 40 cases in 2016 (4 years), 43 cases in 2017 (3 years), 48 cases in 2018 (2 years), and 55 cases in 2019 (1 year), as shown in Table 2.

Table 2. Description of variables associated with risk of death and survival stratified by age group (n=186).

Year of occurrence of the fracture	n (%)
2016	40 (21%)
2017	43 (22%)
2018	48 (26%)
2019	55 (29%)
Deaths	n (%)
Total Deaths	70 (38%)
Deaths 60-69y	3 (12%)
Deaths 70-79y	11 (31%)
Deaths 80-89y	41 (43%)
Deaths ≥90y	15 (54%)
Years of Survival	mean+SD (CI 95%)
Total Sample	2,9±0,1 (2,7–3,1)
Survival 60-69y	3,7±0,2 (3,3-4,0)
Survival 70-79y	3,2±0,2 (2,7-3,6)
Survival 80-89y	2,8±0,1 (2,5-3,0)
Survival ≥90y	2,5±0,3 (2,0-3,0)
Death Risk Age groups comparisons	**(CI 95%) - p-value**
Age 70-79y vs 60-69y	(0,8-9,8) – p=.125
Age 80-89y vs 60-69y	(1,2-12,5) – p=.024*
Age ≥90y vs 60-69y	(1,4-17,1) – p=.012*

Note: n: total sample; %: relative sample; SD: standard deviation; y: years old; CI: confidence interval; p-value: Association between survival estimate according to age group by Cox regression; *; statistically significant difference ($p<0.05$).

The overall survival according to fracture time and age group was estimated using the Kaplan-Meier curve, as depicted in Figure 2. The follow-up time was divided into four-year intervals, with limits corresponding to the follow-up time between events. The results showed a mean survival estimate of 2.9 years (95% CI: 2.7 - 3.1).

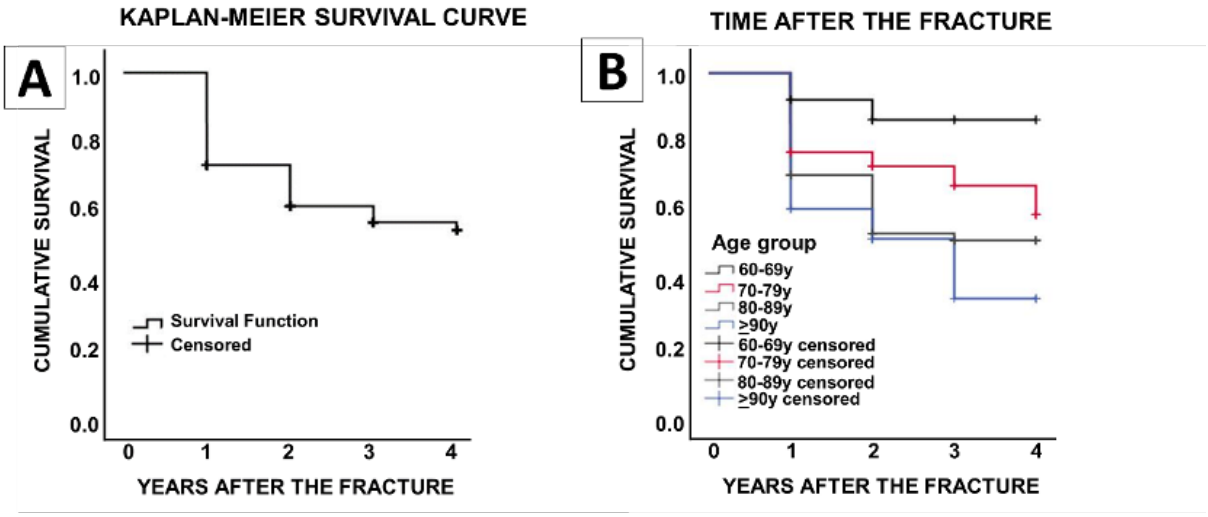


Figure 2. Kaplan-Meier survival curve for cumulative overall survival over four years according to the Log Rank test. A) Overall survival of patients. B) Survival curves by age group.

The mean survival estimate of 3.7 years in the age group of 60 to 69 was significantly different from older women aged 90 years or more, who had a mean survival of 2.5 years (p=0.012).

The mortality table released in 2019 by IBGE indicated that women had an average life expectancy of up to 80 years. When comparing these data, it was found that the study's older women aged between 60 and 79 had a life expectancy of 78.6 years (95% CI: 76.9% to 80.3%), which was significantly lower than the estimate provided by IBGE for the same age group, as shown in Table 3.

Table 3. Comparison through the 95% confidence interval limits of the life expectancy means of the study's older women sample with those reported by the Complete Mortality Table for Brazil - IBGE 2019.

	IBGE	This Study	CI 95%
60 - 79 years	86,8	78,6	76,9 a 80,3
60 - 69 years	85,4	71,8	70,6 a 73,1
70 - 79 years	88,2	79,4	77,8 a 80,9

Note: IBGE: Brazilian Institute of Geography and Statistics IC: confidence interval.

When separated by age groups, both the 60 to 69-year-old group and the 70 to 79-year-old group showed lower life expectancies than those reported by IBGE.

DISCUSSION

The study correlated the survival time with different age groups of older women who suffered femoral neck fractures as a result of falls. A mortality rate of 38% was identified over a four-year period, with an overall survival rate of approximately 3 years. Traditionally, the one-year mortality rates post-hip fracture are quoted at around 30%, but the most recent findings suggest a significant reduction due to improvements in the care and treatment of hip fractures over the years.[22] In a follow-up study of 33 months,[23] the authors found a mortality rate of 33.1%. Other research also reported cumulative mortality rates of 10.5% at 30 days, 21.5% at 6 months, 27.3% at one year, and 48.8% at three years of follow-up.[24]

Hip fractures are increasingly common consequences of falls in the older people, associated with a high risk of death and reduced functional capacity.[25] Previous research [4,16, 25-27] reported that they increase the risk of mortality in the older population by 2 to 5 times in the year following the trauma. In our research, we performed a Kaplan-Meier survival analysis with log-rank tests to compare survival between groups, which showed that older women aged over 70 had a higher risk of dying in the first year post-event compared to those aged between 60 and 69.

The main variables associated with increased mortality risk are related to sex and age, functionality, and other comorbidities such as cognitive impairment and heart failure.[28] Among the conditions resulting from falls, female gender, older age group, and single and/or widowed marital status stand out.[29] Patient age is considered an unmodifiable factor that can predict mortality; however, it is postulated that 24% of its occurrence in the older people may be causally related to the fracture itself.[30] From this perspective, mobility impairments triggered by trauma are determining factors for patient death.[27] Regarding the greater

vulnerability of women, the hypothesis is related to lower amounts of lean mass and muscle strength; the post-menopausal period, due to greater bone mass loss; and greater exposure to domestic activities that may trigger falls and, consequently, the risk of death.[31, 32]

Several studies [31, 33, 34] confirm the trend that mortality rates from falls increase with advancing age, reflecting greater fragility and, consequently, the risk of death from falls among the older people. Aging itself is not a cause of falls, although physiological changes resulting from aging favor their occurrence.[35]

It is important to consider that one-third of patients with hip fractures died during the first four years after the fracture. For this reason, this research supports the need for discussions and guidance to the patient and family about survival prognosis and the probability of functional recovery. To reduce mortality after hip fracture, treatment of all major comorbidities should be emphasized. One measure to achieve this goal could be through appropriate post-discharge treatment, as long-term follow-up is necessary. In this perspective, healthcare in primary and secondary care settings needs to be improved to provide greater survival and functioning to older individuals who suffer hip fractures.

Although this survey provides some information on the topic, it has some limitations. Being a single-center retrospective study, it has insufficient external validity. It is worth noting that the study was censored with 4 years of follow-up, thus being more reliable for older age groups. However, IBGE does not provide life expectancy for individuals aged 80 or older. It is expected that life expectancy for those aged 80 or older will exceed 90 years, as the estimate is 88.2 for individuals aged 70 to 79, which would already be closer to the expectations obtained in the sample for the two oldest age groups (80 to 89 years and 90 years or older). Finally, conducting the interview via telephone call may have led to the possibility of information bias.

By the presented results, it is possible to conclude that the femoral neck fractures results in a high mortality rate for the older people, especially in age groups above 80 years, over a period of 4 years after discharge. The risk of death increases with age, suggesting greater vulnerability for this population. In this

sense, the study brings important implications for health promotion and secondary prevention planning, as well as raising the need for intervention measures to reduce the risk of hip fracture and increase the survival of the elderly.

REFERENCES

1. Sing CW, Lin TC, Bartholomew S, Bell JS, Bennett C, Beyene K, et al. Global epidemiology of hip fractures: a study protocol using a common analytical platform among multiple countries. *BMJ Open*. 2021;11(7). doi:10.1136/bmjopen-2020-047258.
2. Berry SD, Miller RR. Falls: epidemiology, pathophysiology, and relationship to fracture. *Curr Osteoporos Rep*. 2008;6(4):149-154. doi:10.1007/s11914-008-0026-4
3. Dellinger A. Older Adult Falls: Effective Approaches to Prevention. *Curr Trauma Rep*. 2017;3(2):118-123. doi: 10.1007/s40719-017-0087-x.
4. Dyer SM, Crotty M, Fairhall N, Magaziner J, Beaupre LA, Cameron ID, et al. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. *BMC Geriatr*. 2016;16:158. doi:10.1186/s12877-016-0340-6.
5. Hershkovitz A, Borow Y, Beeri A, Nissan R. Initial functional recovery as a measure for rehabilitation outcome in post-acute hip fractured patients. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;89:104070. doi:10.1016/j.archger.2020.104070.
6. Feng JN, Zhang CG, Li BH, Zhan SY, Wang SF, Song CL. Global burden of hip fracture: The Global Burden of Disease Study. *Osteoporos Int*. 2023. doi: 10.1007/s00198-023-06907-3.
7. Maharlouei N, Jafarzadeh F, Rezaianzadeh A, Janfada M, Mesbahi A, Namazi H, et al. Survival analysis of patients with hip fracture, Shiraz, Iran. *Arch Osteoporos*. 2020;15(1):33. doi:10.1007/s11657-020-00735-y.
8. Civinini R, Paoli T, Cianferotti L, Cartei A, Boccaccini A, Peris A, et al. Functional outcomes and mortality in geriatric and fragility hip fractures-results of an integrated, multidisciplinary model experienced by the

"Florence hip fracture unit". *Int Orthop*. 2019;43(1):187-192. doi:10.1007/s00264-018-4217-9.

9. de Souza FC, Rêgo LC. Life expectancy and healthy life expectancy changes between 2000 and 2015: an analysis of 183 World Health Organization member states. *J Public Health*. 2018;26(3):261-269. https://doi.org/10.1007/s10389-017-0870-8.
10. Camarano AA. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica; 2002. Available at https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2091.
11. Corrêa FG, Serikawa LT, Nicolau RB, Ferres LFB, Pedro Filho JC, Reis FBD, et al. Factors associated with the outcomes of older patients operated due to hip fractures. *Acta Ortop Bras*. 2023;31. https://doi.org/10.1590/1413-785220233102e259371.
12. Ministério da Saúde do Brasil. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis no Brasil: 2021-2030. *Ministério da Saúde*; 2021. Available at https://pesquisa.bvsalud.org/bvsms/resource/pt/biblio-1291679.
13. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390(10100):1345-422. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32366-8.
14. Sing CW, Lin TC, Bartholomew S, Bell JS, Bennett C, Beyene K, et al. Global Epidemiology of Hip Fractures: Secular Trends in Incidence Rate, Post-Fracture Treatment, and All-Cause Mortality. *J Bone Miner Res*. 2023;38(8):1064-75. doi: 10.1002/jbmr.4821.
15. Guzon-Illescas O, Perez Fernandez E, Crespí Villarias N, Quirós Donate FJ, Peña M, Alonso-Blas C, et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: incidence, trends, and associated factors. *J Orthop Surg Res*. 2019;14(1):203. doi: 10.1186/s13018-019-1226-6.

16. Silva DMW, Lazaretti-Castro M, Freitas Zerbini CA, Szejnfeld VL, Eis SR, Borba VZC. Incidence and excess mortality of hip fractures in a predominantly Caucasian population in the South of Brazil. *Arch Osteoporos*. 2019;14(1):47. doi: 10.1007/s11657-019-0597-y.
17. Carlos A, Mara Solange Gomes D, Renata Perfeito R, Cesar Junior Aparecido de C. Femoral fracture in the elderly: surgery waiting time and hospitalization outcome. *Ciência, Cuidado e Saúde*. 2021;20(0). doi:10.4025/cienccuidsaude.v20i0.54726.
18. Reguant F, Bosch J, Montesinos J, Arnau A, Ruiz C, Esquius P. Factores pronóstico de mortalidad en los pacientes mayores con fractura de cadera. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2012;59(6):289-98. https://doi.org/10.1016/j.redar.2012.03.006.
19. Chiang MH, Huang YY, Kuo YJ, Huang SW, Jang YC, Chu FL, et al. Prognostic Factors for Mortality, Activity of Daily Living, and Quality of Life in Taiwanese Older Patients within 1 Year Following Hip Fracture Surgery. *J Pers Med*. 2022;12(1):102. doi:10.3390/jpm12010102.
20. Monteiro YCM, Vieira MAdS, Vitorino PVdO, Queiroz SJd, Policena GM, Souza ACSe. Trend of fall-related mortality among the elderly. *Rev Esc Enferm USP*. 2021;55. doi:10.1590/s1980-220x2020015003772.
21. Estatística IBGE. Tábua completa de mortalidade para o Brasil-2019: breve análise da evolução da mortalidade no Brasil. *IBGE Rio de Janeiro*; 2020. Avaliable at https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9126-tabuas-completas-de-mortalidade.html.
22. Downey C, Kelly M, Quinlan JF. Changing trends in the mortality rate at 1-year post hip fracture - a systematic review. *World J Orthop*. 2019;10(3):166-175. doi:10.5312/wjo.v10.i3.166.
23. Baghdadi, S., Kiyani, M., Kalantar, S.H., et al. Mortality following proximal femoral fractures in elderly patients: a large retrospective cohort study of incidence and risk factors. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24:693. doi:10.1186/s12891-023-05769-w.

24. Panula, J., Pihlajamäki, H., Mattila, V.M., et al. Mortality and cause of death in hip fracture patients aged 65 or older - a population-based study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:105. doi:10.1186/1471-2474-12-105.
25. Gormeli G, Korkmaz MF, Gormeli CA, Adanas C, Karatas T, Simsek SA. Comparison of femur intertrochanteric fracture fixation with hemiarthroplasty and proximal femoral nail systems. *Injury*. 2015;51(3):670-673. doi:10.1016/j.injury.2020.06.019.
26. Xie Y, Zhou H. Primary cemented hemiarthroplasty for unstable intertrochanteric fractures in elderly severe osteoporotic patients. *Injury*. 2020;51(3):670-673. doi:10.1016/j.injury.2020.01.036.
27. Dimet-Wiley A, Golovko G, Watowich SJ. One-Year Postfracture Mortality Rate in Older Adults With Hip Fractures Relative to Other Lower Extremity Fractures: Retrospective Cohort Study. *JMIR Aging*. 2022;5(1). doi:10.2196/32683.
28. Tarazona-Santabalbina FJ, Belenguer-Varea A, Rovira-Daudi E, Salcedo-Mahiques E, Cuesta-Peredó D, Doménech-Pascual JR, et al. Early interdisciplinary hospital intervention for elderly patients with hip fractures: functional outcome and mortality. *Clinics (Sao Paulo)*. 2012;67(6):547-556. doi:10.6061/clinics/2012(06)18.
29. Rosa TSM, Moraes ABd, Peripolli A, Santos Filha VAVd. Perfil epidemiológico de idosos que foram a óbito por queda no Rio Grande do Sul. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2015;18:123-134. doi:10.1590/1809-9823.2015.14245.
30. Kanis JA, Oden A, Johnell O, De Laet C, Jonsson B, Oglesby AK. The components of excess mortality after hip fracture. *Bone*. 2003;32(5):468-473. doi:10.1016/S8756-3282(03)00061-9.
31. Gonçalves ICM, Freitas RF, Aquino EC, Carneiro JA, Lessa AdC. Tendência de mortalidade por quedas em idosos, no Brasil, no período de 2000–2019. *Rev Bras Epidemiol*. 2022;25. doi:10.1590/1980-549720220002.

32. Leitão SM, Oliveira SCd, Rolim LR, Carvalho RPd, Junior AAP. Epidemiology of falls in older adults in Brazil: an integrative literature review. *Geriatrics, Gerontology and Aging*. 2018;12(3):172-179. doi: 10.5327/Z2447-211520181800030.
33. Santos-Lozada AR. Trends in Deaths From Falls Among Adults Aged 65 Years or Older in the US, 1999-2020. *JAMA*. 2023;329(18):1605-1612. doi:10.1001/jama.2023.4987.
34. Celik B, Kose A, Milcan A, Yarkac A, Babus SB, Erdogan S. Relation of femur fractures location with clinical outcomes in elderly patients. *Acta Ortop Bras*. 2023;31. doi: http://dx.doi.org/10.1590/1413-785220233101e239997
35. de Almeida ST, Chaves Soldera CL, de Carli GA, Gomes I, Lima Resende Td. Análise de fatores extrínsecos e intrínsecos que predispõem a quedas em idosos. *Rev Assoc Med Bras*. 2012;58(4):427-433. https://doi.org/10.1590/S0104-42302012000400012

5 ARTIGO 2

A TELERREABILITAÇÃO ASSÍNCRONA COMPARA COM A SÍNCRONA NA PREVENÇÃO DE QUEDAS DA PESSOA IDOSA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DUPLO CEGO

(Formatado conforme normas do periódico Brazilian Journal of Physical Therapy – Qualis A2, Fator de Impacto 3.1)

Resumo

Introdução: A telerreabilitação vem sendo recomendada como uma estratégia inovadora para ampliar o acesso à assistência e diminuir o risco de quedas entre os idosos. **Objetivos:** Comparar os efeitos das estratégias de telerreabilitação síncrona e assíncrona na prevenção de quedas em idosos. **Métodos:** Ensaio clínico randomizado duplo cego que investigou a eficácia dessas modalidades na recorrência de quedas entre idosos após a alta de um hospital de emergência. O estudo também analisou os efeitos das intervenções sobre a mobilidade, equilíbrio e força muscular. Os participantes foram aleatoriamente designados para um dos dois grupos de intervenção e avaliados antes e após o período de tratamento de 8 semanas. Um *follow up* de seguimento foi realizado com objetivo de identificar a recorrência de quedas no período de 16 semanas após o término das intervenções. **Resultados:** A amostra consistiu em 32 indivíduos idosos (idade 69,1 ± 3,7 anos), divididos em Grupo Síncrono (n = 15) e Grupo Assíncrono (n = 17). A incidência de quedas no período de 16 semanas (desfecho primário) foi igual nos dois grupos. 4 pacientes caíram pelo menos uma vez (44,4%). Houve melhoras nos níveis de mobilidade e de força muscular em ambos os grupos, com maior incremento do equilíbrio nos idosos do grupo síncrono ($p < 0,001$). O estudo conclui que tanto a telereabilitação síncrona quanto a assíncrona são viáveis e eficazes, sugerindo que qualquer uma delas pode ser implementada como parte das estratégias de prevenção de quedas entre os idosos.

Palavras-chave: Telerreabilitação; Acidentes por Quedas; Idosos; Ensaio clínico randomizado; Exercícios.

Abstract

Background: Telerehabilitation has been recommended as an innovative strategy to expand access to care and reduce the risk of falls among the elderly. **Objectives:** To compare the effects of synchronous and asynchronous telerehabilitation strategies on fall prevention in the elderly. **Methods:** A double-blind randomized clinical trial that investigated the effectiveness of these modalities in the recurrence of falls among elderly patients after discharge from an emergency hospital. The study also examined the effects of interventions on mobility, balance, and muscle strength. Participants were randomly assigned to one of two intervention groups and assessed before and after an 8-week treatment period. A follow-up was conducted to identify the recurrence of falls during the 16 weeks following the end of the interventions. **Results:** The sample consisted of 32 elderly individuals (age 69.1 ± 3.7 years), divided into Synchronous Group (n = 15) and Asynchronous Group (n = 17). The incidence of falls during the 16-week period (primary outcome) was the same in both groups. Four patients fell at least once (44.4%). There were improvements in mobility and muscle strength levels in both groups, with a greater increase in balance in the elderly of the synchronous group ($p < 0.001$). The study concludes that both synchronous and asynchronous telerehabilitation are viable and effective, suggesting that either can be implemented as part of fall prevention strategies among the elderly.

Keywords: Telerehabilitation; Accidental Falls; Elderly; Randomized Clinical Trial; Exercises**.**

Introdução

A crescente mudança demográfica global, com o aumento do envelhecimento populacional, está diretamente relacionada com uma maior prevalência de quedas entre idosos,[1] afetando mais de 25% dessa população mundialmente.[2, 3] Embora a maioria delas resulte em lesões leves, uma parcela pode ter consequências graves, comprometendo a autonomia e a funcionalidade de indivíduos acima dos sessenta anos.[2, 4] Além disso, as quedas aumentam em 42% o risco de prejuízos nas Atividades de Vida Diária (AVDs), impactando diretamente a participação social das pessoas idosas.[5] Cerca de 10% das quedas resultam em fraturas, o que eleva significativamente os índices de morbidade e mortalidade.[6] A prevenção de quedas envolve uma série de estratégias, incluindo educação, prática de exercícios físicos, adaptações no ambiente e revisão dos medicamentos prescritos.[3, 7]

Uma das alternativas cada vez mais utilizadas para enfrentar esse problema é a adoção de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em programas de prevenção de quedas domiciliares.[8] O emprego de tecnologias digitais, incluindo chamadas de áudio e vídeo, gravações de mídia, mensagens de texto, e-mails e acesso a materiais educacionais,[9-11] tem se mostrado eficiente no suporte a cuidados de saúde e reabilitação.[12] Esse método de entrega de serviço, chamado de telerreabilitação (TR), permite a conexão entre profissionais de saúde e pacientes,[13, 14] economizando tempo e recursos, assim como permitindo a maior acessibilidade para populações remotas.[17] Ela pode ser realizada por meio de consultas de vídeo, usando comunicação audiovisual síncrona (com interações em tempo real) ou assíncrona.[15 16]

Após a pandemia de COVID-19 o fisioterapeuta passou a ter autorização e incentivo para realizar teleconsultas,[18] expandindo a assistência a pacientes que enfrentam isolamento ou barreiras ambientais.[8] Estudos confirmam a eficácia da TR na prevenção de quedas em idosos[19-21] e no tratamento de outras condições de saúde.[22, 23] A maioria dessas pesquisas comparou a TR com a ausência de reabilitação[21, 24, 25] ou com fisioterapia presencial.[26] Análises de modalidades síncronas e assíncronas de TR indicaram boa aceitação de ambas em pacientes com osteoartrite de joelho[27] e melhores níveis de funcionalidade em sobreviventes da COVID-19.[28] Considerando essa lacuna de evidências existente, nosso objetivo foi comparar os efeitos de estratégias de

telereabilitação síncrona e assíncrona na prevenção de quedas em idosos após alta de uma emergência hospitalar.

Método

Delineamento e Aspectos Éticos: Trata-se de um ensaio clínico controlado randomizado, conduzido de acordo com os Padrões Consolidados de Relatos de Ensaios Clínicos Randomizados (CONSORT).[29] O projeto de pesquisa foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre com parecer de aprovação número 6.026.524. Os participantes assinaram e obtiveram uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes do início da intervenção. O estudo foi cadastrado no Sistema de registro e resultados de protocolo (https://clinicaltrials.gov/): NCT06089213. Os dados foram tratados de acordo com as normas do Conselho Nacional de Saúde (resolução 196/96 do CNS), e o estudo aderiu aos princípios da declaração de Helsinki para pesquisas envolvendo seres humanos.

Amostra e Recrutamento: A amostra por conveniência se deu a partir da coleta no Sistema de Informações Hospitalares – SIHO dos prontuários eletrônicos de pessoas idosas que sofreram queda e que procuraram a emergência do Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre – HPS entre janeiro de 2021 e janeiro de 2022. Os registros de contato das pessoas com diagnóstico de quedas e suas variáveis foram incluídos em um banco de dados para posteriormente, por meio de ligação telefônica, serem convidadas a participarem do estudo.

População e critérios de seleção: Foram incluídos participantes de ambos os sexos com idade mínima de 60 anos, recrutados no período de seis a doze meses após a alta da emergência. As pessoas deveriam apresentar histórico de queda nos últimos 12 meses. Ainda como critério de inclusão, era necessário residir na cidade de Porto Alegre (RS/Brasil), ter capacidade de usar um *smartphone* de forma independente ou com apoio dos membros da família e, ter acesso à internet, tornando viável a intervenção pela TR. Foram excluídos do estudo idosos com doenças graves cardiovasculares, retinopatia diabética, neoplasias; que tenham realizado procedimento cirúrgico na coluna vertebral há menos de um ano, com história atual de doenças neurológicas graves, uso de

corticoterapia, amputações de membros inferiores e/ou superiores, uso de próteses ortopédicas, que não concordaram em participar do estudo ou não possuíam celular ou computador com internet em seu domicílio, com pontuação do Mini-mental inferior a 24 pontos, por indicar algum grau de comprometimento cognitivo e, estar inscrito em qualquer outro programa de reabilitação.

Randomização e Cegamento: Os participantes foram alocados nos grupos de intervenção síncrono (GS) ou assíncrono (GA), (proporção de alocação de 1:1), usando sequência gerada pelo site: https://www.randomizer.org/. A avaliação foi realizada por pesquisador previamente treinado e cegado para as atividades durante a intervenção. Os participantes foram orientados a não divulgar a alocação ao avaliador em nenhum momento durante o estudo. A alocação somente foi informada ao participante após a avaliação inicial, dando início ao tratamento. O treinamento foi conduzido por interventor cegado quanto à avaliação e demais dados do projeto. A análise dos dados foi conduzida por profissional especializado, o qual não esteve envolvido com os processos de avaliação e intervenção.

Coleta de Dados e Procedimentos: As avaliações ocorreram presencialmente por meio de agendamento no ambulatório do HPS. Foram realizadas antes do início (T0) e após 8 semanas de intervenções (T1) de TR pelo mesmo avaliador. Um *follow up* de seguimento (T2) foi realizado remotamente semanalmente pelo pesquisador. Neste, o paciente era questionado sobre a recorrência de quedas no período de 16 semanas após o término das intervenções.

Um diário de autorrelato do participante foi acrescentado na cartilha de treinamento para registro das atividades realizadas e para informar a presença de efeitos adversos que poderiam ocorrer. A adesão do GS foi registrada pelo fisioterapeuta que acompanhou as intervenções, garantindo a frequência semanal recomendada. Os participantes do GA informaram ter realizado os exercícios na frequência recomendada. As avaliações finais foram preferencialmente agendadas no mesmo turno e local da avaliação inicial, evitando interferências nas medidas de força.

Para o perfil sociodemográfico foi utilizado um questionário semiestruturado contendo as seguintes informações sobre idade, sexo, raça,

situação domiciliar, laboral, local e desfecho da queda e número de medicamentos utilizados diariamente.

Para avaliar a eficácia para prevenção de quedas entre idosos que participaram da pesquisa, foram registradas as ocorrências de quedas durante o período T2 de acompanhamento. As informações foram dadas pelos próprios idosos ou seus cuidadores. A medida da confiança dos idosos em sua capacidade de se mover sem cair foi mensurada por meio da autoeficácia de quedas, utilizando a versão brasileira da *Falls Efficacy Scale-Internacional* (FES-I).[30] Testes de equilíbrio e mobilidade foram avaliados com o teste *Timed Up and Go* (TUG).[31] Para avaliar o equilíbrio estático foi utilizado o Teste de Alcance Funcional[31] e o Apoio Unipodal.[32] A Escala de Equilíbrio de Berg[33] foi utilizada para avaliar o equilíbrio funcional dos participantes. Para avaliar a força de membros inferiores foi realizado o Teste Senta e Levanta de 5 repetições (STS-5R).[34] A força de preensão palmar foi avaliada com uso de dinamômetro hidráulico (*Jamar hydraulic hand dynamometer* - Sammons Preston Rolyan, IL, EUA) seguindo protocolo aprovado pela Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (ASHT).[35, 36]

Procedimentos de intervenção: As intervenções consistiram em uma série de exercícios físicos preconizados pelo Programa de Exercícios de Otago que foram implementadas por um fisioterapeuta de forma remota. Os participantes de ambos os grupos foram acompanhados por meio de smartphones e realizaram atividades em uma frequência de três atendimentos semanais em um período de 8 semanas. As únicas etapas presenciais foram as avaliações. Durante a avaliação inicial, todos receberam três pares de caneleiras de 1, 2 e 3kg e uma cartilha com orientações e a prescrição dos exercícios. (Apêndice A) Cada exercício foi demonstrado e explicado detalhadamente.

Exercícios Físicos: As intervenções nos dois grupos foram conduzidas por um profissional previamente treinado e ambos os grupos foram orientados pelo mesmo fisioterapeuta ao longo das oito semanas. O treinamento foi construído com base na avaliação inicial e nas limitações individuais relatadas ou percebidas durante as intervenções e com a progressão dos exercícios ajustados semanalmente.

Os participantes dos GS e GA foram orientados a realizar um programa individual de exercícios em casa seguindo o protocolo do Programa de Exercícios Otago.[37] De acordo com o programa, os exercícios são focados na melhora do equilíbrio e da força muscular, sendo também recomendado ao paciente uma caminhada regular pelo menos duas vezes por semana com duração mínima de 30 minutos. Os participantes foram incentivados a realizar seu programa de exercícios pelo menos três vezes por semana. Os atendimentos eram finalizados com alongamentos, seguindo a cartilha de orientação. Preconizamos a prescrição de um treino de aproximadamente 40 minutos, embora a duração pudesse variar dependendo do perfil de cada paciente. Apesar de abordagens individualizadas, procuramos manter a ordem dos exercícios semelhantes para os dois grupos.

O protocolo de exercício dos dois grupos foi estruturado em quatro níveis de progressão, baseado nas respostas dos pacientes às condições de força de membros inferiores e de equilíbrio (Apêndice B). A cada semana houve uma reavaliação para se verificar a possibilidade de progressão dos exercícios. Todos os participantes receberam orientações para relatar quaisquer eventos adversos que pudessem ocorrer durante o estudo por telefone ou mensagem, e foram instruídos a registrá-los na cartilha.

O GS foi acompanhado por chamadas de vídeo on-line utilizando o aplicativo de mensagens *WhatsApp* via smartphone em dias e horários previamente combinados. Durante essas chamadas, o fisioterapeuta orientava e acompanhava a realização dos exercícios prescritos. Ao final do treinamento, os participantes eram motivados a caminhar ao ar livre ou outro espaço seguro. As progressões do GS foram feitas com base na observação do profissional on-line e relatos dos participantes durante a prática dos exercícios. A frequência e adesão do GS foram registradas pelo fisioterapeuta responsável após cada encontro on-line.

O GA recebeu orientações semanais por meio de uma cartilha e vídeos com orientações sobre a execução dos exercícios, bem como por mensagens de texto via *smartphone* para reavaliações e instrução dos exercícios prescritos. Os participantes do GA foram orientados a registrar observações importantes no espaço disponibilizado na cartilha ou entrar em contato com o fisioterapeuta a qualquer momento durante o estudo. A progressão do GA foi baseada nas

informações relatadas pelo paciente via mensagens. A frequência e adesão do GA foram informadas pelo paciente na avaliação final, registradas no diário disponibilizado no final da cartilha. Durante as 8 semanas de acompanhamento, os participantes do GA receberam mensagens e vídeos motivacionais para manter a adesão e comprometimento com o tratamento.

Além dos exercícios propostos, os grupos foram orientados quanto a questões de educação em saúde, relacionadas com o desfecho das quedas. Eles receberam semanalmente pequenos vídeos com duração de 3 a 5 minutos.

Análise Estatística:

As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão/erro padrão, enquanto as categóricas, por frequências absolutas e relativas. A variável sexo, com assimetria de distribuição, foi ajustada por análise multivariada antes de realizar cálculos estatísticos mais detalhados.

A comparação de médias foi feita com o teste t-student e Mann-Whitney para amostras independentes. Na comparação entre proporções, os testes qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher foram utilizados.

Para as comparações dos parâmetros ao longo do tempo, o modelo de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) complementado por Bonferroni foi utilizado. Os modelos lineares foram empregados para variáveis com distribuição normal, e os modelos logarítmicos para as variáveis com distribuição assimétrica. O nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$) e as análises foram realizadas no programa SPSS versão 29.0. A análise foi realizada com a intenção de tratar os participantes incluídos no estudo..

Resultados

Das pessoas que estiveram na emergência do HPS em virtude de queda no período entre janeiro de 2021 e janeiro de 2022, foram selecionados aleatoriamente os dados de contato de 319 pacientes avaliados para elegibilidade. A amostra consistiu em 32 participantes, randomizados em GS e GA. A figura 1 apresenta o fluxograma do estudo.

Fluxograma CONSORT

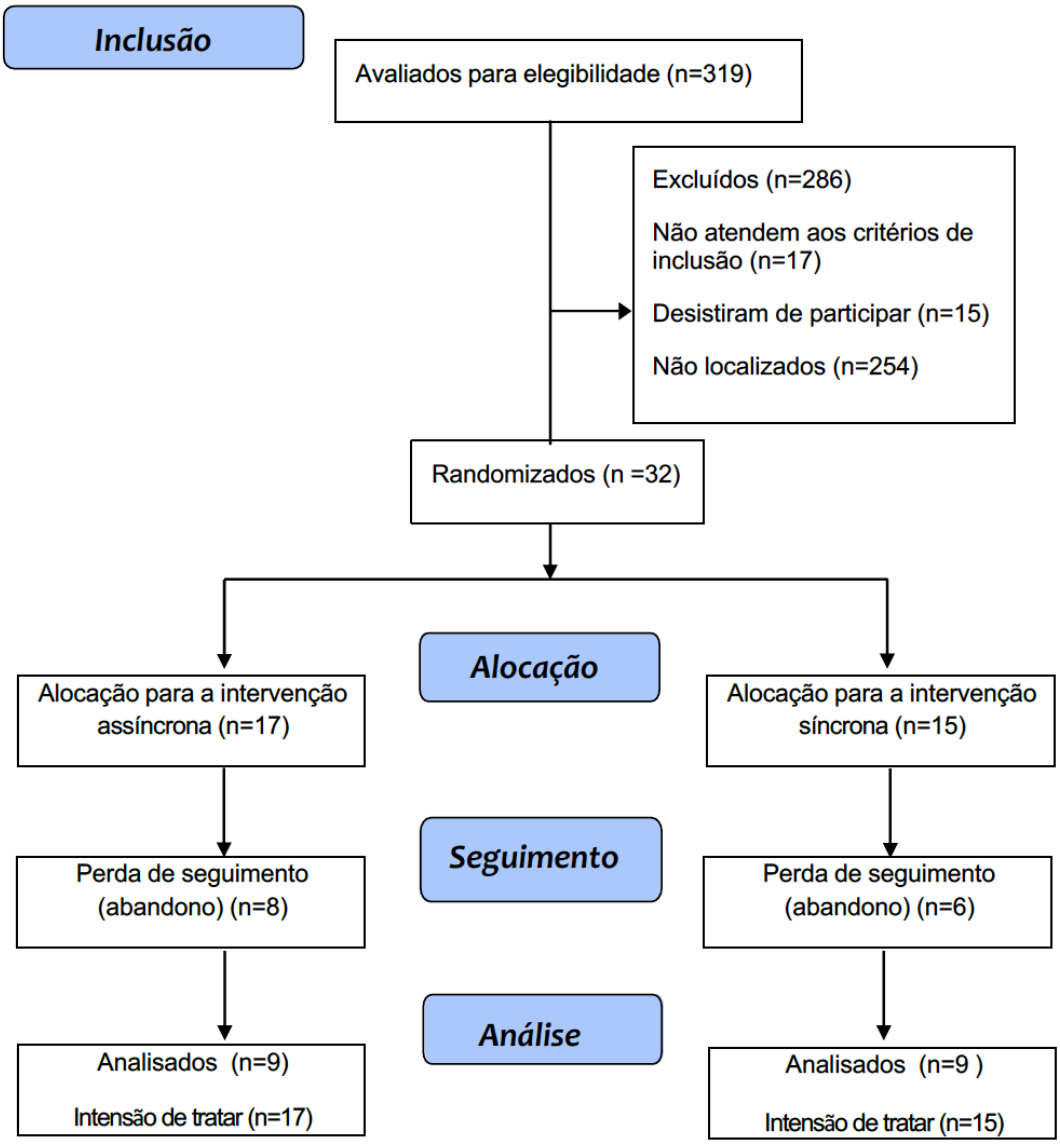


Figura 1 – Fluxograma do estudo.

Os dois grupos apresentaram média de idade semelhante, GS (69,5 ± 3,6 anos) e GA (68,8 ± 3,9 anos). As variáveis descritivas foram distribuídas simetricamente entre os grupos, conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização da Amostra por grupo segundo variáveis descritivas (n = 32)

Variáveis	Grupo Síncrono (15)	Grupo Assíncrono (17)	*p*
Idade (anos) – média ± DP	69,5 ± 3,6	68,8 ± 3,9	0,575[a]
Sexo – n(%)			0,044[b]
Masculino	4 (25,0)	0 (0,0)	
Feminino	12 (75,0)	17 (100)	
Raça – n(%)			0,485[b]
Branca	15 (93,8)	17 (100)	
Parda	1 (6,3)	0 (0,0)	
Mora sozinho – n(%)			1,000[c]
Não	8 (50,0)	7 (46,2)	
Sim	8 (50,0)	8 (53,8)	
Trabalho – n(%)			0,165 [b]
Não	11 (68,7)	13 (76,2)	
Sim	5 (31,2)	4 (23,5)	
Número de remédios – mediana (P25 – P75)	4 (3 – 5)	5 (3 – 6)	0,350[d]
Local da queda – n(%)			1,000[c]
Rua	7 (43,7)	8 (47,0)	
Em casa	9 (56,2)	9 (52,9)	
Desfecho da queda – n(%)			0,369[c]
Fratura	9 (56,2)	3 (17,6)	
Entorse	2 (12,5)	3 (17,6)	
TCE	1 (6,2)	1 (5,8)	
Luxação	0 (0,0)	1 (5,8)	
Contusão muscular	1 (6,2)	1 (5,8)	
Somente queda	3 (18,7)	4 (23,5)	
Escoriações	0 (0,0)	4 (23,5)	

Legenda: DP = desvio padrão; n = frequência relativa; % = frequência percentual; IC95% = intervalo de confiança; *p* = Nível de significância $p<0,05$; TCE = Traumatismo Crânio Encefálico; [a] Teste t-student; [b] Teste Exato de Fisher; [c] Teste qui-quadrado; [d] Teste de Mann-Whitney

A análise por intenção de tratar comparou os grupos para os testes TUG, Senta e Levanta, Preensão Palmar, FES, Apoio Unipodal, Berg, Alcance Funcional e recorrência de quedas, conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2 – Comparação das variáveis ao longo do tempo entre grupos síncrono e assíncrono nos momentos pré e pós-intervenção – Porto Alegre/2023

Variáveis	Grupo Síncrono	Grupo Assíncrono	*p* [a]
TUG – média ± DP			
Pré	12,8 ± 4,5	12,6 ± 2,6	0,876
Pós	12,3 ± 2,6	11,7 ± 2,5	0,621
Diferença (IC 95%)	-0,5 (-2,8 a 1,8)	-0,9 (-2,2 a 0,4)	0,740
p	0,570	0,193	
Teste de Senta e Levanta			
Pré	18,1 ± 5,1	19,8 ± 4,5	0,310
Pós	15,0 ± 4,4	16,1 ± 3,5	0,553
Diferença (IC 95%)	-3,1 (-5,8 a -0,4)	-3,7 (-6,2 a -1,3)	0,741
p	0,025	0,017	
Preensão palmar			
Pré	20,8 ± 7,9	19,2 ± 4,8	0,462
Pós	23,6 ± 8,5	19,9 ± 4,5	0,116
Diferença (IC 95%)	2,8 (-1,9 a 7,6)	0,3 (-2,5 a 1,8)	0,244
p	0,249	0,778	
Alcance funcional			
Pré	29,7 ± 7,7	32,8 ± 7,6	0,234
Pós	32,9 ± 3,0	33,9 ± 6,3	0,667
Diferença (IC 95%)	3,2 (-0,3 a 6,7)	1,1 (-2,7 a 4,9)	0,418
p	0,071	0,570	
Apoio unipodal [b]			
Pré	12,1 ± 10,6	13,4 ± 9,6	0,701
Pós	16,4 ± 10,4	21,1 ± 9,8	0,298
Diferença (IC 95%)	4,4 (0,1 a 8,7)	7,8 (1,2 a 14,3)	0,544
p	0,045	0,020	
BERG*			
Pré	51,8 ± 3,9	53,1 ± 2,7	0,272
Pós	55,0 ± 1,4	54,3 ± 2,9	0,513
Diferença (IC 95%)	3,2 (1,5 a 4,9)	1,3 (-0,2 a 2,8)	0,098
p	<0,001	0,095	
FES-I [b]			
Pré	28,6 ± 13,1	30,9 ± 13,3	0,603
Pós	26,4 ± 8,4	23,4 ± 8,5	0,422
Diferença (IC 95%)	-2,2 (-7,5 a 3,3)	-7,4 (-13,8 a -1,1)	0,202
p	0,443	0,022	
Recorrência de quedas – n(%)	4/9 (44,4%)	4/9 (44,4%)	1,000 [c]

Legenda: DP = desvio padrão; % = frequência percentual; IC95% = intervalo de confiança; n = frequência relativa*; p* = Nível de significância *p*<0,05; TUG = Teste Timed Up and Go; BERG: Escala de Equilíbrio de

Berg; FES-I = Escala Internacional de Eficácia de Quedas; * estatisticamente significativo; [a] analisado através do modelo linear da GEE (Modelo de Equações de Estimativas Generalizadas); [b] analisado por transformação logarítmica através do modelo gama da GEE (Modelo de Equações de Estimativas Generalizadas); [c] teste exato de Fisher

A avaliação de seguimento realizada na 16ª semana indicou relato de quedas entre os grupos com a seguinte distribuição: 4 quedas (44,4%) no GS e e 4 (44,4%) no GA (p<1,000).

Discussão

Os achados deste estudo indicaram melhores níveis de controle postural e mobilidade em ambos os grupos avaliados. Resultados similares foram observados em outros estudos, com benefícios da TR na prevenção de quedas e na melhora do equilíbrio em idosos.19, 21, 24, 38 Durante o período de follow up, a frequência de pacientes que sofreram uma ou mais quedas foi igual em ambos os grupos (44,4%). Revisões e ensaios clínicos relativos ao Programa de Otago39-45 sugerem que idosos que aderem a estes exercícios podem reduzir suas taxas de quedas em 35% a 40% quando comparado a um grupo controle. Bernocchi et al. aplicaram TR domiciliar por 6 meses em idosos caidores, incluindo no programa exercícios de força, equilíbrio e caminhada, os autores encontraram diminuição nas quedas e aumento do grau de equilíbrio no grupo de estudo.21

Dentre os desfechos secundários obtidos, observou-se que a prescrição remota dos Exercícios Otago foi capaz de promover o incremento do equilíbrio e do controle motor em idosos do grupo síncrono, identificado pela Escala de Berg. O modelo assíncrono, apesar de ser atualmente o mais utilizado em pesquisas sobre TR,[46] tende a ser considerado recurso complementar à fisioterapia. Esta percepção é atribuída à ausência de feedback referente à linguagem não verbal do paciente, sendo um fator importante durante a avaliação e a intervenção.[47, 48] No entanto, de acordo com Tousignant et al.,[49] esse método apresenta uma vantagem distinta pela capacidade de criar um registro digital contínuo, promovendo a acessibilidade e a revisão facilitada do tratamento por parte dos profissionais e participantes.

Em uma revisão sistemática de propostas de serviços de TR a diferentes perfis de pacientes durante a pandemia de COVID-19,[50] foi observada uma maior aceitação da TR síncrona, em comparação com a assíncrona, na qual os

exercícios eram previamente gravados e enviados aos pacientes. Esta metodologia facilita a comunicação imediata e ajustes durante a sessão, o que pode explicar sua aceitação mais ampla em determinados cenários clínicos. A percepção de um serviço mais personalizado e a capacidade de responder diretamente às dúvidas e preocupações do paciente são vantagens da modalidade síncrona.[51] No entanto, é importante reconhecer que a escolha entre TR síncrona e assíncrona deve considerar as necessidades individuais dos idosos e as especificidades de cada caso clínico no cuidado centrado na pessoa.

Na metodologia aplicada em nosso trabalho, identificou-se aumentos nos valores dos testes senta e levanta e apoio unipodal em ambos os grupos síncrono e assíncrono. Stonsaovapak et al.[52] similarmente descreveram que programas de TR foram capazes de promover um aumento no desempenho físico de idosos saudáveis, associado a uma redução no risco de quedas em comparação com a avaliação inicial. Em relação à força de preensão manual, mensurada pela dinamometria, não houve aumentos significativos, variando de 19 kg inicialmente a 23 kg ao final do tratamento. Esses resultados sugerem que a limitação na duração e/ou intensidade do treinamento pode ter contribuído para a ausência de melhora na força. É importante destacar que valores inferiores a 27 kg para homens e a 16 kg para mulheres são indicativos da presença de dinapenia em idosos,[53, 54] dados que refletem uma condição de fragilidade prévia dos participantes deste estudo.

O teste *Timed Up and Go* (TUG) é amplamente utilizado para avaliar a mobilidade geral e o risco de quedas em idosos, sendo parte integrante de muitos programas de exercícios, incluindo o Programa de Exercícios Otago. Os participantes dessa pesquisa apresentaram escores pré e pós-intervenção dentro da faixa entre 11 e 20 segundos, sugerindo que os idosos mantiveram um bom nível de mobilidade funcional ao longo das intervenções.[55]

Uma pesquisa conduzida por Tekin e Korkmaz enfatiza que os exercícios calistênicos realizados por meio da TR também podem resultar em diminuição do medo de quedas entre idosos.24 O medo de cair é uma das consequências comuns das quedas,56 mas também pode ser causa delas. Ambos os grupos apresentaram inicialmente pontuações na escala FES-I superiores a 28 pontos, valores que estão associados a histórico de quedas recorrentes. Após as intervenções, houve uma diminuição, especialmente no grupo assíncrono, que

registrou uma média de 23 pontos na escala. Esses resultados estão correlacionados com um histórico de quedas esporádicas.30

Apesar dos resultados sugerirem benefícios em ambas as estratégias, quatorze pacientes desistiram durante as oito semanas, sendo oito do GA e seis do GS, o que suscita questionamento sobre a usabilidade ou aceitabilidade desta metodologia. Muitos desafios da implementação de um programa de TR são frequentemente aumentados pelo declínio funcional associado ao envelhecimento. Problemas de cognição, audição, visão e mobilidade, além de barreiras devido à falta de familiaridade com a tecnologia são fatores que limitam a aplicabilidade da TR.[57] Outros fatores como o gênero e as condições socioeconômicas também impactam sobre a eficácia do uso de tecnologias digitais de saúde nesse contexto.[58]

O Protocolo de Otago, como qualquer intervenção, tem suas limitações e áreas a serem melhor desenvolvidas. Algumas pesquisas sugerem que pode ser necessário adaptar os exercícios e abordagens para atender às necessidades específicas de grupos etários mais jovens ou mais velhos, especialmente aqueles com níveis muito baixos de mobilidade ou capacidade física.[59] Adaptar os exercícios ou complementar o protocolo com outras intervenções pode ser necessário para esses grupos. Por esta razão, acredita-se que seria importante realizar concomitantemente intervenções domiciliares personalizadas de forma a motivar os participantes a continuar as atividades. Somado a isso, faz-se importante compreender que o risco de queda é um problema que precisa ser evitado com o envolvimento não só do paciente, mas de sua família e cuidadores. Outro fator relevante é a relação crescente do idoso com a tecnologia, desse modo, torna-se fundamental explorar abordagens que incorporem tecnologias digitais de forma acessível e amigável para promover a adesão contínua e o engajamento em atividades de TR.

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser levadas em consideração. Primeiro, devido à natureza do ensaio, não foi possível cegar os pacientes quanto à alocação do grupo. Em segundo lugar, houve um pequeno número amostral podendo proporcionar um viés de seleção, pois pode não ser representativo da população geral. Terceiro, as quedas ocorridas durante o acompanhamento de 16 semanas pós-intervenção foram autorrelatadas, o que introduz uma possibilidade de imprecisão devido à memória falha ou ao desejo

dos participantes de apresentar-se de maneira positiva ou negativa. Isso pode resultar em subnotificação ou super-notificação de quedas, afetando a precisão dos dados sobre a eficácia da intervenção

Em conclusão, a comparação entre as metodologias síncrona e assíncrona de TR mostrou resultados semelhantes em termos de incidência de quedas, mobilidade, equilíbrio e força muscular entre os grupos. Os resultados sugerem que a TR pode ser uma alternativa viável para a população idosa, principalmente quando se considera as dificuldades de acesso decorrente de fatores ambientais. As modalidades apresentadas neste trabalho têm implicações para a saúde pública, oferecendo dados sobre a aplicabilidade de programas de exercícios administrados remotamente. Contudo, reconhece-se a necessidade de melhorias nas tecnologias digitais para fomentar maior adesão e engajamento dos idosos a programas de exercícios a distância, visando maximizar os benefícios e a continuidade da reabilitação domiciliar.

Referências

1. World Health Organization. "Ageing and Health 2022." Acessado em 29 de junho de 2024. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health.
2. Nader Salari, Negin Darvishi, Mohammad Ahmadipanah, Shahrzad Shohaimi, e Majid Mohammadi. "Global Prevalence of Falls in the Older Adults: A Comprehensive Systematic Review eMeta-Analysis." *Journal of Orthopaedic Surgery e Research* 17, no. 1 (2022): 334. https://doi.org/10.1186/s13018-022-03095-0.
3. Cathleen S. Colón-Emeric, Courtney L. McDermott, Daniel S. Lee, e Sarah D. Berry. "Risk Assessment e Prevention of Falls in Older Community-Dwelling Adults: A Review." *JAMA* 331, no. 16 (2024): 1397-1406. doi: 10.1001/jama.2024.1416
4. Grace G. de Sá e Adelson M. R. Santos. "Functional Independence of Elderly Patients Who Fell: A Follow-Up Study." *Revista Brasileira de Enfermagem* 72 (2019): 1715-1722. https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0845
5. Caroline E. Adam, Anne L. Fitzpatrick, Charles S. Leary, Susan D. Ilango, Elizabeth A. Phelan, e Erin O. Semmens. "The Impact of Falls on Activities of Daily Living in Older Adults: A Retrospective Cohort Analysis." *PLoS One* 19, no. 1 (2024): e0294017. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294017.
6. Luiza R. O. G. Stolt, Daniel V. Kolisch, Clarice Tanaka, Maria R. A. Cardoso, e Ana C. B. Schmitt. "Increase in Fall-Related Hospitalization,

Mortality, and Lethality Among Older Adults in Brazil." *Revista de Saúde Pública* 54 (2020). https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054002489.
7. Lesley D. Gillespie, M. Clare Robertson, William J. Gillespie, Catherine Sherrington, Simon Gates, Lindy Clemson, et al. "Interventions for Preventing Falls in Older People Living in the Community." *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, no. 9. https://doi.org/10.1002/14651858.CD007146.pub3.
8. Ricardo Caetano, Ana B. Silva, Ana Guedes, Cláudia C. N. Paiva, Glória D. R. Ribeiro, Débora L. Santos, et al. "Challenges and Opportunities for Telehealth During the COVID-19 Pandemic: Ideas on Spaces and Initiatives in the Brazilian Context." *Cadernos de Saúde Pública* 36, no. 5 (2020): e00088920. https://doi.org/10.1590/0102-311X00088920.
9. Michelle A. Cottrell, Olivia A. Galea, Shaun P. O'Leary, Ashley J. Hill, e Trevor G. Russell. "Real-Time Telerehabilitation for the Treatment of Musculoskeletal Conditions Is Effective and Comparable to Standard Practice: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Clinical Rehabilitation* 31, no. 5 (2017): 625-638. https://doi.org/10.1177/0269215517691084.
10. Iona M. Howard e Michael S. Kaufman. "Telehealth Applications for Outpatients with Neuromuscular or Musculoskeletal Disorders." *Muscle & Nerve* 58, no. 4 (2018): 475-485. https://doi.org/10.1002/mus.26132.
11. Judd E. Hollander e Brendan G. Carr. "Virtually Perfect? Telemedicine for Covid-19." *New England Journal of Medicine* 382, no. 18 (2020): 1679-1681. https://doi.org/10.1056/NEJMp2003539.
12. Fernanda L. Guizardi, Eduardo B. Dutra, e Fernanda Damásio. "Em Mar Aberto: Perspectivas e Desafios para Uso de Tecnologias Digitais na Educação Permanente da Saúde." Rede UNIDA, 2021. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/47844.
13. Rory A. Cooper, Shirley G. Fitzgerald, Michael L. Boninger, David M. Brienza, Nick Shapcott, e Rosemarie Cooper, et al. "Telerehabilitation: Expanding Access to Rehabilitation Expertise." *Proceedings of the IEEE* 89, no. 8 (2001): 1174-1193. https://doi.org/10.1109/5.939829.
14. Marília P. Baroni, Maria F. A. Jacob, Wilson R. Rios, Júlio V. Fandim, Leandra G. Fernandes, Patrícia I. Chaves, et al. "The State of the Art in Telerehabilitation for Musculoskeletal Conditions." *Archives of Physiotherapy* 13, no. 1 (2023): 1. https://doi.org/10.1186/s40945-022-00120-7.
15. American Psychological Association. "APA Telehealth Guidelines." 2020. doi:10.1093/tbm/ibaa072
16. World Health Organization. "Consolidated Telemedicine Implementation Guide." Geneva: World Health Organization, 2022. Disponível em: https://iris.who.int/handle/10665/364221.

17. Maria Stamou, Charalampos Nikolaou, e Spiridon Choiras. "Telerehabilitation in Physiotherapy Science: A Scoping Review." *Cureus* 16, no. 2 (2024): e54396. https://doi.org/10.7759/cureus.54396.
18. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. "Resolução nº 516, de 20 de março de 2020. Dispõe sobre Teleconsulta, Telemonitoramento e Teleconsultoria." *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,* 2020.
19. Maria Tsekoura, Alexandros Kastrinis, Eleni Nomikou, e Marietta Katsoulaki. "Telerehabilitation and Fall Prevention in Older Adults." *Advances in Experimental Medicine and Biology* 1425 (2023): 485-489. doi: 10.1007/978-3-031-31986-0_47.
20. Kevin K. Leung, Fiona M. Carr, Mary Kennedy, Malcolm J. Russell, Zahra Sari, e Jacqueline A. Triscott, et al. "Effectiveness of Telerehabilitation and Home-Based Falls Prevention Programs for Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis Protocol." *BMJ Open* 13, no. 4 (2023): e069543. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-069543.
21. Palmira Bernocchi, Alessandro Giordano, Giovanni Pintavalle, Tommaso Galli, Elisa Ballini Spoglia, Daniela Baratti, et al. "Feasibility and Clinical Efficacy of a Multidisciplinary Home-Telehealth Program to Prevent Falls in Older Adults: A Randomized Controlled Trial." *Journal of the American Medical Directors Association* 20, no. 3 (2019): 340-346. doi:10.1016/j.jamda.2018.09.003
22. Robert P. Pierce e James J. Stevermer. "Disparities in the Use of Telehealth at the Onset of the COVID-19 Public Health Emergency." *Journal of Telemedicine and Telecare* 29, no. 1 (2023): 3-9. doi: 10.1177/1357633X20963893.
23. Gregory Reychler, Emilie Piraux, Marc Beaumont, Géraldine Caty, e Giuseppe Liistro. "Telerehabilitation as a Form of Pulmonary Rehabilitation in Chronic Lung Disease: A Systematic Review." *Healthcare (Basel)* 10, no. 9 (2022). https://doi.org/10.3390/healthcare10091823.
24. Fatma Tekin e Nurten Cetisli-Korkmaz. "Effectiveness of a Telerehabilitative Home Exercise Program on Elder Adults' Physical Performance, Depression and Fear of Falling." *Perceptual and Motor Skills* 129, no. 3 (2022): 714-730. https://doi.org/10.1177/00315125221106900.
25. Sheng Li, Ying Li, Qiong Liang, Wenjing Yang, Ru Zi, e Xue Wu, et al. "Effects of Tele-Exercise Rehabilitation Intervention on Women at High Risk of Osteoporotic Fractures: Study Protocol for a Randomised Controlled Trial." *BMJ Open* 12, no. 11 (2022): e064328. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-064328.
26. Minna M. Jansson, Antti Rantala, Jouko Miettunen, Anna P. Puhto, e Minna Pikkarainen. "The Effects and Safety of Telerehabilitation in

Patients with Lower-Limb Joint Replacement: A Systematic Review and Narrative Synthesis." *Journal of Telemedicine and Telecare* 28, no. 2 (2022): 96-114. https://doi.org/10.1177/1357633X20965500.
27. Fabiana D. Boeira, Maria M. Pereira, Tania E. N. Potin, Isabela F. A. da Cunha, e Tânia Melo Sant'Ana, et al. "Efeitos de Dois Programas de Telerreabilitação Sobre a Saúde de Pessoas com Osteoartrite de Joelho." *Perspectivas Experimentais e Clínicas, Inovações Biomédicas e Educação em Saúde (PECIBES)* 9, no. 2 (2023): 25-. https://doi.org/10.55028/pecibes.v9i2.20045.
28. Ayten Ozer, Ercan Timurtas, Ahmet Batirel, Mustafa G. Polat, e Aysegul Y. Tanhan. "Is Asynchronous Telerehabilitation Equal to Synchronous Telerehabilitation in COVID-19 Survivors with Classes 4–6?" *Journal of Telemedicine and Telecare* (2023): 1357633X231189761. https://doi.org/10.1177/1357633X231189761.
29. Kenneth F. Schulz, David G. Altman, e Douglas Moher. "CONSORT 2010 Statement: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomized Trials." *Annals of Internal Medicine* 152, no. 11 (2010): 726-732. https://doi.org/10.7326/0003-4819-152-11-201006010-00232.
30. Flávia F. O. Camargos, Rosângela C. Dias, Jair M. Dias, e Maria T. F. Freire. "Adaptação Transcultural e Avaliação das Propriedades Psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em Idosos Brasileiros (FES-I-BRASIL)." *Brazilian Journal of Physical Therapy* 14 (2010). https://doi.org/10.1590/S1413-35552010000300010.
31. Dorte Beck Jepsen, Kirsty Robinson, Grazia Ogliari, Manuel Montero-Odasso, Natasja Kamkar, e Jesper Ryg, et al. "Predicting Falls in Older Adults: An Umbrella Review of Instruments Assessing Gait, Balance, and Functional Mobility." *BMC Geriatrics* 22, no. 1 (2022): 615. https://doi.org/10.1186/s12877-022-02910-z.
32. Richard W. Bohannon. "Single Limb Stance Times: A Descriptive Meta-Analysis of Data From Individuals at Least 60 Years of Age." *Topics in Geriatric Rehabilitation* 22, no. 1 (2006): 70-77. doi: 10.1097/00013614-200601000-00010
33. Norma Miranda-Cantellops e Timothy Tiu. "Berg Balance Testing." *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.
34. Susan L. Whitney, Diane M. Wrisley, Gregory F. Marchetti, Michael A. Gee, Mark S. Redfern, e Joseph M. Furman. "Clinical Measurement of Sit-to-Stand Performance in People with Balance Disorders: Validity of Data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test." *Physical Therapy* 85, no. 10 (2005): 1034-1045. https://doi.org/10.1093/ptj/85.10.1034.
35. Nicola Massy-Westropp, Wendy Rankin, Michael Ahern, Jagan Krishnan, e Timothy C. Hearn. "Measuring Grip Strength in Normal Adults: Reference Ranges and a Comparison of Electronic and Hydraulic Instruments." *Journal of Hand Surgery (American Volume)* 29, no. 3 (2004): 514-519. https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2004.01.003.

36. Johanne Desrosiers, Ginette Bravo, Réjean Hébert, e Élisabeth Dutil. "Normative Data for Grip Strength of Elderly Men and Women." *American Journal of Occupational Therapy* 49, no. 7 (1995): 637-644. doi: 10.5014/ajot.49.7.637.
37. Sara Cederbom e Marina Arkkukangas. "Impact of the Fall Prevention Otago Exercise Programme on Pain Among Community-Dwelling Older Adults: A Short- and Long-Term Follow-Up Study." *Clinical Interventions in Aging* 14 (2019): 721-726. https://doi.org/10.2147/CIA.S191028.
38. Helen Hawley-Hague, Carl Tacconi, Sabato Mellone, Emma Martinez, Lorenzo Chiari, Jorunn L. Helbostad, et al. "One-to-One and Group-Based Teleconferencing for Falls Rehabilitation: Usability, Acceptability, and Feasibility Study." *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies* 8, no. 1 (2021): e19690. https://doi.org/10.2196/19690.
39. Hsiu-Ling Chiu, Tien-Tsai Lo, Yu-Tzu Liang, Pi-Jung Lee, e Shwu-Chong Lee. "The Effects of the Otago Exercise Programme on Actual and Perceived Balance in Older Adults: A Meta-Analysis." *PLOS ONE* 16, no. 8 (2021): e0255780. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255780.
40. Ying Yang, Kun Wang, Hong Liu, Jing Qu, Yan Wang, e Peng Chen, et al. "The Impact of Otago Exercise Programme on the Prevention of Falls in Older Adult: A Systematic Review." *Frontiers in Public Health* 10 (2022): 953593. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.953593.
41. Zhu Zou, Zhi Chen, Zhen Ni, Ying Hou, e Qiang Zhang. "The Effect of Group-Based Otago Exercise Program on Fear of Falling and Physical Function Among Older Adults Living in Nursing Homes: A Pilot Trial." *Geriatric Nursing* 43 (2022): 288-292. https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2021.12.005.
42. Mohamed Ebrahim Abd-Elraziek, Ahmed Mahmoud, e Hassan Abd El-Fatah. "Otago Exercise Program (OEP): A Golden Technique on Health Status and Risk of Falls Among Older Adults with Chronic Diseases." *Egyptian Journal of Health Care* 12, no. 1 (2021): 84-104. doi: 10.21608/EJHC.2021.138119.
43. Milena Kocic, Zoran Stojanovic, Dragana Nikolic, Milica Lazovic, Ratko Grbic, e Ljubica Dimitrijevic, et al. "The Effectiveness of Group Otago Exercise Program on Physical Function in Nursing Home Residents Older Than 65 Years: A Randomized Controlled Trial." *Archives of Gerontology and Geriatrics* 75 (2018): 112-118. https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.02.010.
44. Parviz Jahanpeyma, Füsun Özgün Kayhan Koçak, Yusuf Yıldırım, Sinan Şahin, e Füsun Şenuzun Aykar. "Effects of the Otago Exercise Program on Falls, Balance, and Physical Performance in Older Nursing Home Residents with High Fall Risk: A Randomized Controlled Trial." *European Geriatric Medicine* 12, no. 1 (2021): 107-115. https://doi.org/10.1007/s41999-020-00412-6.

45. Hector Arrieta, Cristian Rezola-Pardo, Ionica Zarrazquin, Iraia Echeverria, Javier J. Yanguas, e Maider Iturburu, et al. "A Multicomponent Exercise Program Improves Physical Function in Long-Term Nursing Home Residents: A Randomized Controlled Trial." *Experimental Gerontology* 103 (2018): 94-100. https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.12.026.
46. Maria Beatriz Ruaro, Juliana Aparecida Ruaro, e Danyelle de Paula. "Prospecção de Tecnologias para Telerreabilitação: Inovação nos Atendimentos Fisioterapêuticos." *Cadernos de Prospecção* 15, no. 1 (2022): 161-177.
47. Barbara Cole, Kathy Pickard, e Amy Stredler-Brown. "Report on the Use of Telehealth in Early Intervention in Colorado: Strengths and Challenges with Telehealth as a Service Delivery Method." *International Journal of Telerehabilitation* 11, no. 1 (2019): 33-40. https://doi.org/10.5195/ijt.2019.6278.
48. Anthony C. Smith, Emma Thomas, Centaine L. Snoswell, Helen Haydon, Ateev Mehrotra, e Jane Clemensen, et al. "Telehealth for Global Emergencies: Implications for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)." *Journal of Telemedicine and Telecare* 26, no. 5 (2020): 309-313. https://doi.org/10.1177/1357633X20916567.
49. Michel Tousignant, Hélène Moffet, Patrick Boissy, Hélène Corriveau, François Cabana, e François Marquis. "A Randomized Controlled Trial of Home Telerehabilitation for Post-Knee Arthroplasty." *Journal of Telemedicine and Telecare* 17, no. 4 (2011): 195-198. https://doi.org/10.1258/jtt.2010.100505.
50. Elena Brigo, Aino Rintala, Outi Kossi, Filip Verwaest, Olivier Vanhoof, e Peter Feys, et al. "Using Telehealth to Guarantee the Continuity of Rehabilitation During the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19, no. 16 (2022). https://doi.org/10.3390/ijerph191610712.
51. Abubeker Seid, Sena Belina Aychiluhm, e Asma Ahmed Mohammed. "Effectiveness and Feasibility of Telerehabilitation in Patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis." *BMJ Open* 12, no. 10 (2022): e063961. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-063961.
52. Chitrawinee Stonsaovapak, Vatinee Sangveraphunsiri, Warawut Jitpugdee, e Kannika Piravej. "Telerehabilitation in Older Thai Community-Dwelling Adults." *Life (Basel)* 12, no. 12 (2022). https://doi.org/10.3390/life12121859.
53. Alfonso J. Cruz-Jentoft, Gülistan Bahat, Jurgen Bauer, Yves Boirie, Olivier Bruyère, e Tommy Cederholm, et al. "Sarcopenia: Revised European Consensus on Definition and Diagnosis." *Age and Ageing* 48, no. 1 (2019): 16-31. https://doi.org/10.1093/ageing/afy169.
54. Valéria S. Borges, Maria Fernanda F. Lima-Costa, e Flávia Andrade. "A Nationwide Study on Prevalence and Factors Associated with Dynapenia

in Older Adults: ELSI-Brazil." *Cadernos de Saúde Pública* 36 (2020). https://doi.org/10.1590/0102-311x00039120.
55. Ana Lúcia de Paula Rodrigues e Vanessa Ribeiro de Souza. "Eficiência do Teste Timed Up and Go na Predição de Quedas em Idosos Atendidos em uma Unidade Básica de Saúde de Fortaleza-CE." *RBPFEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício* 10, no. 58 (2016): 314-320.
56. Monica R. Perracini e Luiz Roberto Ramos. "Fatores Associados a Quedas em uma Coorte de Idosos Residentes na Comunidade." *Revista de Saúde Pública* 36 (2002): 709-716. https://doi.org/10.1590/s0034-89102002000700008.
57. Tomoko Saito e Kazuhiro P. Izawa. "Effectiveness and Feasibility of Home-Based Telerehabilitation for Community-Dwelling Elderly People in Southeast Asian Countries and Regions: A Systematic Review." *Aging Clinical and Experimental Research* 33, no. 10 (2021): 2657-2669. https://doi.org/10.1007/s40520-021-01838-3.
58. David M. Levine, Stuart R. Lipsitz, e Jeffrey A. Linder. "Trends in Seniors' Use of Digital Health Technology in the United States, 2011-2014." *JAMA* 316, no. 5 (2016): 538-540. https://doi.org/10.1001/jama.2016.9124.
59. Cathie Sherrington, Anne Tiedemann, Natalie Fairhall, Jacqueline C. T. Close, e Stephen R. Lord. "Exercise to Prevent Falls in Older Adults: An Updated Meta-Analysis and Best Practice Recommendations." *New South Wales Public Health Bulletin* 22, no. 4 (2011): 78-83. https://doi.org/10.1071/nb10056.

6 CONCLUSÃO GERAL

Os estudos procuraram levantar aspectos sobre a sobrevida de idosos após fraturas de quadril e propor formas de prevenção de quedas por meio da telerreabilitação (TR). O primeiro artigo destaca a alta taxa de mortalidade associada a fraturas de quadril em idosos, particularmente em indivíduos acima dos 80 anos, evidenciando a necessidade de estratégias de intervenção e prevenção secundária. É importante a adoção de medidas para reduzir a incidência de fraturas e prolongar a sobrevivência nessa população.

O segundo artigo ilustra como as modalidades de TR, tanto síncrona quanto assíncrona, podem reduzir a incidência de quedas e melhorar a mobilidade, o equilíbrio e a força muscular entre os idosos. Este achado é relevante, especialmente considerando as barreiras físicas e ambientais que muitos idosos enfrentam para acessar tratamentos convencionais.

Para garantir a sustentabilidade desta ferramenta, é importante o desenvolvimento de políticas públicas que fomentem o financiamento e a pesquisa em telerreabilitação. Além disso, é essencial sua incorporação como parte integrante do cuidado padrão aos idosos, promovendo sua adoção ampla no Sistema Único de Saúde (SUS). Esta abordagem não só potencializará os benefícios da telerreabilitação, mas também facilitará seu acesso entre a população idosa.

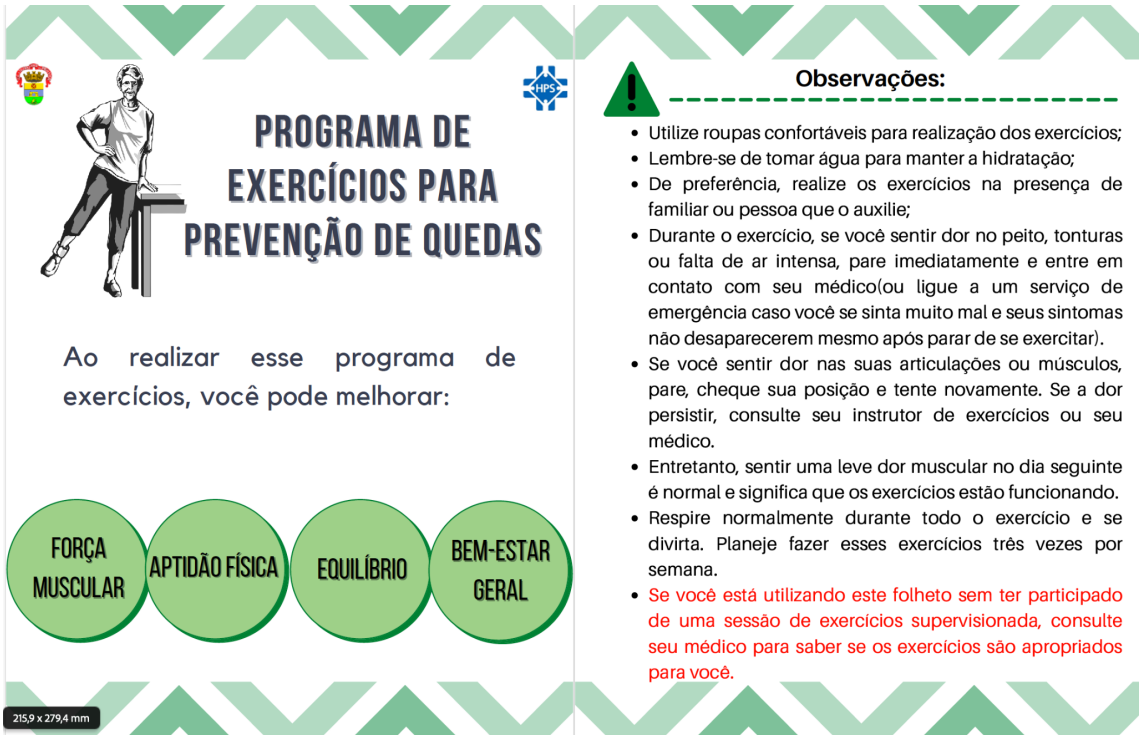
7 IMPACTOS DO TRABALHO

A implementação de estratégias de telerreabilitação pode trazer benefícios para indivíduos e comunidades. Ao se considerar que houve eficácia desta intervenção para a prevenção de quedas, consequentemente se acredita que impactará na redução na incidência de fraturas de quadril. Sabe-se que melhores níveis de equilíbrio e de força muscular influenciam diretamente na saúde e qualidade de vida dos idosos. Os ganhos na capacidade funcional contribuem para evitar a ocorrência de hospitalizações prolongadas. Além disso, o uso dessa tecnologia pode gerar economia de recursos no sistema de saúde. Menos hospitalizações e procedimentos emergenciais traduzem-se em menores custos para os sistemas de saúde pública e privada, além de beneficiar financeiramente os pacientes e suas famílias.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Cartilha de orientações e prescrição dos exercícios



PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PARA PREVENÇÃO DE QUEDAS

Ao realizar esse programa de exercícios, você pode melhorar:

FORÇA MUSCULAR

APTIDÃO FÍSICA

EQUILÍBRIO

BEM-ESTAR GERAL

215,9 x 279,4 mm

Observações:

- Utilize roupas confortáveis para realização dos exercícios;
- Lembre-se de tomar água para manter a hidratação;
- De preferência, realize os exercícios na presença de familiar ou pessoa que o auxilie;
- Durante o exercício, se você sentir dor no peito, tonturas ou falta de ar intensa, pare imediatamente e entre em contato com seu médico(ou ligue a um serviço de emergência caso você se sinta muito mal e seus sintomas não desaparecerem mesmo após parar de se exercitar).
- Se você sentir dor nas suas articulações ou músculos, pare, cheque sua posição e tente novamente. Se a dor persistir, consulte seu instrutor de exercícios ou seu médico.
- Entretanto, sentir uma leve dor muscular no dia seguinte é normal e significa que os exercícios estão funcionando.
- Respire normalmente durante todo o exercício e se divirta. Planeje fazer esses exercícios três vezes por semana.
- Se você está utilizando este folheto sem ter participado de uma sessão de exercícios supervisionada, consulte seu médico para saber se os exercícios são apropriados para você.

EXERCÍCIOS DE AQUECIMENTO

Sempre comece por esses exercícios de aquecimento para preparar seu corpo para os exercícios principais.



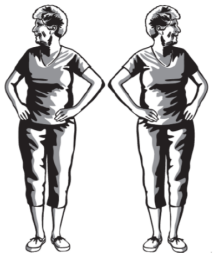
Movimentos da cabeça

- Fique em pé com seus pés afastados a largura dos quadris e os braços soltos ao lado do corpo ou segurando a cadeira
- Gire lentamente a cabeça para a esquerda e depois lentamente para a direita
- Certifique-se que os ombros estejam parados e somente a cabeça se move
- Repita 5 vezes



Extensão das costas

- Fique em pé com seus pés afastados a largura dos quadris
- Posicione suas mãos nas suas nádegas
- Curve ligeiramente suas costas
- Evite olhar para o teto ou travar os joelhos
- Repita 5 vezes



Movimentos do tronco

- Fique em pé com seus pés afastados a largura dos quadris
- Dobre os braços em frente ao tronco ou coloque uma mão na cadeira
- Estique e levante o tronco para cima, então gire lentamente a cabeça e os ombros para a direita
- Certifique-se que você está girando apenas a porção superior do corpo (não os quadris)
- Retorne à posição inicial e repita para o outro lado
- Repita 5 vezes



Movimentos do tornozelo

- Sente-se com as costas apoiadas no encosto da cadeira
- Estique uma perna de maneira que o pé fique longe do solo
- Mantenha a perna nesta posição enquanto direciona o pé para frente e para trás
- Faça isso 5 vezes então repita na outra perna
- Se o estiramento atrás do joelho for muito intenso, realize esse exercício com o pé próximo ao chão

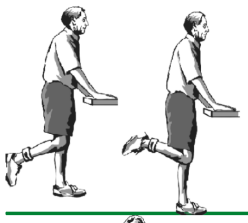
215,9 x 279,4 mm

EXERCÍCIOS DE FORTALECIMENTO



Fortalecimento dos extensores de joelho:

- Coloque peso de ____Kg em seu tornozelo, sente em uma cadeira com as costas bem posicionada e estique uma das pernas e depois retorne a posição inicial.
- Repita esse movimento ____ vezes
- Troque o peso de perna e repita o mesmo movimento .



Fortalecimento dos flexores de joelho:

- Coloque peso de ____Kg em seu tornozelo;
- Levante-se e apoie as duas mãos em uma mesa ou suporte;
- Dobre o joelho trazendo o pé em direção dos glúteos;
- Retorne para a posição inicial;
- Repita esse movimento ___ vezes;
- Coloque o peso no outro tornozelo e repita esse movimento.



Fortalecimento dos abdutores de quadril:

- Coloque peso de ____Kg no tornozelo;
- Se posicione de pé em lado a uma mesa ou suporte em que possa se apoiar;
- Mantenha a perna que irá exercitar esticada e o pé reto;
- Levante a perna para o lado e retorne à posição inicial;
- Repita esse movimento ___ vezes;
- Coloque o peso no outro tornozelo e repita esse movimento.

Lembrete: retire os pesos do tornozelo agora



Fortalecimento de plantiflexores:

- De pé, posicione em frente a uma mesa ou outro suporte em que possa se apoiar;
- Olhe para frente e mantenha os pés posicionados na largura dos ombros;
- Fique "na ponta dos pés" e retorne à posição inicial;
- Repita esse exercício 20 vezes.

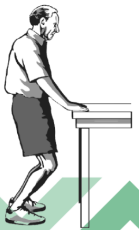
- Obs: caso se sinta seguro, pode executar este exercício sem se apoiar em uma mesa ou outro suporte.



Fortalecimento de dorsiflexores:

- De pé, posicione em frente a uma mesa ou outro suporte em que possa se apoiar;
- Olhe para frente e mantenha os pés posicionados na largura dos ombros;
- Apoie o peso nos calcanhares e retire no chão a parte da frente dos pés;
- Retorne à posição inicial. Repita este exercício 20 vezes.

- Obs: caso se sinta seguro, pode executar este exercício sem se apoiar em uma mesa ou outro suporte.



Agachamento:

- Em pé, apoie as duas mãos em uma mesa ou outro suporte ;
- Posicione os pés na largura dos ombros;
- Agache flexionando os joelhos;
- Os joelhos passam da ponta dos pés;
- Quando sentir que seus calcanhares começam a se elevar, retorne à posição inicial;
- Repita esse movimento ___ vezes;

- Obs: caso se sinta seguro, pode executar este exercício sem se apoiar em uma mesa ou outro suporte.

EXERCÍCIOS DE EQUILÍBRIO



Postura Tandem:

- De pé, se apoie em uma mesa ou outro suporte com uma das mãos;
- Olhe para frente;
- Coloque um pé na frente do outro formando uma linha reta;
- Mantenha essa posição durante 10 segundos;
- Troque a posição do pé de trás e o posicione na frente;
- Mantenha essa posição durante 10 segundos.

- Obs: caso se sinta seguro, pode realizar este movimento sem se apoiar em uma mesa ou outro suporte.



Caminhada Tandem:

- De pé, se apoie em uma mesa ou outro suporte com uma das mãos;
- Olhe para frente;
- Coloque um pé na frente do outro formando uma linha reta;
- Troque a posição do pé de trás e o posicione na frente;
- Repita este movimento executando 10 passos;
- Dê a volta;
- Repita este exercício.

- Obs: Caso se sinta seguro, pode realizar este movimento sem se apoiar em uma mesa ou outro suporte.



Apoio em uma perna:

- De pé, se apoie em uma mesa ou outro suporte com uma das mãos;
- Olhe para frente;
- Fique de pé apoiado somente em uma das pernas;
- Tente manter esta posição durante 10 segundos.

- Obs: Caso se sinta seguro, pode realizar este movimento sem se apoiar em uma mesa ou outro suporte.

215,9 x 279,4 mm



Andar para trás:

- Em pé, se apoie com uma das mãos em uma mesa ou outro suporte;
- Dê 10 passos para trás;
- Vire-se e realize o mesmo movimento, de 10 passos, no sentido oposto;
- Repita este exercício.

- Obs: caso se sinta seguro, pode realizar este exercício sem se apoiar em uma mesa ou outro suporte.



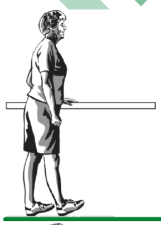
Caminhando e girando:

- Caminhe no seu passo normal desenhando um 8 no chão (ao redor de 2 cadeiras se for mais fácil para você)
- Tente manter uma postura ereta enquanto caminha
- Repita esse exercício apenas2 vezes



Caminhada lateral:

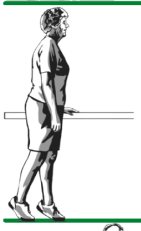
- De pé, posicione as mãos no quadril;
- Dê 10 passos para a direita;
- Dê 10 passos para a esquerda;
- Repita.



Andando sobre os calcanhares:

- Em pé, se apoie em uma mesa ou outro suporte com uma das mãos;
- Olhe para frente;
- Apoie-se nos calcanhares elevando a parte da frente dos pés;
- Dê 10 passos;
- Dê a volta e caminhe 10 passos apoiado nos calcanhares;
- Repita este movimento.

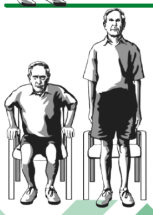
- Obs: Caso se sinta seguro, pode realizar este movimento sem se apoiar em uma mesa ou outro suporte.



Andando na ponta dos pés:

- Em pé, se apoie em uma mesa ou outro suporte com uma das mãos;
- Olhe para frente;
- Fique na ponta dos pés e caminhe 10 passos;
- Ponha os pé no chão, vire-se e caminhe 10 passos com a ponta dos pés;
- Repita este movimento.

- Obs: Caso se sinta seguro, pode realizar este movimento sem se apoiar em uma mesa ou outro suporte.



Senta e levanta:

- Sente em uma cadeira que não seja muito baixa;
- Incline-se para frente sobre os seus joelhos;
- Apoie as mãos na cadeira para que auxilie no movimento e, assim, levante-se;
- Repita este movimento ___ vezes.

- Obs: você pode executar o movimento com o apoio apenas de uma das mãos na cadeira ou sem o auxílio das mãos.

215,9 x 279,4 mm



Subir/descer escadas:

- Segure no corrimão se você costuma usá-lo, mas tente não fazer muita força com os braços
- Use a sua perna mais forte para iniciar cada passo
- Coloque todo o pé no degrau
- Repita _____ vezes

EXERCÍCIOS DE ALONGAMENTO

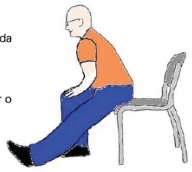


Alongamento da panturrilha

- Sente-se na borda anterior da cadeira e segure-se
- Mantenha um joelho dobrado e diretamente acimado tornozelo
- Alongue a outra perna com o calcanhar apoiado no chão
- Puxe os dedos dos pés para trás, em direção à canela até sentir alongar suas panturrilhas.
- Mantenha a posição por 10 a 15 segundos, certificando-se que o joelho não esteja travado.
- Relaxe e repita do outro lado

Alongamento da parte posterior da coxa

- Certifique-se que você está seguro sentado na borda anterior da cadeira
- Alongue uma perna colocando o calcanhar no chão
- Coloque as duas mãos na outra perna e sente-se ereto
- Incline-se para frente com as costas retas até você sentir o alongamento na parte posterior da sua coxa
- Mantenha por 10-15 segundos
- Repita na outra perna



VOCÊ TERMINOU OS EXERCÍCIOS DE HOJE, PARABÉNS!

Tente fazer esses exercícios pelo menos mais duas vezes essa semana.
Reserve um dia e uma hora para essas sessões agora.

Progressão do Equilíbrio

Uma vez que você estiver realizando os exercícios de equilíbrio com segurança regularmente, tente reduzir GRADUALMENTE a quantidade de apoio manual que você utiliza.

Você pode começar por não usar o dedo mínimo ao se apoiar e ver se você ainda é capaz de manter o equilíbrio. O próximo passo é parar de usar o dedo anelar e quando você conseguir, parar de usar também o dedo médio, de modo que você mantenha seu equilíbrio utilizando apenas os indicadores.

Certifique-se que você é capaz de manter o equilíbrio em cada estágio antes de progredir para o próximo.

DIÁRIO DE EXERCÍCIOS

Data (ex. 2 de setembro de 2021)	**Comentários** (ex. Todos os exercícios foram realizados; não fez um exercício específico; sentiu que você melhorou fazendo um exercício em particular; caminhou um pouco hoje).

APÊNDICE B

Protocolos e progressões dos exercícios

Exercícios de fortalecimento

	Ambos os grupos
Extensores de joelhos *Flexores dos joelhos* *Abdutores dos quadris*	Pesos para tornozelo de 1kg a 3kg foram usados para fornecer resistência aos músculos durante os exercícios
Plantiflexores *Dorsiflexores*	3 séries de 8 a 12 repetições

Exercícios de treinamento do equilíbrio

Agachamento	3 séries de 8 a 12 repetições
Andar para trás	10 passos, 4 vezes, Com ou sem apoio
Andando e girando	Andar e virar de duas a quatro vezes, com ou sem auxílio
Caminhada lateral	10 passos, 4 a 8 vezes, com ou sem auxílio
Postura tandem	10 a 30 segundos, Com ou sem apoio Olhos abertos ou fechados
Caminhada em tandem	10 passos, 4 vezes, Com ou sem apoio
Apoio em uma perna	10 segundos, Com ou sem apoio Olhos abertos ou fechados
Andando sobre os calcanhares	10 passos, 4 vezes, Com ou sem apoio

Andando sobre os dedos	10 passos, 4 vezes, Com ou sem apoio
Senta/levanta	5 a 10 vezes Com ou sem apoio
Subir/descer escadas	Conforme instruído

Marcadores de força e de equilíbrio para a progressão dos exercícios

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Força de membros inferiores	"Incapaz de se levantar da cadeira sem usar as mãos"	"Capaz de se levantar da cadeira sem usar as mãos pelo menos uma vez"	"Capaz de fazer conforme o nível 2 por 5 vezes em > 15s, mas <60s"	"Capaz de fazer conforme o nível 2 por 5 vezes em 15s"
Equilíbrio	"Incapaz de ficar com os pés juntos por 10s"	"Capaz de ficar em pé com os pés juntos 10s"	"Capaz de ficar sem suporte e alcançar 25 cm adiante"	"Capaz de ficar em 1 perna por 10s"

ANEXOS

ANEXO A

Parecer de Aprovação do Artigo 1 pelo Comitê de Ética em Pesquisa

Prefeitura de Porto Alegre
Secretaria Municipal de Saúde

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE PORTO ALEGRE/ SMSPA

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Funcionalidade e reincidência de quedas em idosos após fratura de quadril: um estudo observacional

Pesquisador: Éder Krõeff Cardoso

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 17787419.8.0000.5338

Instituição Proponente: Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.570.318

Apresentação do Projeto:

TRATA-SE DE UM RETORNO DE PENDÊNCIA - PARECER #3.525.081

O crescimento da população idosa já é uma realidade mundial, sendo que a expectativa de vida também tem aumentado no Brasil, o envelhecimento pode estar associado a um declínio físico e mental, levando a um maior número quedas, por consequência, ocasionar fraturas principalmente na região do quadril. Isto se torna um problema de saúde pública, na medida em que gera aumentos na morbidade e na mortalidade, nos custos e ainda diminui a qualidade de vida desses idosos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Identificar os fatores associados à reincidência de quedas em idosos com fratura de quadril.

Objetivos Secundários:

- Analisar qualidade de vida e funcionalidade.
- Caracterizar o perfil sociodemográfico do idoso com fratura de quadril.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pesquisadores colocam que os riscos previsíveis são:

- o participante poderá se incomodar pelo tempo necessário para responder as questões, ou;
- ter risco de constrangimento por perceber seu desconhecimento sobre o assunto.

Endereço: Rua Capitão Montanha, 27 - 6º andar
Bairro: Centro Histórico **CEP:** 90.010-040
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3289-5517 **Fax:** (51)3289-2453 **E-mail:** cep_sms@hotmail.com

Justificativa de Ausência	TCLE_corrigido_EderCardoso.pdf	12/09/2019 09:57:31	Alexandre Luis da Silva Ritter	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1380539.pdf	04/09/2019 08:54:13		Aceito
Outros	TCLEcorrigido.pdf	04/09/2019 08:54:00	Éder Kröeff Cardoso	Aceito
Outros	ProjetoElainecorrigido.pdf	04/09/2019 08:53:43	Éder Kröeff Cardoso	Aceito
Outros	Cartaresposta.pdf	04/09/2019 08:52:53	Éder Kröeff Cardoso	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoElaine.pdf	29/06/2019 20:57:36	Éder Kröeff Cardoso	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	29/06/2019 20:57:06	Éder Kröeff Cardoso	Aceito
Folha de Rosto	folharosto.pdf	29/06/2019 20:54:25	Éder Kröeff Cardoso	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termociencia.pdf	29/06/2019 20:53:59	Éder Kröeff Cardoso	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

PORTO ALEGRE, 12 de Setembro de 2019

Assinado por:
Alexandre Luis da Silva Ritter
(Coordenador(a))

ANEXO B

Parecer de Aprovação do Artigo 2 pelo Comitê de Ética em Pesquisa

Prefeitura de Porto Alegre
Secretaria Municipal de Saúde

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE PORTO ALEGRE/ SMSPA

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Efeitos de Duas Estratégias para Prevenção de Quedas em Idosos por meio da Telerreabilitação: Um Ensaio Clínico Randomizado

Pesquisador: Éder Kröeff Cardoso

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 47633421.3.0000.5338

Instituição Proponente: Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.026.524

Apresentação do Projeto:

1. Apresentação do projeto

Trata-se de uma emenda para uma pesquisa institucional vinculada ao Hospital de Pronto Socorro e às atividades do Programa de Residência Integrada Multiprofissional em Saúde com Ênfase em Urgência e Emergência (PRIMURGE). Solicita extensão do prazo de coleta.

O pesquisador refere: "Os incidentes com quedas são a terceira causa de incapacidade crônica em idosos, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS). Revisões recentes demonstram que programas de intervenções multifatoriais e de múltiplos componentes são eficazes para prevenir quedas em idosos que vivem na comunidade. No entanto, a aplicação desses programas pode não ser acessível para grande parte da população idosa. A falta da continuidade no tratamento das consequências de quedas, bem como a disseminação de medidas de prevenção para este perfil de paciente poderia ser minimizado por meio da utilização de tecnologias de informação e de comunicação. Método: Este será um ensaio clínico randomizado que tem como objetivo avaliar os efeitos de duas estratégias de prevenção de quedas via telerreabilitação para idosos caidores após a internação em uma emergência. Ele será realizado por uma equipe multiprofissional com intervenções durante oito semanas e acompanhamento dos desfechos durante o período de quatro meses. Os pacientes serão avaliados quanto aos aspectos de funcionalidade no segundo e mês

Endereço: Rua Capitão Montanha, 27 - 6º andar
Bairro: Centro Histórico **CEP:** 90.010-040
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3289-5517 **Fax:** (51)3289-2453 **E-mail:** cep_sms@hotmail.com

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A emenda analisada neste parecer está em conformidade com o protocolo de pesquisa original. Seu prosseguimento, nestes termos, está aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O parecer de aprovação do CEP SMSPA deverá ser apresentado à Coordenação responsável, a fim de organizar a inserção da pesquisa no serviço, antes de seu início. Os relatórios semestrais devem ser apresentados ao CEP SMSPA, através de submissão na Plataforma Brasil, como "Notificação".

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situaçã
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2118850_E3.pdf	07/04/2023 18:54:49		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Telereab_Quedas_ajustado.pdf	10/06/2021 17:42:23	Éder Kröeff Cardoso	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ajustado.pdf	10/06/2021 17:41:42	Éder Kröeff Cardoso	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	CARTA_RESPOSTA.pdf	10/06/2021 17:41:29	Éder Kröeff Cardoso	Aceito
Declaração de concordância	formulario_de_projeto_de_pesquisa.pdf	20/05/2021 15:09:39	Éder Kröeff Cardoso	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_compromisso_uso_de_dados.pdf	20/05/2021 15:09:21	Éder Kröeff Cardoso	Aceito
Folha de Rosto	Rosto.pdf	20/05/2021 15:08:18	Éder Kröeff Cardoso	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não