

## A ATUAÇÃO DO FISIOTERAPEUTA NO PÓS-OPERATÓRIO DE ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL: Revisão Bibliográfica

*THE PERFORMANCE OF THE PHYSIOTHERAPIST IN TOTAL HIP  
ARTHROPLASTY: Revision Bibliographic*

Milena Silva Soares<sup>1</sup>  
Veronica Jocasta Casarotto<sup>2</sup>

### RESUMO

A fisioterapia desempenha um papel fundamental na reabilitação de pessoas que se submetem a cirurgia de artroplastia total de quadril. Objetivo desse estudo é analisar a atuação do fisioterapeuta na artroplastia total de quadril e as contribuições que essas práticas podem trazer aos pacientes. Metodologia: O trabalho apresentado consiste em uma pesquisa de revisão bibliográfica de abordagem qualitativa e descritiva, o universo desse estudo foi às pessoas que se submeteram a artroplastia total de quadril. Os critérios de inclusão foram matérias relevantes ao tema abordado, sendo os critérios de exclusão, as matérias que não apresentam nenhum mtipo de relevância sobre o tema. Resultado: Foi possível observar que existem várias modalidades terapêuticas com resultados benéficos para o tratamento pré- operatório e pós-operatório de artroplastia total de quadril. Considerações Fianis: A fisioterapia se mostra cada vez mais importante na vida das pessoas que se submeteram a artroplastia total de quadril, devolvendo a sua qualidade de vida e reinserindo- a dentro da sociedade.

**Palavras chaves:** Tratamento fisioterapêutico; artroplastia total de quadril; Reabilitação.

### ABSTRACT

Physical therapy plays a key role in the rehabilitation of people undergoing total hip replacement surgery. The aim of this study is to analyze the role of the physical therapist in total hip arthroplasty and the contributions that these practices can bring to patients. Methodology: The work presented consists of a literature review research with a qualitative and descriptive approach, the universe of this study was the people who underwent total hip arthroplasty, aiming to highlight the importance of physiotherapeutic rehabilitation in total hip arthroplasty. The inclusion criteria were materials relevant to the topic addressed, and the exclusion criteria were the materials that do not have any kind of relevance on the topic. Result: It was possible to observe that there are several therapeutic modalities with beneficial results for the preoperative and postoperative treatment of total hip arthroplasty. Conclusion: Physiotherapy is increasingly important in the lives of people who have undergone total hip arthroplasty, restoring their quality of life and reinserting them into society again.

**Keywords:** Physiotherapeutic treatment; total hip arthroplasty; Rehabilitation.

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Faculdade do Norte de Mato Grosso -AJES, Mato Grosso, Brasil. E-mail: Milena.soares.acad@ajes.edu.br

<sup>2</sup>Doutora em Gerontologia Biomédica. Professora Orientadora e Coordenadora do Curso de Fisioterapia da Faculdade Ajes / Guarantã/Mato Grosso/Brasil. Email: coord.fisio.jna@ajes.edu.br

## INTRODUÇÃO

A fisioterapia é uma ciência da saúde que estuda, previne e trata os distúrbios cinéticos funcionais intercorrentes em órgãos e sistemas do corpo humano, gerados por alterações genéticas, por traumas e por doenças adquiridas, na atenção básica, média complexidade e alta complexidade (ARAUJO, SOARES, 2017).

Artroplastia total de quadril (ATQ), é uma técnica invasiva muito realizada no tratamento de doenças ósseas degenerativas de quadril. Dentre as cirurgias ortopédicas, a ATQ é uma das mais bem-sucedidas, apresentando resultados satisfatórios como diminuição de quadro álgico e melhora da função física, possibilitando ao paciente retornar as suas Atividades de Vida Diária (AVDs) (JULIANI, 2014 apud BARBOSA, FERRARI, 2017).

De acordo com Lima et al., (2017) “Apesar dos benefícios indiscutíveis da ATQ, podem ocorrer complicações locais e sistêmicas, tais como: luxação da prótese, fraturas do fêmur, infecção e lesões vasculonervosas. O tratamento fisioterápico é de suma importância na reabilitação, evitando as complicações que podem ocorrer nos pacientes submetidos à ATQ.

Assim como coloca WANG, LEE, ZHANG (2015), que a fisioterapia tem sido oferecida aos pacientes para reabilitação, logo após sua substituição total da articulação. Com intuito de acelerar a recuperação destes pacientes, melhorando a extensão geral da recuperação.

A incidência de artroplastia total do quadril (ATQ) aumentou e a idade média dos pacientes submetidos a essa cirurgia diminuiu (MADARA, MARMONS, ALJEHANI, 2019). Nos últimos anos, tem-se percebido um aumento dos índices de realização de cirurgia de Artroplastia Total de Quadril (ATQ) e, segundo Goveia (2015), 40% dos procedimentos foram realizados com pacientes do sexo masculino e 60%, do sexo feminino, apresentando uma variação de idade entre 20 e 102 anos e média de 73 e 76 anos, respectivamente (BARBOSA, FERRARI, 2017).

Para FIORENTIN E PIAZZA (2016), demonstram em sua pesquisa realizada na UNICRUZ (Universidade de Cruz Alta) no estado do Rio Grande do Sul, que a fisioterapia no pós-operatório de artroplastia traz benefícios e melhorias na mobilidade, transferência e qualidade de vida, ainda destacam que a fisioterapia aquática após este procedimento em idosos apresenta resultados muito positivos.

O tratamento, inicialmente, baseia-se em exercícios terapêuticos, treinamento de transferências e de marcha e instruções sobre AVD. Conforme o paciente alcança um nível adequado de função e se libera das restrições cirúrgicas, há a orientação para a instauração de

uma rotina de exercícios e atividades que deem sustentação musculoesquelética e condicionamento cardiovascular que é determinante dos resultados e da qualidade de vida em longo prazo (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2010 apud BARBOSA, FERRARI, 2017).

No primeiro dia de pós-operatório, o paciente é encorajado a começar as trocas de decúbitos. Realizar exercícios que envolvam a articulação do tornozelo e isometria. Iniciam-se também os exercícios respiratórios e as manobras de higiene brônquica, associação com movimentos ativos dos braços (BARBOSA, FERRARI, 2017).

De acordo com Rebellato e Morelli (2007) apud Barbosa, Ferrari, (2017), a fisioterapia deve ser iniciada imediatamente após a cirurgia, momento em que o paciente receberá as orientações sobre as indicações e contra-indicações, exercícios terapêuticos e treino funcional.

Como coloca BARBOSA, FERRARI (2017), o tratamento consiste na mobilização ativo-assistida e musculação ativa do membro que não foi operado e dos superiores. Isso nos primeiros terceiros ao oitavo dia, logo após no sexto dia deve-se começar exercícios em decúbito ventral realizado com movimentos de quadril. Um exemplo é o levantar-se de uma cadeira alta sem apoio algum. Ainda como sugere os autores BARBOSA, FERRARI (2017), do oitavo ao décimo quinto dia sugere-se a mobilização e o “fortalecimento livre dos quadris”, assim com resistência leve.

Deste modo o presente trabalho tem como objetivo geral, analisar a atuação do fisioterapeuta na artroplastia total de quadril e as contribuições que essas práticas podem trazer aos pacientes.

## **METODOLOGIA**

O trabalho apresentado consiste em uma pesquisa de revisão bibliográfica de abordagem qualitativa e descritiva. Caracterizando-se assim como uma pesquisa qualitativa, onde as informações serão analisadas, interpretadas e conceituadas, de forma a averiguarmos se os resultados comprovam a importância da atuação do fisioterapeuta no pós-operatório de artroplastia de quadril em idosos.

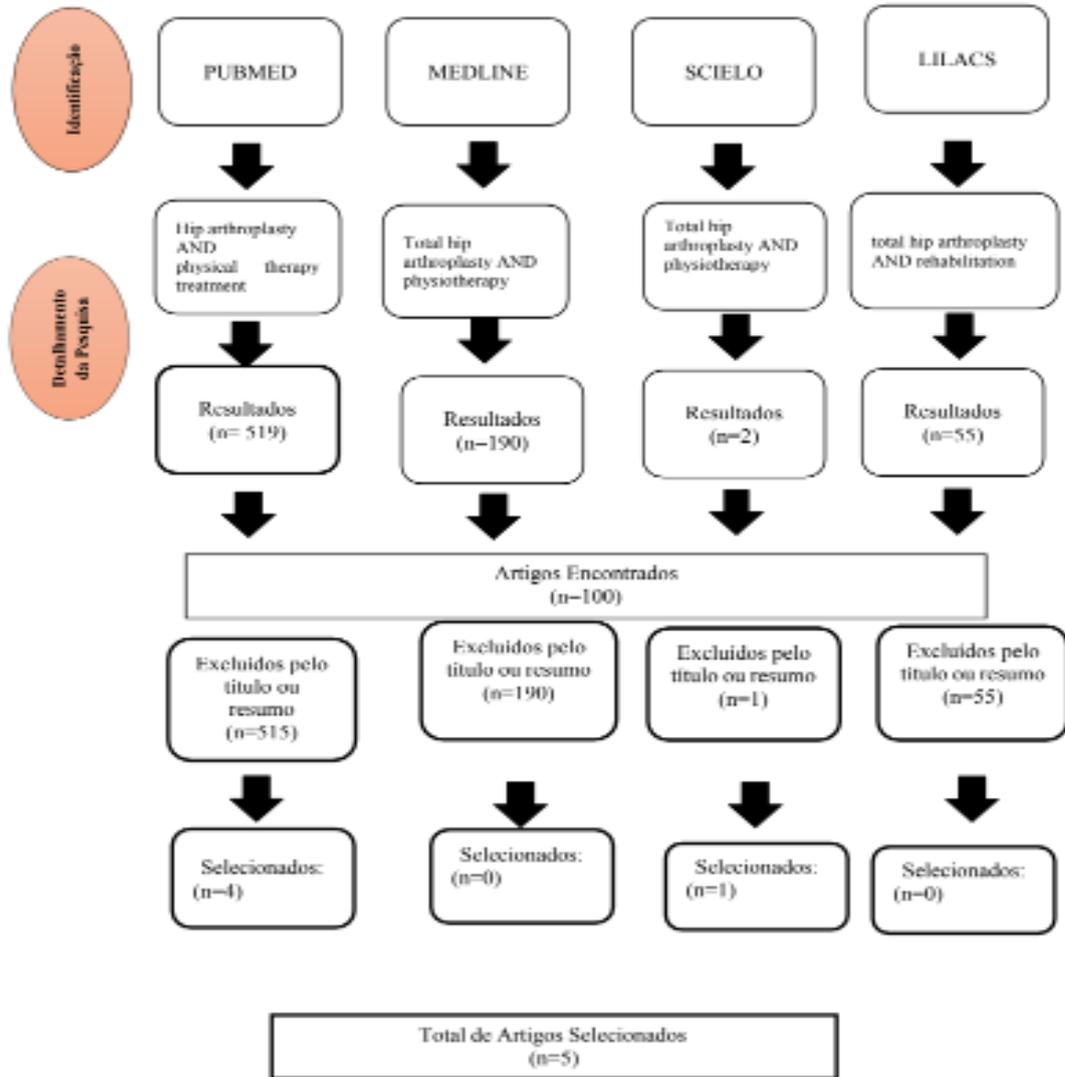
O presente estudo está se fundamentando em uma vasta e extensa pesquisa literária através das bases de dados eletrônicas “PUBMED” (PubMed Unique Identifier) revista eletrônica oferecida pela Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos, “SCIELO” (Scientific Electronic Library Online) que é uma biblioteca digital de livre acesso com publicações de artigos científicos, “LILACS” (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde) acesso digital de acesso livre com um amplo índice e repositório bibliográfico de produção científica e “MEDLINE” (Busca e Análise de Literatura Médica ou

Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) também um site de dados bibliográficos de ampla confiabilidade na área médica, sendo utilizados descritores como: “Fisioterapia”, “Artroplastia total de quadril”, “Tratamento fisioterapêutico”, “Reabilitação”, “Quadril”. Optando-se por esse tema devido à grande incidência de cirurgias de artroplastia total de quadril, que leva muitas vezes o comprometimento da mobilidade da qualidade de vida das pessoas acometida por essa cirurgia.

O delineamento do estudo, será enfatizado nas referências bibliográficas, onde serão selecionadas a partir de materiais publicados no período de 2015 a 2022. Os critérios de inclusão para esse trabalho serão considerados materiais relevantes ao tema disponível em várias línguas, como, inglês e português, com os respectivos temas ou assunto, artroplastia de quadril, quadril, tratamento fisioterapêuticos, pós-operatório imediato e tardio.

Já para o critério de exclusão, serão considerados os materiais que não apresentam nenhum tipo de relevância sobre o tema ou o assunto proposto e materiais que se apresentam incompletas sobre o assunto.

**FLUXOGRAMA DA PESQUISA**



## RESULTADOS

Nesse estudo de revisão bibliográfica foram feitos a triagem de 100 artigos, destes artigos triados foram selecionados 5 artigos, que possuem propostas fisioterapêuticas voltadas para a reabilitação de pessoas submetidas a artroplastia total de quadril.

Quadro1 – Resultados

Título	Autor/ Ano	Objetivo	Metodologia	Resultado
Does preoperative rehabilitation for patients planning to undergo joint replacement surgery improve outcomes? A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials  ARTIGO 1	WANG <i>et al.</i> , 2016.	O impacto clínico da fisioterapia pré-operatória na recuperação após a substituição articular permanece controverso.	Uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados.	Todos os pacientes relataram muita pouca melhora na rigidez articular, na realização de suas atividades de vida diárias, melhora na dor após 4 semanas de pós operatório precoce.
Reabilitação acelerada versus reabilitação convencional na artroplastia total do quadril (ARTHA): um ensaio clínico randomizado, duplo cego.  ARTIGO 2	MARCHISIO, ANGELA ELIZABETH <i>et al.</i> , 2020.	Conduzir um ensaio duplo-cego randomizado com o uso do protocolo de fisioterapia acelerado em comparação com o protocolo convencional, e medir os resultados em curto período de seguimento.	Ensaio clínico randomizado duplo-cego.	Os pacientes foram divididos em grupos A e B, com o grupo B foi aplicado o protocolo de reabilitação acelerada (PRA) e o Grupo A recebeu o protocolo de assistência padrão, ambos os grupos tiveram melhora na marcha, dor e força muscular.
Rehabilitation of Patients with Hip Joint Arthroplasty (Late Post-surgery Period – Hospital Rehabilitation)  ARTIGO 3	KRASTANOVA M S, ILIEVA E M, VACHEVA DE., 2017.	Avaliar o efeito de um programa complexo de reabilitação composto por modalidades de cinesioterapia, ergoterapia e agentes físicos aplicado 45 após a cirurgia em pacientes internados no departamento de reabilitação hospitalar.	Estudo de caso. O presente estudo incluiu 152 pacientes (107 mulheres e 45 homens, com faixa etária de 22 a 84 anos) com artroplastia da articulação do quadril por osteoartrite ou fratura do colo do fêmur.	Este estudo mostrou que a reabilitação utilizando os métodos de cinesioterapia e terapia ocupacional, levam a resultados satisfatório, de forma rápida garantindo que os pacientes alcancem a recuperação desejada.

<p>A Water Rehabilitation Program in Patients with Hip Osteoarthritis Before and After Total Hip Replacement</p> <p>ARTIGO 4</p>	<p>LYP M, KACZOR R <i>et al.</i>, 2016.</p>	<p>O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia da fisioterapia associada ao tratamento em ambiente aquático em pacientes portadores de lesões degenerativas-deformantes do quadril antes e após a ATQ.</p>	<p>Estudo clínico</p>	<p>O estudo demonstrou que os pacientes realizaram exercícios na água antes e após a artroplastia total de quadril teve resultado positivos, como diminuição da dor, ganho de amplitude de movimento, aumento da força muscular e diminuição do uso de medicamentos.</p>
<p>Patient education and rehabilitation after hip arthroplasty in an Italian spa center: a pilot study on its feasibility</p> <p>ARTIGO 5</p>	<p>MUSUMECI A, PRANOVI G, MASIERO S., 2018.</p>	<p>Avaliar a viabilidade e a eficácia de um programa intensivo precoce em ambiente térmico após artroplastia de quadril.</p>	<p>Um estudo piloto sobre sua viabilidade.</p>	<p>O presente estudo demonstrou que a utilização da fisioterapia terrestre, hidrocinecioterapia, laserterapia e eletroterapia tiveram resultados satisfatório no pós operatório de artroplastia de quadril. Foi realizado exercícios de mobilização articular de forma passiva e ativa, exercícios resistido treino de força, treino de marcha, equilíbrio e exercícios respiratórios nos pacientes, apresentando melhora na dor, equilíbrio, aumento da amplitude de movimento em flexão e abdução e melhora na recuperação motora e funcional dos pacientes.</p>

**Fonte:** Aatoria Própria, 2022.

## DISCUSSÃO

De acordo com o artigo 1 de (WANG *et al.*, 2016) e o artigo 2 de (MARCHISIO, ANGELA ELIZABETH *et al.*, 2020), ambos os autores consideraram que o ensaio clínico randomizado, exibiu um resultado significativo no quadro da (ATQ) dos pacientes.

Para esta conclusão pode-se considerar que houve um estudo randomizado controlado (RCT) bem conduzido, com um levantamento de dados bem elaborado, permitindo assim chegar a um tratamento por hora eficaz. Desta maneira estes ensaios podem-se dizer ser a forma mais eficiente de se investigar um efeito e avaliar um tratamento.

Já os autores dos artigos 2, (MARCHISIO, ANGELA ELIZABETH *et al.*, 2020), 3 (KRASTANOVA M S, ILIEVA E M, VACHEVA DE 2017), 4 (ŁYP M, KACZOR R *et al.*, 2016) e 5 (MUSUMECI A, PRANOVI G, MASIERO S 2018), também alegam que o ensaio clínico favorece no tratamento dos pacientes com artroplastia total de quadril, como afirma (WANG 2016), em que seus pacientes relataram melhora na rigidez articular, na realização de suas atividades de vida diárias e melhora na dor após quatro semanas de pós-operatório precoce.

Segundo o artigo 2 (MARCHISIO, ANGELA ELIZABETH *et al.*, 2020), em que realizou testes com dois grupos, em que o grupo B foi aplicado o protocolo de reabilitação acelerada (PRA) e o grupo A recebeu o protocolo de assistência padrão, nos dois casos se constatou a melhora no rendimento de marcha, dor e força muscular, mesmo apresentando melhoras nos dois casos, ainda assim o grupo B superou os resultados pelo uso do PRA.

Segundo (BARBOSA, FERRAR, 2017), é essencial que o paciente inicie a fisioterapia logo após a cirurgia, realizando exercícios de forma leve respeitando as orientações sobre os movimentos que podem ser realizados nessa primeira etapa para dá início à reabilitação do mesmo, fazendo com que o paciente consiga recuperar o equilíbrio, propriocepção, melhorar a marcha, ganhar amplitude de movimento, recuperar força muscular e realizar suas atividades de vida diária. Quanto mais cedo à reabilitação for realizada, mais rápido o paciente vai recuperar sua funcionalidade em um período de tempo menor do que o esperado.

Tanto (MARCHISIO, ANGELA ELIZABETH *et al.*, 2020) artigo 1, quanto (WANG 2016) artigo 2, realizaram o ensaio clínico randomizado duplo-cego, que se resume de maneira clara e objetiva em uma intervenção terapêutica de exercícios como a hidrocinecioterapia, a fisioterapia terrestre, a laserterapia, exercícios de resistência como o treino de força, de marcha e equilíbrio respiratórios.

Já o artigo 3 de (KRASTANOVA 2016), apresentou um resultado de reabilitação pautado nos métodos de cinesioterapia e terapia ocupacional, que levam a resultados significativos de maneira mais rápida garantindo que os pacientes alcancem a recuperação desejada. Este método consiste em um conjunto de exercícios terapêuticos, que consiste em fortalecer e alongar os músculos, como prevenção de alterações motoras.

O autor (ŁYP M, KACZOR R et al., 2016) do artigo 4, que também, assim como os anteriores utilizaram a metodologia do estudo clínico, chegou também a um bom resultado de reabilitação, seu estudo demonstrou que pacientes submetidos a exercícios na água antes e após a artroplastia total de quadril apresentou melhoras na sua condição física muscular.

Segundo (PASSOS JUNIOR 2017), a modalidade aquática como forma de reabilitação para a artroplastia de quadril, se mostra muito benéfica para o paciente que ainda não estão prontos para realizar atividades no solo. A reabilitação aquática faz com que os movimentos realizados pelo paciente dentro da água se tornem mais fáceis de serem realizados e consequentemente ocorre a diminuição da dor durante o movimento, fazendo com que o paciente tenha uma recuperação mais rápida (SILVA, SCHVEITZER, 2018), ressalta que a temperatura adequada para trabalhar com os pacientes é entre 32 e 33°, dessa forma a temperatura faz com que ocorra diminuição da dor e da rigidez articular melhora a oxigenação e diminui a tensão muscular. O mesmo destaca a importância da cinesioterapia no meio aquático, que se torna fundamental para o ganho de força do paciente.

E o artigo 5 de (MUSUMECI A, PRANOVI G, MASIERO S, 2018), agregou com seus estudos, a utilização da fisioterapia terrestre, hidrocinioterapia, laserterapia e eletroterapia, apresentaram resultados satisfatórios no pós-operatório da (ATQ), com os exercícios de mobilização articular de forma passiva e ativa.

Estes programas intensivos de exercícios possibilitaram a avaliação positiva do tratamento, como relataram os pacientes, houve uma melhora da amplitude de movimento em flexão e abdução, como também melhora na recuperação motora e funcional. E o que é muito importante à diminuição de medicamentos.

Diante de todas estas informações demonstradas pelos autores, fica-se claro que o ensaio clínico prévio sobre a situação do paciente é imprescindível para garantir a ele um tratamento que seja eficaz. Desta forma a ação do fisioterapeuta em quadro de artroplastia total de quadril, principalmente após um operatório valida a reabilitação do paciente,

promovendo a recuperação da funcionalidade, amenizando as dores, e proporcionado uma melhor qualidade de vida.

Desta forma diante dos estudos concluíram que logo após uma cirurgia de (ATQ) já entrar com um tratamento específico, tem por intenção restabelecer a capacidade funcional dos pacientes, em um curto período de reabilitação.

O fisioterapeuta neste cenário faz toda a diferença no tratamento precoce da (ATQ), como analisado nos artigos apresentados, todos os autores concluíram que a ação deste profissional foi eficaz para a recuperação dos pacientes, pois estes possuem as técnicas e conhecimentos necessários para definir quais as melhores estratégias e recursos para o tratamento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como intuito apresentar a ação do fisioterapeuta no tratamento da artroplastia total de quadril (ATQ), sua postura perante seus pacientes, seus conhecimentos necessários para ajudar e oferecer uma melhor qualidade de vida para aqueles que os buscam como uma esperança de ajuda para sua reabilitação.

Os estudos sobre os artigos aqui apresentados tiveram uma importância muito abrangente para se constatar que se iniciar um tratamento logo após o operatório, o paciente terá uma reabilitação mais curta, com menos sofrimento e dor. Assim sabendo preparar um conjunto de exercícios específicos para esta situação de (ATQ) é o ponto primordial para se chegar a um bom resultado.

Desta forma o fisioterapeuta é aquele que tem por excelência oferecer o melhor caminho e as melhores ferramentas para seus pacientes, para lhes devolver o restabelecimento da saúde, da sua funcionalidade, qualidade de vida e principalmente sua reintegração social.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, REINOLT FARIAS DE, SOARES JANDERSON DA SILVA. *A HISTÓRIA DA FISIOTERAPIA: COMO A PROFISSÃO SE TORNOU O QUE É HOJE*, 2017. Acesso em: 4 mar. 2022.

BARBOSA, G. D. C; FERRAR, Poliane. FISIOTERAPIA NO PÓS-OPERATÓRIO DE ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL. **FISIOTERAPIA NO PÓS-OPERATÓRIO DE ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL**, Revista UNIABEU, v. 10, n. 25, p. 228-244, set./2017. Disponível em:

<http://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/download/2664/pdf>. Acesso em: 25 abr.

2022.

EUZEBIO, Gisele de Andrade. **ARTROPLASTIA TOTAL DO QUADRIL NA FISIOTERAPIA**. Corpussci, Rio de Janeiro: ed. v. 12 n. 1 p. 1-4, 13 nov. 2016. Acesso em: 4 mar. 2022.

FIorentin, Pâmela; PIAZZA, Lisiane. **EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO NO PÓS-OPERATÓRIO DE ARTROPLASTIA DE QUADRIL. BIOMOTRIZ**, Florianópolis: julho, ed. v.10, n. 01, p. 104 – 118 29 jul. 2016. Acesso em: 27 mar. 2022.

Krastanova MS, Ilieva EM, Vacheva DE. **Rehabilitation of Patients with Hip Joint Arthroplasty (Late Postsurgery Period - Hospital Rehabilitation)**. Folia Med (Plovdiv). 2017 Jun 1; 59(2): 217-221. doi: 10.1515/folmed-2017-0016. PMID: 28704193.

Łyp M, Kaczor R, Cabak A, Tederko P, Włostowska E, Stanisławska I, Szypuła J, Tomaszewski W. **A Water Rehabilitation Program in Patients with Hip Osteoarthritis Before and After Total Hip Replacement**. Med Sci Monit. 2016 Jul 25; 22:2635-42. doi: 10.12659/msm.896203. PMID: 27455419; PMCID: PMC4970440.

Madara KC, Marmon A, Aljehani M, Hunter-Giordano A, Zeni J Jr, Rasis L. **REABILITAÇÃO PROGRESSIVA APÓS ARTROPLASTIA TOTAL DO QUADRIL: UM ESTUDO PILOTO E DE VIABILIDADE**. Int J Sports Phys Ther. 2019; 14(4): 564-581. Acesso em: 25 abr. 2022.

MARCHISIO, ANGELA ELIZABETH et al. **Accelerated rehabilitation versus conventional rehabilitation in total hip arthroplasty (ARTHA): a randomized double blinded clinical trial**. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões [online]. 2020 v. 47 [Accessed 4 October 2022], e20202548. Available from: <<https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202548>>. Epub 12 Aug 2020. ISSN 1809-4546. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202548>.

Musumeci A, Pranovi G, Masiero S. **Patient education and rehabilitation after hip arthroplasty in an Italian spa center: a pilot study on its feasibility**. Int J Biometeorol. 2018 Aug; 62(8): 1489-1496. doi: 10.1007/s00484-018-1548-9. Epub 2018 May 11. PMID: 29748911.

PASSOS JUNIOR, EDNALDO FRANCISCO. **ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO DA ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL-REVISÃO DE LITERATURA**. July 31/07/2017.

SILVA, JUCELI COSMO DA, SCHVEITZER WAGNER WELLINTON. **A ATUAÇÃO DO FISIOTERAPEUTA NA REABILITAÇÃO DO PÓS-CIRÚRGICO DE ARTROPLASTIA DE QUADRIL**. 14 Dec. 2018. Accessed 28 Sept. 2022.

Wang L, Lee M, Zhang Z, Moodie J, Cheng D, Martin J. **Does preoperative rehabilitation for patients planning to undergo joint replacement surgery improve outcomes? A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials**. BMJ Open. 2016 Feb 2; 6(2): e009857. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009857. PMID: 26839013; PMCID: PMC4746481.