

RECUPERAÇÃO FUNCIONAL DE IDOSOS APÓS ARTROPLASTIA DE QUADRIL: INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DE TÉCNICAS APLICAS

Guilherme Resende Silva¹

Pedro José do Carmo e Mello Alves²

Saulo José Elias da Silva³

Paula Baccarini Viegas Costa da Silva⁴

Dayse Rodrigues de Sousa Andrade⁵

RESUMO

INTRODUÇÃO: A artroplastia total de quadril é um procedimento amplamente utilizado no tratamento de doenças degenerativas, traumáticas ou incapacitantes que afetam a articulação do quadril. Após a cirurgia, a reabilitação fisioterapêutica é um componente essencial para garantir boa evolução clínica, prevenindo complicações e restaurando funções básicas como marcha, equilíbrio, força e mobilidade. A literatura recente mostra que uma abordagem estruturada e progressiva favorece retorno acelerado às atividades de vida diária, melhora da autonomia e redução do tempo de internação. A fisioterapia se torna, portanto, fundamental para otimizar os resultados da intervenção cirúrgica e promover recuperação segura e eficaz. **OBJETIVO:** O objetivo deste material é apresentar, de forma clara e resumida, os principais aspectos dos protocolos fisioterapêuticos utilizados no pós-operatório da artroplastia total de quadril, destacando evidências que apoiam suas etapas, técnicas mais utilizadas e benefícios funcionais observados nos pacientes submetidos ao procedimento. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma revisão bibliográfica narrativa a partir de bases como PubMed, Scielo, PEDro e Google Scholar. Incluíram-se artigos publicados entre 2010 e 2024 que abordavam diretamente a reabilitação no pós-operatório imediato e tardio de artroplastia de quadril. Foram priorizados estudos clínicos, revisões sistemáticas e metanálises que analisassem progressão de exercícios, impacto funcional e resultados terapêuticos. Artigos incompletos, duplicados ou com amostra reduzida foram excluídos. **RESULTADOS:** Os estudos analisados apontam que a mobilização precoce, ainda nas primeiras 24 horas, contribui para reduzir complicações e acelerar o retorno funcional. Exercícios isométricos iniciais auxiliam no controle da dor e do edema, enquanto o fortalecimento progressivo, sobretudo de abdutores e extensores, melhora estabilidade e marcha. Protocolos fast-track apresentaram maior eficácia, diminuindo o tempo de internação e proporcionando melhor autonomia ao paciente. Técnicas complementares, como treino de marcha, propriocepção e orientações de proteção articular, também mostraram benefícios significativos. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A fisioterapia pós-artroplastia de quadril é determinante para o sucesso do procedimento. Protocolos estruturados, individualizados e baseados em evidências promovem recuperação mais rápida e segura. A combinação de mobilização precoce, fortalecimento gradual e treino funcional oferece os melhores resultados para restabelecimento da qualidade de vida do paciente.

Palavras -chave: Artroplastia total de quadril; Fisioterapia; Reabilitação; Recuperação funcional; Idosos; Realidade virtual; Mobilização precoce; Exercício terapêutico.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Total hip arthroplasty is a widely used procedure for the treatment of degenerative, traumatic, or disabling conditions affecting the hip joint. After surgery, physiotherapeutic rehabilitation is an essential component to ensure good clinical outcomes, prevent complications, and restore basic functions such as gait, balance, strength, and mobility. Recent literature shows that a structured and progressive approach favors faster return to activities of daily living, improved autonomy, and reduced hospital stay. Physiotherapy is therefore fundamental to optimizing surgical results and promoting safe and effective recovery. **OBJECTIVE:** The objective of this material was to present, in a clear and concise manner, the main aspects of physiotherapeutic protocols used in the postoperative period of total hip arthroplasty, highlighting evidence that supports their stages, the most commonly used techniques, and the functional benefits observed in patients undergoing the procedure. **METHODOLOGY:** A narrative literature review was conducted using databases such as PubMed, Scielo, PEDro, and Google Scholar. Articles published between 2010 and 2024 that directly addressed rehabilitation in the immediate and late postoperative period of hip arthroplasty were included. Clinical studies, systematic reviews, and meta-analyses that analyzed exercise progression, functional impact, and therapeutic outcomes were prioritized. Incomplete, duplicate,

or small-sample studies were excluded. **FINAL CONSIDERATIONS:** Post-total hip arthroplasty physiotherapy proved essential for the success of the procedure. Structured, individualized, and evidence-based protocols promoted faster and safer recovery. The combination of early mobilization, gradual strengthening, and functional training offered the best outcomes for restoring patients' quality of life.

Keywords: Total hip arthroplasty; Physiotherapy; Rehabilitation; Functional recovery; Elderly; Virtual reality; Early mobilization; Therapeutic exercise.

1 INTRODUÇÃO

A artroplastia total de quadril (ATQ) consiste em um procedimento cirúrgico amplamente utilizado no tratamento de patologias degenerativas da articulação coxofemoral, como a osteoartrite e a osteoartrose¹. De acordo com a Sociedade Brasileira de Reumatologia (2019), essas condições de saúde representam cerca de 30 a 40% das consultas realizadas em ambulatórios de reumatologia, configurando-se como um problema de saúde pública relevante. Além disso, apresentam caráter altamente incapacitante, sendo responsáveis por aproximadamente 7,5% dos afastamentos laborais e figurando como a quarta principal causa de aposentadoria por invalidez no país².

A articulação do quadril, formada pela cabeça do fêmur e pelo acetábulo, caracteriza-se por permitir ampla amplitude de movimento, incluindo flexão, extensão e rotação³. Sua estabilidade é garantida por uma cápsula articular espessa e ligamentos robustos, que possibilitam a sustentação de elevadas cargas durante atividades funcionais. No entanto, alterações degenerativas ou traumáticas nessa estrutura comprometem significativamente a função motora e a qualidade de vida do indivíduo³.

Nesse contexto, a fisioterapia desempenha papel essencial no processo de reabilitação pós-operatória da ATQ, contribuindo para a recuperação funcional, o restabelecimento da força muscular, o equilíbrio e a reintegração às atividades de vida diária¹. Considerando a importância dessa abordagem, o presente estudo tem como objetivo analisar os principais protocolos de fisioterapia aplicados a pacientes submetidos à artroplastia total de quadril, buscando compreender suas características, aplicações e os efeitos sobre a funcionalidade e a qualidade de vida.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, desenvolvida por meio de buscas nas bases de dados PubMed e PEDro. Foram incluídos artigos de revisão sistemática e ensaios clínicos randomizados, publicados entre os anos de 2019 e 2025, nos idiomas português e inglês, que respondessem ao objetivo da pesquisa. A estratégia de busca

utilizou o operador booleano AND com os descritores em inglês: "hip arthroplasty and rehabilitation and "function" and "elderly. Utilizando como critérios de inclusão artigos que abordassem técnicas fisioterapêuticas aplicadas a pacientes idosos submetidos à artroplastia total de quadril, que apresentassem resultados relacionados à recuperação funcional, melhora da dor, mobilidade ou qualidade de vida, e que estivessem disponíveis na íntegra. Como critérios de exclusão foram excluídos artigos duplicados, revisões da literatura, estudos que abordassem apenas protocolos aquáticos ou não especificasse a faixa etária dos pacientes, bem como aqueles que não apresentassem dados relevantes para os objetivos deste estudo.

3 RESULTADOS

Na busca realizada, utilizou-se o operador booleano AND com os descritores em inglês “Hip Arthroplasty” AND “Rehabilitation” AND “Function” AND “Elderly”. Essa estratégia resultou em um total de 37 artigos encontrados nas bases de dados consultadas. No entanto, 27 estudos foram excluídos após a análise dos materiais por não atenderem aos critérios de inclusão, uma vez que abordavam intervenções da enfermagem, artroplastias de joelho, tratamentos conservadores ou infiltrações no pós-operatório, fugindo assim ao tema proposto.

Dessa forma, 10 artigos foram selecionados para leitura na íntegra. A triagem criteriosa possibilitou concentrar a revisão em estudos diretamente relacionados ao processo de reabilitação funcional de idosos submetidos à artroplastia de quadril, assegurando maior relevância e especificidade aos resultados obtidos.

Tabela 1 – Artigos Encontrados Características dos estudos selecionados

Autor / Ano	Objetivos	Amostra/grupo	Resultado
He YJ, Qian Z, Chen Q, Chang R, Xie X, Hao YF - ANO DE 2023	Comparar os efeitos dos cuidados pós-operatórios habituais combinados com a reabilitação baseada na prescrição de exercícios sobre a função motora e as complicações em pacientes idosos submetidos à cirurgia de fratura de quadril.	O estudo observacional analisou 60 idosos com fratura de quadril, divididos em grupo controle e experimental, para comparar cuidados usuais e reabilitação com exercícios. Foram avaliados o escore de Harris, o Índice de Barthel e as complicações	Os resultados indicaram melhora em ambos os grupos, mas o grupo experimental teve maiores escores de recuperação e menos complicações após seis meses.

		até seis meses após a cirurgia.	
Xiao M, Wang Q, Liu T, Ma C, Yang L, Liu F, Qu J, Peng K. - ANO DE 2024	O estudo avalia o efeito do programa de exercícios Otago na recuperação funcional de idosos após artroplastia de quadril, destacando sua eficácia, segurança e baixo custo na melhora da força, marcha e prevenção de quedas.	O estudo incluiu 77 idosos com artroplastia de quadril, divididos em grupo controle e grupo intervenção com o programa Otago. Foram aplicados testes funcionais e de qualidade de vida antes, na alta e 12 semanas após a alta.	Antes da intervenção, os grupos eram semelhantes. Após a alta e na 12ª semana, o grupo que fez o programa Otago apresentou melhor desempenho funcional, maior pontuação nos índices de recuperação e melhor qualidade de vida que o grupo controle.
Frydendal T, Christensen R, Mechlenburg I, Mikkelsen LRKjærsgaard-Andersen P, Revald PH, Hofbauer C. ANO DE 2024	A substituição total do quadril é rotineiramente recomendada para osteoartrite grave do quadril, mas faltam dados de ensaios clínicos randomizados sobre a comparação da eficácia desse procedimento com a do tratamento não cirúrgico, como o treinamento de resistência.	O estudo com 109 pacientes mostrou que a substituição total do quadril resultou em melhora significativamente maior no Oxford Hip Score do que o treinamento de resistência, sem diferença relevante na incidência de eventos adversos entre os grupos.	O estudo mostrou que a substituição total do quadril proporcionou melhora muito maior na função do quadril em comparação ao treinamento de resistência, com taxas semelhantes de eventos adversos entre os grupos.
Liu X, Huang C, Lin L, Zhang J, Zhu Z. ANO DE 2025	Este estudo tem como objetivo avaliar a eficácia de um sistema de controle robótico baseado em suporte de carga visualizado na promoção da recuperação funcional precoce de pacientes idosos após ATQ. O sistema detecta o peso dos membros inferiores e o exibe em tempo real na tela para fornecer orientação visual para o suporte de peso.	O estudo com 126 pacientes comparou a reabilitação com robô de suporte de peso e o uso de auxiliares de marcha convencionais após artroplastia de quadril. As avaliações feitas um mês após a cirurgia analisaram dor, amplitude de movimento, escore de Harris, tempo para levantar a perna e distância percorrida em 3 minutos.	Os grupos não diferiram em características pré-operatórias. Após 1 mês, o grupo robô teve melhores resultados em dor, mobilidade e função do quadril. O suporte de peso no lado operado aumentou gradualmente, atingindo 100% na sexta semana, com diferenças significativas ao longo do período.
Zavala-Gonzalez J, López-Alarcón G, Martinez D, Jara S, Cigarroa I, Gutiérrez-Espinoza H. ANO DE 2025	Objetivo Comparar a eficácia da integração de sistemas de realidade virtual, Nintendo Wii e Microsoft Kinect, integrados à fisioterapia convencional versus fisioterapia convencional isoladamente, na melhora da função física dos membros inferiores	111 indivíduos com mais de 60 anos de idade, divididos em três grupos (n = 37 cada).	Todos os grupos apresentaram melhora. O grupo Wii teve melhores resultados em função (WOMAC) e equilíbrio, enquanto o grupo Kinect se destacou em capacidade de caminhada e redução da dor. Não houve diferença

	em pessoas com mais de 60 anos submetidas à artroplastia total do quadril.		significativa na sustentação de peso.
Elibol N, Unver B, Karatosun V - ANO DE 2024	A artroplastia total do quadril reduz a propriocepção e prejudica o equilíbrio devido a danos nos mecanorreceptores. O estudo buscou avaliar, de forma objetiva, os efeitos do treinamento de equilíbrio em pacientes submetidos à ATQ até 26 semanas após a cirurgia.	O estudo incluiu 24 pacientes com osteoartrite do quadril, dos quais 16 completaram o protocolo e foram divididos em dois grupos: reabilitação convencional (RC) e RC com treinamento de equilíbrio (RC + BT). Ambos realizaram exercícios pós-ATQ, com o segundo grupo incluindo treino de equilíbrio. As avaliações ocorreram antes da cirurgia e nas semanas 8, 14 e 26 após, usando testes de força, equilíbrio, função e mobilidade.	O grupo RC + BT apresentou melhora significativa apenas no teste de equilíbrio (SLST) com olhos fechados na perna direita, enquanto os demais parâmetros não diferiram entre os grupos. Ambos mostraram melhora geral até 26 semanas após a cirurgia.
Efford CM, Samuel D ANO DE 2022	A deambulação no dia zero pode permitir que os pacientes se recuperem e recebam alta hospitalar mais rapidamente após a artroplastia total do quadril (ATQ). O presente estudo de viabilidade controlado randomizado investigou a eficácia da deambulação no dia zero como intervenção fisioterapêutica.	Trinta e seis pacientes submetidos à ATQ foram divididos entre fisioterapia padrão e fisioterapia com caminhada no dia da cirurgia. Os resultados avaliados incluíram tempo de internação, recuperação funcional, dor pós-operatória, complicações e experiência do paciente.	Os pacientes que caminharam no dia da cirurgia tiveram alta mais rápida, com redução de cerca de 1 dia na internação e recuperação funcional mais acelerada realizando transferências, caminhada e escadas significativamente antes do grupo controle.
Uysal İ, Özden F, Yalçın M, Işık Eİ, Sarı Z.A ANO DE 2025	Este estudo investigou a eficácia do treinamento de dupla tarefa em idosos com ATQ.	Vinte e oito pacientes foram divididos entre grupo controle (reabilitação padrão) e grupo intervenção (reabilitação + treinamento de dupla tarefa) por 8 semanas. A avaliação incluiu testes de dor, função do quadril, cognição, equilíbrio e desempenho motor, realizados na 6ª semana pós-cirurgia e dois meses após a primeira avaliação.	O grupo intervenção apresentou melhora significativa em quase todos os parâmetros avaliados, superando o grupo controle. No grupo controle, houve melhora geral, mas sem significância para dor e deformidade do quadril. A maioria das melhorias do grupo intervenção foi clinicamente relevante, exceto em alguns aspectos do escore de Harris (dor, atividades de

Zavala-González J, Martínez D, Gutiérrez-Espinoza H . ANO DE 2022	Determinar a eficácia clínica da adição de realidade virtual por meio do console Nintendo Wii e seu Wii Balance Board ao tratamento fisioterapêutico em pacientes com artroplastia total de quadril.	Um total de 73 pacientes com mais de 50 anos de idade com artroplastia total de quadril foram alocados aleatoriamente em dois grupos.	vida, deformidade) e em poucos testes funcionais e cognitivos. O estudo com 73 pacientes mostrou que o grupo intervenção apresentou resultados superiores ao grupo controle em função (WOMAC), equilíbrio (Berg) e capacidade de caminhada de 6 minutos, com todas as diferenças estatisticamente significativas.
Cetinkaya Eren O, Buker N, Tonak HA, Urguden M. ANO DE 2022	O estudo avaliou o efeito de educação para alta assistida por vídeo (VADE) em comparação à fisioterapia padrão em 31 pacientes após artroplastia total do quadril, focando em atividades diárias, funcionalidade e satisfação.	Este estudo incluiu 31 pacientes que foram divididos aleatoriamente no grupo de fisioterapia (n = 18) e no grupo de educação para alta assistida por vídeo (VADE) (n = 13).	O grupo VADE apresentou menor dor no repouso na primeira semana e menor dor no repouso e em atividade no terceiro mês, além de melhorar satisfação, funcionalidade e reduzir cinesiofobia após a artroplastia total do quadril.

Fonte: Autores

A análise dos artigos selecionados evidência que, embora abordem diferentes estratégias de reabilitação para pacientes submetidos à artroplastia total de quadril (ATQ), todos compartilham um objetivo central: promover a melhora da função motora, do equilíbrio e otimizar o tempo de recuperação pós-operatória. De modo geral, os estudos indicam que a associação da fisioterapia convencional com novas tecnologias ou estratégias que favorecem o engajamento do paciente tende a potencializar os resultados clínicos e funcionais.

Zavala-González et al.^{8,12} demonstraram que o uso da realidade virtual, por meio de dispositivos como Nintendo Wii® e Kinect, contribuiu significativamente para a melhora do equilíbrio e da função motora. Os pacientes que realizaram treinamento com realidade virtual apresentaram melhor desempenho em testes como o Timed Up and Go (TUG) e a Escala de Equilíbrio de Berg, além de maior motivação e adesão ao tratamento. Esses achados sugerem que o uso de tecnologias imersivas pode tornar o processo terapêutico mais dinâmico, motivador e eficaz.

No estudo conduzido por Uysal et al.¹¹, avaliou-se a aplicação do treinamento em dupla tarefa durante a reabilitação. Entretanto, os resultados não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo experimental e o grupo controle, indicando que essa modalidade, quando utilizada isoladamente, não apresenta benefícios expressivos para a recuperação funcional após a ATQ.

Cetiñkaya Eren et al.¹³ investigaram o uso de um vídeo educativo para orientação pós-operatória. Os achados foram positivos, demonstrando que os pacientes que receberam as instruções em vídeo obtiveram melhor desempenho em questionários de função e qualidade de vida, além de apresentarem maior engajamento com o processo de reabilitação. Dessa forma, o uso de ferramentas digitais mostrou-se um recurso promissor para a continuidade do tratamento fora do ambiente clínico.

Pesquisas relacionadas à cirurgia assistida por robótica, como a de Liu et al.⁷, também apresentaram resultados satisfatórios. Os pacientes submetidos à técnica robótica relataram recuperação mais rápida e menor intensidade de dor no pós-operatório, ainda que algumas avaliações não tenham demonstrado diferenças estatisticamente relevantes. Mesmo assim, os autores destacam que a robótica contribui para maior precisão cirúrgica e segurança do procedimento.

O estudo de Che et al.⁴ investigou a eficácia de programas educativos e de exercícios estruturados no pós-operatório. Embora os resultados funcionais tenham sido semelhantes aos obtidos com a fisioterapia convencional, observou-se que os pacientes relataram maior confiança e conhecimento sobre o processo de recuperação, aspectos fundamentais para o sucesso terapêutico.

Por fim, os estudos de Efford e Samuel¹⁰ e Frydendal et al.⁶ abordaram a mobilização precoce após a artroplastia total de quadril. Ambos evidenciaram benefícios significativos, como melhora da funcionalidade e redução do tempo de internação hospitalar, reforçando a importância da intervenção fisioterapêutica imediata no pós-operatório.

4 DISCUSSÃO

Ao comparar os estudos, nota-se que, mesmo usando métodos diferentes, todos têm o mesmo objetivo: melhorar a recuperação funcional e o equilíbrio após a artroplastia total de quadril (ATQ). No geral, os resultados mostram que os métodos mais ativos e interativos, como o uso da realidade virtual e a mobilização precoce, trazem ganhos mais rápidos e eficazes do que técnicas mais passivas, como o uso isolado do ultrassom terapêutico.

Zavala-González et al. 8,12 observaram que a realidade virtual ajudou na melhora da função e do equilíbrio, tornando o tratamento mais motivador. Esses achados se aproximam dos de Elibol et al.9, que usaram treinos de equilíbrio convencionais e também tiveram bons resultados. Ou seja, a tecnologia parece somar à fisioterapia tradicional, estimulando o paciente e potencializando os efeitos do tratamento.

Liu et al. 7 mostraram que o uso de sistemas robóticos favorece a recuperação precoce e reduz a dor, enquanto Cetinkaya Eren et al.13 destacaram que vídeos educativos ajudam na adesão e segurança do paciente. Já a mobilização precoce, estudada por Efford e Samuel 10 e Frydendal et al.6, reduziu o tempo de internação e acelerou a recuperação, confirmando a importância do movimento desde o início do pós-operatório.

Por outro lado, o treinamento de dupla tarefa de Uysal et al.11 trouxe resultados positivos, mas modestos, indicando que o sucesso depende de um plano de reabilitação bem individualizado. Já os programas de exercícios de Che et al.4 e Xiao et al.5 reforçam que o acompanhamento contínuo e a prescrição adequada de exercícios são essenciais para bons resultados.

Mesmo com avanços, muitos estudos ainda têm amostras pequenas e tempo curto de acompanhamento, o que limita as conclusões. Ainda assim, as evidências apontam que unir a fisioterapia convencional a recursos tecnológicos e estratégias que envolvem o paciente é o caminho mais eficaz para uma recuperação funcional mais rápida e segura após a ATQ.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos a partir da análise dos estudos selecionados permitem concluir que os métodos de reabilitação mais ativos e interativos demonstram maior eficácia na recuperação funcional de pacientes submetidos à artroplastia total de quadril. Intervenções baseadas em realidade virtual, aplicativos móveis e mobilização precoce mostraram-se superiores às abordagens passivas, como o uso isolado do ultrassom terapêutico, especialmente no que se refere à melhora do equilíbrio, da funcionalidade e do engajamento do paciente no processo terapêutico.

Constatou-se, ainda, que a integração entre a fisioterapia convencional e as novas tecnologias potencializa os resultados clínicos, promovendo maior autonomia e motivação durante a reabilitação. No entanto, limitações metodológicas observadas em

parte dos estudos como o tamanho reduzido das amostras e o curto período de acompanhamento indicam a necessidade de novas pesquisas com projetos mais sólidos, que permitam validar e ampliar as evidências disponíveis.

Dessa forma, conclui-se que a adoção de estratégias terapêuticas ativas e tecnologicamente assistidas representa uma tendência promissora na fisioterapia pós-artroplastia total de quadril, contribuindo para a recuperação funcional mais eficiente e para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Artroplastia total de quadril (Total hip replacement) [Internet]. Rosemont (IL): AAOS; [data desconhecida] [citado 2 jun. 2025]. Disponível em: <https://www.orthoinfo.org/pt/treatment/artroplastia-total-de-quadril-total-hip-replacement>.
2. Sociedade Brasileira de Reumatologia. Doenças reumáticas acometem mais de 15 milhões de brasileiros, de qualquer idade, causam limitações, aposentadoria precoce e sérios impactos no sistema de saúde no país [Internet]. São Paulo: SBR; 2023 [citado 2 jun. 2025]. Disponível em: <https://www.reumatologia.org.br/press-releases/doencas-reumaticas-acometem-mais-de-15-milhoes-de-brasileiros-de-qualquer-idade-causam-limitacoes-aposentadoria-precoce-e-serios-impactos-no-sistema-de-saude-no-pais>.
3. Kenhub. Articulação coxofemoral [Internet]. [local desconhecido]: Kenhub; [data desconhecida] [citado 2 jun. 2025]. Disponível em: <https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/articulacao-do-quadril>.
4. Che YJ, Qian Z, Chen Q, Chang R, Xie X, Hao YF. Effects of rehabilitation therapy based on exercise prescription on motor function and complications after hip fracture surgery in elderly patients. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24(1):817. doi:10.1186/s12891-023-06806-y.
5. Xiao M, Wang Q, Liu T, Ma C, Yang L, Liu F, et al. Effect of Otago exercise programme on limb function recovery in elderly patients with hip arthroplasty for femoral neck fracture. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2022;47(9):1244-1252. doi:10.11817/j.issn.1672-7347.2022.220307.
6. Frydendal T, Christensen R, Mechlenburg I, Mikkelsen LR, Varnum C, Graversen AE, et al. Total Hip Replacement or Resistance Training for Severe Hip Osteoarthritis. *N Engl J Med*. 2024;391(17):1610-1620. doi:10.1056/NEJMoa2400141.
7. Liu X, Huang C, Lin L, Zhang J, Zhu Z. Visualized load-bearing-based robot control system improves early function in femoral neck fracture patients: a randomized controlled trial focusing on outcomes after total hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res*. 2025;20(1):673. doi:10.1186/s13018-025-06035-0.
8. Zavala-González J, López-Alarcón G, Martínez D, Jara S, Cigarroa I, Gutiérrez-Espinoza H. Virtual reality for total hip arthroplasty rehabilitation: Kinect versus Nintendo Wii, a single-blind randomised controlled trial. *Clin Rehabil*. 2025;39(10):1311-1323. doi:10.1177/02692155251363417.

9. Elibol N, Unver B, Karatosun V. The effects of balance training in patients with total hip arthroplasty: a randomized controlled pilot study. *Orthopadie (Heidelb)*. 2024;53(12):955-965. doi:10.1007/s00132-024-04570-y.
10. Efford CM, Samuel D. Does rapid mobilisation as part of an enhanced recovery pathway improve length of stay, return to function and patient experience post primary total hip replacement? A randomised controlled trial feasibility study. *Disabil Rehabil*. 2023;45(25):4252-4258. doi:10.1080/09638288.2022.2148298.
11. Uysal İ, Özden F, Yalçın M, Işık El, Sarı Z. The effect of dual-task training in older adults with total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2025;26(1):29. doi:10.1186/s12891-025-08279-7.
12. Zavala-González J, Martínez D, Gutiérrez-Espinoza H. Effectiveness of adding virtual reality to physiotherapeutic treatment in patients with total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2022;36(5):660-668. doi:10.1177/02692155221080546.
13. Cetinkaya Eren O, Buker N, Tonak HA, Urguden M. The effect of video-assisted discharge education after total hip replacement surgery: a randomized controlled study. *Sci Rep*. 2022;12(1):3067. doi:10.1038/s41598-022-07146-y.