



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**Instituto de Saúde Coletiva – ISC/UFBA**  
**Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Saúde**  
**Coletiva com área de concentração em Avaliação de**  
**Tecnologias em Saúde**

**ANDRESSA MACÁRIO CARDOSO**

**EFETIVIDADE DA REABILITAÇÃO PÓS IMPLANTE DE**  
**CÉLULAS MONONUCLEARES AUTÓLOGAS DA MEDULA**  
**ÓSSEA EM OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL EM**  
**MULTICENTROS**

SALVADOR  
2022

**ANDRESSA MACÁRIO CARDOSO**

**EFETIVIDADE DA REABILITAÇÃO PÓS IMPLANTE DE  
CÉLULAS MONONUCLEARES AUTÓLOGAS DA MEDULA  
ÓSSEA EM OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL EM  
MULTICENTROS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia/Instituto de Saúde Coletiva – ISC/UFBA, com área de concentração em Avaliação de Tecnologias em Saúde.

Orientador: Prof. Vinícius de Araújo Mendes.

Co-orientador: Prof. Gildásio Daltro

SALVADOR  
2022

Ficha Catalográfica  
Elaboração Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

---

C268e Cardoso, Andressa Macário.

Efetividade da reabilitação pós implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral em multicentros / Andressa Macário Cardoso. -- Salvador: A.M. Cardoso, 2022.

133f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius de Araújo Mendes.

Coorientador: Prof. Dr. Gildásio Daltro.

Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Coletiva) - Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia.

1. Osteonecrose da Cabeça Femoral. 2. Implante de Células Mononucleares Autólogas da Medula Óssea. 3. Reabilitação. 4. Fisioterapia Regenerativa. 5. Protocolo de Fisioterapia. I. Título.

CDU 616.1

---



**Universidade Federal da  
Bahia  
Instituto de Saúde Coletiva – ISC  
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva**

**Andressa Macário Cardoso**

**EFETIVIDADE DA REABILITAÇÃO PÓS IMPLANTE DE CÉLULAS MONONUCLEARES  
AUTÓLOGAS DA MEDULA ÓSSEA EM OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL EM  
MULTICENTROS.**

A Comissão Examinadora abaixo assinada, aprova a Dissertação, apresentada em sessão pública ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia.

Data de defesa: 09 de fevereiro de 2022

Banca Examinadora:

---

Prof. Vinicius de Araújo Mendes -FE/UFBA

---

Prof. Mansueto Gomes Neto - ICS/UFBA

---

Prof. - Gildásio de Cerqueira Daltro-FMB/UFBA

Salvador  
2022

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de pesquisa aos meus familiares, especialmente ao meu marido David, pelo incentivo e amor dispensado em todas as horas. Sem você nada estaria acontecendo!

À minha mãe pelo apoio e amor incondicional.

À minha irmã e irmão por estarem sempre presentes. Serei eternamente grata.

Amo muito vocês!

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por ter me oportunizado a expansão dos meus conhecimentos acadêmicos. A intenção é a aplicabilidade na minha prática profissional.

À Coordenação do Curso de Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia/Instituto de Saúde Coletiva – ISC/UFBA, que, em meio a pandemia, não deixou de prestar a assistência educacional. Extensivo aos excelentes Doutores e Mestres que em muito se mostraram solícitos às minhas indagações, sobretudo, o trabalho desenvolvido por Dr. Gildásio de Cerqueira Daltro e sua equipe, no compromisso e dedicação com a Ortopedia do Hospital Universitário Prof Edgar Santos/Universidade Federal da Bahia, quando abriu as portas para minha pesquisa, em especial Dr. Thiago Faleiro pela disposição e disponibilidade em contribuir com o protocolo e com a pesquisa a qualquer tempo. Eternamente grata!

Ao meu orientador Professor Dr. Vinícius de Araújo Mendes, primeiro pela paciência, depois pela orientação e condução dos trabalhos dessa pesquisa. Seu apoio, a confiança depositada, o entendimento às minhas expectativas e em especial as respostas às minhas indagações, sua solicitude foi fundamental para que o trabalho de pesquisa fosse finalizado. MUITÍSSIMO OBRIGADA!

Gratidão aos colegas que ao longo do curso possibilitou a troca de conhecimentos, experiências... a amizade e o companheirismo na profissão são extensivos ao extramuros da UFBA.

Aos participantes da pesquisa, que foram solícitos em colaborar com as informações para a pesquisa de campo, bem como todos àqueles que, direta e indiretamente, contribuíram para a finalização desse projeto de Vida! Gratidão é a palavra!

A todos os colegas de trabalho, sem distinção. Sou-lhes bastante grata.

Meus sinceros agradecimentos.

(...) Nunca deixe que lhe digam que  
não vale a pena  
Acreditar no sonho que se tem  
Ou que seus planos nunca vão dar certo  
Ou que você nunca vai ser alguém (...)  
Quem acredita sempre alcança!  
(Renato Russo).

## RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo realizar um projeto piloto experimental, para testar a efetividade de um protocolo de fisioterapia para reabilitação do paciente pós cirurgia de transplante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral em multicentros para suprir uma lacuna na fisioterapia ortopédica. A metodologia adotada compreendeu um estudo de caso. O pressuposto é comparar as intervenções que foram aplicadas pelos pesquisadores e colaboradores em outros centros. A abordagem quantitativa e quase-experimental, realizado em 19 pacientes, de ambos os sexos, crianças e adultos, diagnosticados com osteonecrose da cabeça femoral pelo serviço de ortopedia do Hospital Universitário Professor Edgard Santos da Universidade Federal da Bahia (UFBA), e selecionados para o tratamento cirúrgico com implante de células mononucleares autólogas da medula óssea, e, posteriormente, submetidos ao tratamento fisioterápico, com a finalidade de diminuir a dor articular e obter melhor função do quadril. Os pacientes selecionados foram divididos em grupos de tratamentos: Grupo 1-Tratamento Fisioterápico UFBA (pacientes que foram submetidos ao tratamento através do protocolo na UFBA em Salvador), Grupo 2-Tratamento Fisioterápico Multicentro (pacientes que foram submetidos ao tratamento nos multicentros, acompanhados presencialmente por fisioterapeutas colaboradores que aplicaram o mesmo protocolo da UFBA) e Grupo-3- Controle (pacientes não tratados com o protocolo). Como resultados obtidos, após o procedimento cirúrgico, os pacientes iniciaram a fisioterapia a partir da primeira semana de pós-operado, seguindo um protocolo de fisioterapia. Mas, até o presente momento somente um N=19 pacientes foram submetidos à cirurgia de implante de células mononucleares autólogas da medula óssea no quadril devido à pandemia por SARS-CoV2, o que resulta na não significância estatística. Dentro desse contexto, se tornou um projeto piloto experimental, na qual a justificativa para potenciais resultados, encontrados até então, possibilitou estudos e aplicação futura em um maior número de pacientes submetidos ao tratamento fisioterapêutico. No entanto, obteve-se êxito em 100% dos pacientes orientados e tratados com o protocolo nos multicentros. Assim, a conclusão a que se chegou foi de que face aos resultados obtidos, mesmo de dados incipientes, estes se mostraram promissores para a utilização de um protocolo de fisioterapia em pacientes submetidos à terapia celular em osteonecrose da cabeça femoral, em parceria nos multicentros, sobretudo, por entender que possibilitará junto ao serviço médico fisioterápico a melhoria do processo de gestão, da qual se encontra atrelada às contribuições que proporcionará, em grande escala, com a implantação de novas políticas públicas junto aos multicentros, minimizando os custos operacionais e otimizando os recursos existentes em todas as instâncias – municipais, estaduais e federal – o que, por consequência, facilitará o processo de reabilitação dos pacientes que se habilitam ao implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral.

**Palavras chave:** Osteonecrose da cabeça femoral. Implante de células mononucleares autólogas da medula óssea. Reabilitação. Fisioterapia Regenerativa. Protocolo de fisioterapia.

## ABSTRACT

This research aims to carry out an experimental pilot project to test the effectiveness of a physiotherapy protocol for the rehabilitation of patients after autologous mononuclear cell transplant surgery from bone marrow in osteonecrosis of the femoral head in multicenters to fill a gap in orthopedic physiotherapy. The adopted methodology comprised a case study. The assumption is to compare the interventions that were applied by researchers and collaborators in other centers. The quantitative and quasi-experimental approach, carried out in 19 patients, of both sexes, children and adults, diagnosed with osteonecrosis of the femoral head by the orthopedics service of the Professor Edgard Santos University Hospital of the Federal University of Bahia (UFBA), and selected for surgical treatment with implantation of autologous mononuclear cells from the bone marrow, and, later, submitted to physical therapy, in order to reduce joint pain and obtain better hip function. The selected patients were divided into treatment groups: Group 1- UFBA Physiotherapy Treatment (patients who underwent treatment through the protocol at UFBA in Salvador), Group 2-Multicenter Physiotherapy Treatment (patients who underwent treatment at the multicenters, accompanied in person by collaborating physical therapists who applied the same UFBA protocol) and Group-3- Control (patients not treated with the protocol). As results obtained, after the surgical procedure, the patients started physical therapy from the first postoperative week, following a physical therapy protocol. But, to date, only one N=19 patients underwent surgery to implant autologous bone marrow mononuclear cells in the hip due to the SARS-CoV2 pandemic, which results in non-statistical significance. Within this context, it became an experimental pilot project, in which the justification for potential results, found so far, allowed studies and future application in a greater number of patients undergoing physical therapy treatment. However, it was successful in 100% of patients oriented and treated with the protocol in the multicenters. Thus, the conclusion reached was that, given the results obtained, even from incipient data, they showed promise for the use of a physical therapy protocol in patients undergoing cell therapy for osteonecrosis of the femoral head, in partnership with multicenters, above all, because it understands that, together with the physical therapy medical service, it will make it possible to improve the management process, which is linked to the contributions it will provide, on a large scale, with the implementation of new public policies with the multicenters, minimizing operating costs and optimizing the existing resources in all instances – municipal, state and federal – which, consequently, will facilitate the process of rehabilitation of patients who qualify for the implantation of autologous mononuclear cells from the bone marrow in osteonecrosis of the femoral head.

**Keywords:** Osteonecrosis of the femoral head. Implantation of autologous bone marrow mononuclear cells. Rehabilitation. Regenerative Physiotherapy. Physiotherapy protocol.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Possibilidades do uso de células multipotentes para formar vários tecidos	16
Figura 2	Articulação do quadril	30
Figura 3	Quadril normal	31
Figura 4	Cabeça femoral normal e achatada por necrose óssea	35
Figura 5	Ilustração do diagrama para fisiopatologia da necrose avascular óssea	37
Figura 6	Fluxograma dos grupos de estudo	76
Figura 7	Estado civil, raça/etnia, naturalidade e ocupação dos pacientes com cirurgia de Quadril E e D	79
Figura 8	Representação gráfica do diagnóstico da saúde dos pacientes pré operatória da cirurgia de Quadril E e D	81
Figura 9	Representação gráfica do percentual do grau da dor (Quadril D e E), pré-cirúrgica, segundo os Grupos 1 (Tratamento Fisioterápico UFBA), Grupo 2 (Tratamento Fisioterápico Multicentro) e Grupo 3 (Controle)	82
Figura 10	Representação gráfica do percentual de deformidades diagnosticadas pelo instrumento HHS (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupos 1 (Tratamento Fisioterápico UFBA), Grupo 2 (Tratamento Fisioterápico Multicentro) e Grupo 3 (Controle)	96
Figura 11	Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pós-fisioterapia). Aspecto da DOR – pós-fisioterapia. Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA	100
Figura 12	Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Soma da Avaliação. Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA	101
Figura 13	Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Dor ou desconforto. Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro	102
Figura 14	Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). DOR: Durante o descanso	

	noturno e rigidez matinal. Grupo 3 – Controle	105
Figura 15	Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Depois de andar 30 minutos; enquanto anda e ao ficar sentado por muito tempo (2h). Grupo 3 – Controle	105
Figura 16	Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Soma da Avaliação. Grupo 3 – Controle	106

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Fatores de riscos associados à necrose avascular óssea	34
Quadro 2	Classificação de Ficat e Arlet (1983)	46
Quadro 3	Tipos de contração do sistema muscular	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características sociodemográficas, pacientes para cirurgia de Quadril E e D	78
Tabela 2	Diagnóstico da saúde dos pacientes para a cirurgia de Quadril E e D, tempo, medicação e EVA da dor	80
Tabela 3	Percentual do grau da dor (Quadril D e E), segundo os Grupos 1 (Tratamento Fisioterápico UFBA), Grupo 2 (Tratamento Fisioterápico Multicentro) e Grupo 3 (Controle), pré-cirúrgico, considerando a Escala Visual Analógica (EVA)	82
Tabela 4	Avaliação dos pacientes pelo Instrumento HHS (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA	87
Tabela 5	Avaliação dos pacientes pelo Instrumento HHS (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro	89
Tabela 6	Avaliação dos pacientes pelo Instrumento HHS (Pré-cirurgia e Pós- e Pós-fisioterapia. Grupo 3 – Controle	93
Tabela 7	Cálculo do grau de amplitude do movimento pelos instrumento HHS (Pré-cirurgia). Grupos 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro; 3 – Controle	95
Tabela 8	Cálculo do grau de amplitude do movimento pelos instrumento HHS (Pós-fisioterapia). Grupos 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro; 3 – Controle	95
Tabela 9	Deformidades diagnosticadas pelo instrumento HHS (Pré-cirurgia e Pós- fisioterapia). Grupos 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro; 3 – Controle	96
Tabela 10	Avaliação dos pacientes pelo Instrutmento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós fisioterapia). Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA	99
Tabela 11	Avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré e Pós Cirurgia). Soma da avaliação. Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA	101
Tabela 12	Avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro	102
Tabela 13	Soma da Avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-	

	cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro	103
Tabela 14	Avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupo 3 – Controle	104
Tabela 15	Avaliação dos pacientes pelo Instrutmento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Soma da Avaliação. Grupo 3 – Controle	106

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1	PERGUNTA DE INVESTIGAÇÃO	19
1.2	JUSTIFICATIVA	19
1.3	OBJETIVOS	23
1.3.1	Objetivo Geral	23
1.3.2	Objetivos Específicos	24
1.4	MATERIAIS E MÉTODOS	24
1.4.1	Metodologia e Instrumentos	24
1.4.2	Desenho Metodológico	26
1.4.3	Crterios de Inclusão/Exclusão	27
1.4.4	Metodologia sobre o Desenvolvimento do Protocolo de Fisioterapia	28
1.5	ASPECTOS ÉTICOS	29
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>30</b>
2.1	OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL	30
2.1.1	Visão Geral	32
2.1.2	Fisiopatologia	33
2.1.3	Por quê Surge? Causa	33
2.1.4	Tipos de Tratamentos	35
2.2	TERAPIA CELULAR: BREVE CLASSIFICAÇÃO	41
2.3	TERAPIA REGENERATIVA (CÉLULAS TRONCO)	43
2.4	IMPORTÂNCIA DA FISIOTERAPIA APÓS IMPLANTE DE CÉLULAS MONONUCLEARES AUTÓLOGAS DA MEDULA ÓSSEA EM OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL	47
2.5	IMPORTÂNCIA DO PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO PARA A TERAPIA REGENERATIVA	50
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>74</b>
3.1	PACIENTES ATENDIDOS NA UFBA: RESULTADOS DA AVALIAÇÃO PRÉ-CIRURGIA	77
3.2	AVALIAÇÃO COM O QUESTIONÁRIO HHS: PRÉ-CIRURGIA E PÓS-FISIOTERAPIA	85
3.3	AVALIAÇÃO COM O QUESTIONÁRIO LEQUESNE: PRÉ-CIRURGIA E PÓS-FISIOTERAPIA	98
3.4	PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO PÓS-IMPLANTE DE CÉLULAS MONONUCLEARES AUTÓLOGAS DA MEDULA ÓSSEA EM OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL	110
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>113</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>116</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>129</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A osteonecrose da cabeça femoral é uma doença debilitante, invalidante e dolorosa associada a múltiplos fatores de risco, como trauma, administração de corticosteroides, abuso de álcool, doenças hematológicas ou genéticas, transplante de órgãos e algumas doenças inflamatórias ou autoimunes (CHANG; GREENSPAN; GERSHWIN, 1993). Diversos estudos salientam a importância de um tratamento precoce eficaz, tendo em vista a possibilidade do tipo citado de osteonecrose, de evoluir para colapso da cabeça do fêmur com subsequente destruição da articulação do quadril e os pacientes podem eventualmente necessitar de artroplastia total do quadril (ATQ) para restaurar a função articular (HERNIGOU *et al.*, 2004).

Entretanto, a problemática da discussão é de que como a osteonecrose da cabeça femoral afeta principalmente adultos jovens e de meia-idade e não se pode esperar que a artroplastia total do quadril possibilite uma melhor qualidade de vida ao paciente, os tratamentos de preservação do quadril são especialmente importantes para esses pacientes (MANKIN, 1992; MONT; HUNGERFORD, 1995). Até o momento, vários estudos originais de Sun *et al.* (2008); Yamasaki *et al.* (2010); e de Gangji, De Maertelaer e Hauzeur (2011) relataram o uso de implantação de células-tronco da medula óssea para o tratamento de osteonecrose da cabeça femoral. No entanto, os resultados clínicos não foram conclusivos. Esses resultados inconclusivos podem ser atribuídos ao pequeno tamanho da amostra em cada um dos ensaios relatados e ao baixo poder estatístico dos estudos individuais.

Desde 2004, o HUPES-UFBA vem desenvolvendo um serviço de terapia celular em ombro, quadril e joelho. Sendo pioneiro e único autorizado pelo Ministério da Saúde e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa a realizar a regeneração de ossos com uso de células-tronco. O trabalho é realizado há 15 anos pelo Doutor e Pesquisador, Prof. Gildásio Daltro, e equipe que trabalham no método de regeneração do tecido músculoesquelético com a aplicação de células-tronco, seguindo orientações da Lei de Biossegurança nº 11.105/2005, aprovada pelo Congresso Nacional, em março de 2005.

O estudo começou direcionado a pessoas com anemia falciforme face à grande incidência dessa condição no estado da Bahia, que traz graves consequências para o aparelho locomotor – o quadril, o joelho e ombro – e atinge crianças e adultos jovens.

De acordo com Daltro (2015) a anemia falciforme é uma doença genética que se caracteriza pela má formação das células vermelhas do sangue, em formato de foice, que são removidas da circulação e destruídas. Esses pacientes têm grande risco de desenvolver osteonecrose devido à oclusão da pequena rede de vasos.

Dentro desse contexto, os testes no HUPES-UFBA têm como foco o atendimento de pacientes com lesão grave nos ossos e articulações, que embora tenham outros fatores de ocorrência, os mais comuns são a osteonecrose do quadril decorrente de complicações da anemia falciforme, uso de corticoides, álcool e causas idiopáticas. Um projeto que foi desenvolvido há mais de uma década, no qual se trata de um tratamento inovador com células-tronco autólogas, para promover a recuperação funcional e qualidade de vida para portadores de patologias isquêmicas e degenerativas que sofrem de dores lancinantes, incluindo sequelas funcionais, cuja consequência é que acarretam elevados custos pessoais e aos serviços públicos de saúde.

Para Daltro (2015) no cenário brasileiro, os tratamentos mais comuns são a prevenção ou a colocação de uma prótese no local afetado. Atingindo 13% da população brasileira, a cada 600 pessoas, uma apresenta a doença hereditária. Dos portadores, cerca de 50% apresentarão necrose dos ossos do quadril. As osteonecroses mais comuns ocorrem na cabeça do úmero ou do fêmur, devido à rede de vasos limitada, que podem facilmente serem afetadas pelas oclusões da doença falciforme. O colapso da cabeça do fêmur tende a ocorrer dentro dos primeiros cinco anos de diagnóstico, o que reflete uma atenção periódica necessária. O tratamento tradicional indica a implantação de prótese para o paciente, já que o osso inevitavelmente se desgastará com o tempo.

Complementando, a afirmação trazida por Daltro (2015) é de que anteriormente, era necessário esperar a necrose avançar no paciente para a colocação da prótese, o que é um procedimento muito mais invasivo do que o que se está realizando agora no HUPES/UFBA. Dentro desse contexto, observa-se que a reparação e regeneração, do tecido ósseo, com células-troncos, se mostra irreversível; todavia, esse tratamento possibilita a completa recuperação do tecido osteoarticular, diminuindo consideravelmente as dores pós-operatórias, melhorando a função articular, além do tempo de internação, que impacta positivamente na área econômica da saúde e social.

O Estado da Bahia, através do HUPES-UFBA, até o presente momento, é a

única unidade autorizada pelo Ministério da Saúde e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), objetivando o desenvolvimento dessa pesquisa no cenário brasileiro, o que possibilita o recebimento na Unidade de diversos pacientes de todo o país. Entretanto, mesmo a partir das células-troncos, que permite a reconstrução de 100% de precisão dos ossos ou articulações, considerando as imagens de exames dos pacientes lesionados, inexistente na área de fisioterapia um protocolo pós-cirúrgico para reabilitação de pacientes submetidos a este tratamento.

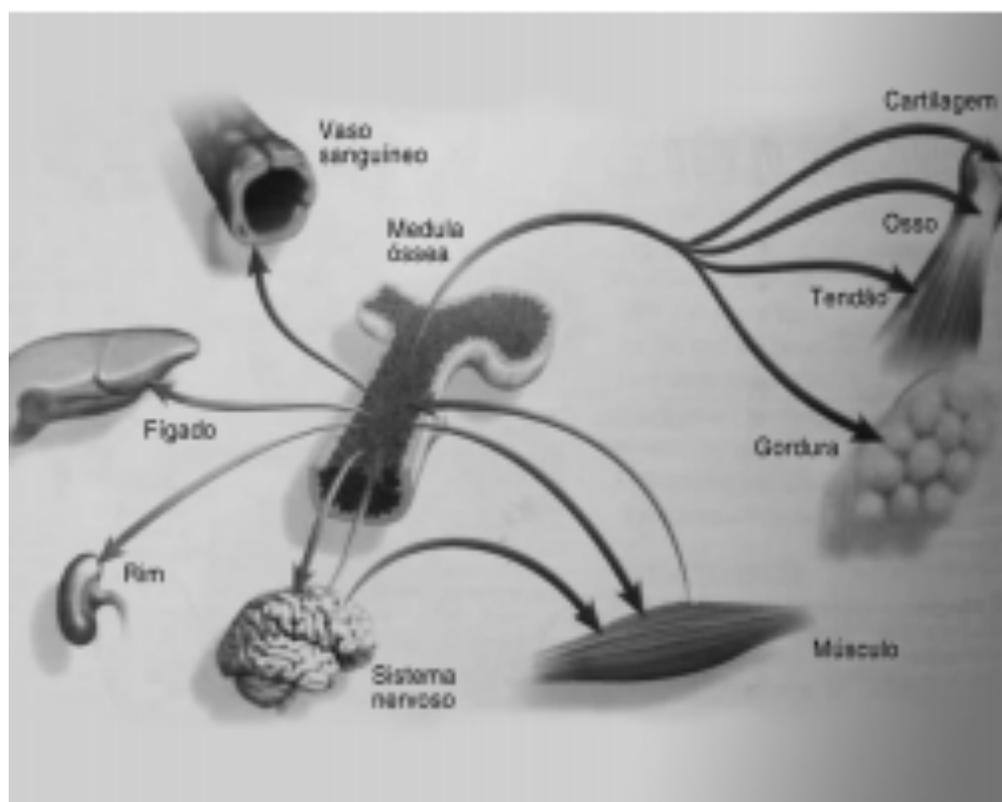
As células primordiais, ou células-tronco, são células indiferenciadas multipotentes com a capacidade de originar qualquer tipo de tecido no organismo. Podem ter origem no blastocisto, sendo classificadas como embriônicas, ou em tecidos desenvolvidos de fetos, recém-nascidos ou adultos, conhecidas como células-tronco somáticas (CRISTANTE; NARAZAKI, 2011). Como um dos principais locais de isolamento da célula primordial está a medula óssea, tendo duas linhagens: células progenitoras hematopoéticas e mesenquimais (FORSBERG *et al.*, 2016).

As células progenitoras hematopoéticas expressam uma glicoproteína de membrana que permite sua identificação e quantificação, o antígeno CD34. Outras células que também a expressam são: célula endotelial, fibroblasto embriônico e algumas células do tecido nervoso fetal e adulto. Já as células progenitoras mesenquimais não apresentam nenhum marcador de superfície celular conhecido, podendo ser encontradas também em diversos órgãos sólidos e sendo identificadas somente pela cultura celular (CRISTANTE; NARAZAKI, 2011).

Essas duas populações de células estão presentes na medula óssea e em condições normais; apenas 0,1% delas circulam no sangue periférico. Este número pode ser aumentado em aproximadamente 30-50 vezes após a administração de fatores estimuladores de colônias hematopoéticas, especialmente o *Granulocyte – Colony Stimulating Factor* (G-CSF).

Existem diversos usos dessas células indiferenciadas na ortopedia, desde lesões cartilaginosas em patologias como osteoartrose, osteocondrite dissecante, condromalácia patelar, lesões ósseas como em pseudoartroses ou em perdas ósseas, lesões nervosas e em trauma raquimedular (CRISTANTE; NARAZAKI, 2011). E, um melhor entendimento da natureza das células-tronco e da sua importância na medicina como um todo e, principalmente, na ortopedia, possibilita, junto à osteonecrose da cabeça femoral, a formação de novos tecidos como o tecido nervoso, osso, cartilaginoso e tecido conjuntivo denso (ligamentos e tendões) (Figura 1).

Figura 1 – Possibilidades do uso de células multipotentes para formar vários tecidos



Fonte: Cristante e Narazaki (2011).

A utilização das células totipotentes para formação de tecido nervoso tem importância nas doenças degenerativas como o Parkinson, lesão medular e da necrose da cabeça do femoral. Todavia, considerando as células primordiais, estas têm, também, sido estudadas para a formação de cartilagem articular. Doenças como lesões condrais traumáticas, osteocondrites dissecantes, condromalácia patelar, osteoartrose e osteocrenose são alvos da terapêutica com essas células (NAGASE *et al.*, 2008).

As lesões condrais traumáticas, especificamente de tornozelo e joelho, quando pequenas e em áreas de pouco estresse mecânico, são tratadas, habitualmente, por métodos conservadores que incluem restrição de descarga de peso, analgésicos, anti-inflamatórios e fisioterapia. Quando extensas, podem ser tratadas por perfurações, enxertos autólogos ou homólogos osteocondrais, artroplastia de substituição (próteses parciais e totais), artrodeses e, mais recentemente, com células-tronco.

Estudos feitos por Okamoto (2015) mostraram que a terapia celular busca restaurar o funcionamento de tecidos ou órgãos através da proteção celular ou reposição de células danificadas por células saudáveis. As células-tronco e as células

progenitoras tecido-específicas constituem importante fonte para reposição celular, podendo ser transplantadas diretamente no sítio de lesão ou recrutadas a ele mediante estimulação da síntese de moléculas quimiotáticas. Além de tecidos embrionários, as células-tronco podem ser encontradas em pequenas quantidades nos tecidos fetais ou do indivíduo adulto.

Estas células são conhecidas por células-tronco somáticas ou “adultas” e, assim como as células-tronco embrionárias (não abordadas nesse capítulo), possuem duas características essenciais: capacidade de auto-renovação por longos períodos e de geração de células de funções específicas (OKAMOTO, 2015).

A legislação brasileira atual facilita a definição do papel terapêutico destas células ao mesmo tempo em que estimula a busca por fontes alternativas (particularmente de células autólogas adultas). No caso em específico da cirurgia de células-tronco, o sucesso tem sido notório. No entanto, necessário se faz proceder com a fisioterapia para a efetiva reabilitação, sobretudo, quando os pacientes são de outra localidade e há a necessidade de acompanhamento nos multicentros.

Entretanto, é passível de entendimento de que o potencial terapêutico das células-tronco e as perspectivas de uma medicina regenerativa são altamente promissores.

Vale mencionar que a caracterização cada vez mais detalhada de novos tipos de células-tronco/progenitoras em tecidos adultos e a exploração de fontes alternativas destas células trazem consigo muitos avanços na área. E, dentro desse contexto, é importante a questão em torno da reabilitação após o implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral, devendo o profissional de fisioterapia integrar a equipe multidisciplinar no atendimento e acompanhamento do paciente, da qual, inclusive, pode iniciar ainda no período pré-operatório, com orientações sobre os cuidados pós-operatórios, melhora das condições físicas do paciente para a cirurgia, orientação dos principais exercícios a serem realizados, adaptações que poderão auxiliar na mobilidade e funcionalidade do paciente, entre outros aspectos considerados como importantes e necessários para o processo de reabilitação (BARROS *et al.*, 2017).

Anteriormente, os estudos elaborados pelos técnicos da *American Physical Therapy Association* – APTA (2014), salientaram que a reabilitação regenerativa é pautada na integração de princípios e abordagens de reabilitação e medicina regenerativa, objetivando, ao máximo, o desenvolvimento de metodologias inovadoras

e, conseqüentemente, que com a eficácia, promovam a restauração da função através da regeneração e reparação dos tecidos.

Sobre essa questão, Norland *et al* (2016), mencionou a importância da participação dos fisioterapeutas que se valem e direcionam terapia de exercícios para maximizar a eficiência dos processos de cura, pós-cirurgia da osteonecrose da cabeça femoral, onde a reabilitação combinada com a cirurgia regenerativa tem mostrado melhora nos resultados para regeneração da osteonecrose da cabeça femoral.

Os fisioterapeutas desempenham um papel importante na tradução dessas descobertas para o ambiente clínico, com o *continuum* de cuidados em fisioterapia, a partir de uma abordagem interdisciplinar, pois segundo Aoyama *et al.* (2015), as intervenções de reabilitação de fisioterapia, após cirurgias com terapia celular, têm um efeito significativo no resultado final do tratamento e, por conta disso, inexistem restrições posteriores ao procedimento.

Complementando, os referidos autores salientaram que o paciente é encorajado, pelo Fisioterapeuta, a se movimentar, levemente, após a cirurgia, com imediata inclusão de exercícios de reabilitação, devendo realizar a flexão e a extensão da articulação do quadril, na medida em que o paciente as toleram. A reabilitação fisioterápica se inicia com pequenos movimentos e amplitude de movimentação, gradualmente aumentada.

Há unanimidade entre os autores analisados em que, posterior a terapia celular, assim na osteonecrose da cabeça femoral, a fisioterapia é importante já no primeiro dia, para promover a restauração do movimento normal do quadril, bem como manter a força e a amplitude dos movimentos e a funcionalidade no membro. Ou seja, o princípio norteador da fisioterapia na equipe multidisciplinar da cirurgia com implante de células mononucleares autólogas da medula óssea é para prevenir o surgimento de complicações e, principalmente, preparar o indivíduo ao retorno às suas atividades diárias normais.

O entendimento é, portanto, de que a fisioterapia se caracteriza como uma grande aliada junto aos tratamentos de osteonecrose da cabeça femoral, conservadores e, principalmente, cirúrgicos, porque tem a finalidade de promover o fortalecimento da área, restituindo os movimentos, prevenindo incapacidades.

## 1.1 PERGUNTAS DE INVESTIGAÇÃO

Qual a efetividade de um protocolo de fisioterapia para reabilitação do paciente após implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral em multicentros?

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A justificativa para discussão parte necessariamente do entendimento de que o estudo da reabilitação pós implante de células-tronco é provavelmente o campo de estudo mais promissor de toda a medicina que, em um espaço curto de tempo, irá revolucionar todas as áreas da fisioterapia. Devido à escassez de evidências na literatura a cerca da reabilitação de pacientes com Osteonecrose da cabeça femoral (ONCF) que se submeteram ao tratamento cirúrgico com transplante autólogo, existiu a necessidade de elaboração de um protocolo fisioterapêutico com o objetivo de padronizar o tratamento e, assim, fornecer mais segurança aos fisioterapeutas que venham a receber pacientes operados no HUPES/UFBA, disponibilizando a estes pacientes uma melhor reabilitação possível, com base na literatura sobre anamnese, recursos fisioterapêuticos e orientações fornecidas pelo cirurgião quanto à cicatrização dos tecidos e cuidados pós operatórios.

Entende-se que a elaboração deste protocolo para reabilitação do paciente pós implante de células mononucleares autólogas da medula óssea nas ONCF é útil e necessário para guiar condutas fisioterapêuticas e tomadas de decisão, respeitando a individualidade de cada paciente, principalmente pela dificuldade de se encontrar na literatura evidências sobre o tema.

Ademais, considerando o emprego da reabilitação cinético-funcional para o paciente submetido ao transplante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral, com a finalidade de fornecimento de um microambiente ideal para a cura de tecidos, fisioterapeutas devem utilizar técnicas para maximizar a eficiência dos processos de cura inatos do corpo, onde os protocolos fisioterapêuticos são o diferencial no pronto reestabelecimento do paciente operado. Essa compreensão parte, necessariamente, por se tratar de um estudo pioneiro, no

qual este trabalho tende a contribuir com o processo de recuperação destes pacientes.

De acordo com Daltro *et al.* (2010), a mais grave e frequente manifestação óssea na DF é a osteonecrose e esta associada ao retardo estato-ponderal na criança e à invalidez no adulto. Ainda cita a dificuldade no desenvolvimento de um programa multidisciplinar em benefício do portador da anemia falciforme, como a fisioterapia, por falta de referências ao sistema musculoesquelético, em estudos realizados no Brasil, servindo de justificativa para a necessidade do objeto de estudo.

O pressuposto é de que na medida em que o fisioterapeuta atua na equipe multidisciplinar, passa a promover a reabilitação regenerativa pós cirurgias de implante de células-tronco na osteonecrose da cabeça femoral, quando da criação de um protocolo, que possibilite aos demais integrantes da equipe uma visão ampliada do processo evolutivo do paciente na reabilitação, nos multicentros. Atrelado a isso, entende-se que o uso de protocolos fisioterapêuticos possibilitará aos profissionais o conhecimento prático acerca dos conceitos de reabilitação regenerativa e tecnologias inovadoras, como de células mononucleares autólogas da medula óssea.

A fisioterapia com emprego de um protocolo pós terapia celular propicia o acompanhamento dos pacientes nos multicentros no processo de recuperação cinético-funcional, onde caberá ao fisioterapeuta estar ciente de como proceder ao tratamento fisioterapêutico em consonância com os demais multicentros e, também, com HUPES/UFBA.

Sem estar atualizados dos tratamentos da medicina regenerativa, os fisioterapeutas podem não estar fornecendo a melhor intervenção disponível para o paciente. E o protocolo de fisioterapia para pacientes pós implantados com células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral, possibilitará um melhor resultado. Entende-se que a reabilitação regenerativa, orientada mediante protocolos, norteia o profissional de fisioterapia no início da terapia, nos tipos de estímulos, nos programas de exercícios administrados e graduados, considerando a observação dos fatores biológicos e tecnologias projetadas que irão otimizar o potencial da reabilitação do paciente.

A reabilitação regenerativa tem se tornado uma realidade que impacta positivamente no papel das atividades desempenhadas pelo fisioterapeuta, sobretudo, no que diz respeito às respostas de melhoria, oportunizado pelo emprego de um protocolo que fornece informações melhorando as habilidades e possibilitando a obtenção de melhores resultados do paciente.

Nesse sentido, a participação do fisioterapeuta na equipe que atende o paciente submetido à terapia celular nas osteonecroses da cabeça femoral, a partir da aplicação de um protocolo fisioterapêutico, pode colaborar na recuperação clínica e funcional desse paciente, assim como, prevenir complicações, reduzir custos associados a redução do tempo de internação e medicação, além de propiciar autonomia nas AVD's.

Atrelado a isso é possível mencionar que a aplicação do mesmo protocolo pelas equipes de fisioterapia em outros centros de reabilitação do Brasil, com intervenções e orientações remotas, quando necessárias, tende a contribuir no processo de melhorias dos pacientes em recuperação, pós-cirúrgica, otimizando o tempo de recuperação, diminuindo os custos, gerindo melhor os recursos públicos mediante a otimização e direcionamento de suas ações estratégicas de atendimento à saúde do cidadão.

A preocupação com a contribuição do produto final (o protocolo) perpassa pela área de gestão pública, em consonância com o que preconiza o Sistema Único de Saúde (SUS), junto aos determinantes da saúde, voltado para atendimento da equidade, com foco no desempenho dos serviços de saúde, que busca, dentre outros aspectos, o acesso de prover o cuidado e serviços necessários, bem como a continuidade de forma ininterrupta e coordenada dos serviços de saúde, entre os diferentes níveis de atenção básica à saúde.

No que concerne aos riscos e benefícios, considera-se que toda pesquisa envolvendo seres humanos envolve risco a um dano imediato ou tardio, comprometendo o indivíduo ou a coletividade. Mas, este trabalho apresenta risco mínimo, uma vez que foram empregados procedimentos comuns em exames físicos, diagnósticos e terapêuticos. E, dentro desse contexto se torna relevante porque os benefícios esperados consistem em promover a funcionalidade aos pacientes que serão submetidos à reabilitação pós terapia celular em osteonecrose da cabeça do fêmur, mas, principalmente, proporcionará economia aos serviços de saúde, aos hemocentros e ao SUS.

Em consonância com já existente Projeto Piloto e de posse do entendimento de que a ocorrência de que podem ocorrer, em quaisquer que seja a localização, os infartos ósseos em pacientes falcêmicos, importa mencionar que a prevalência maior ocorre nas regiões do úmero e das cabeças do fêmur, este último tem incidência com variação em torno de 10 a mais de 30%. Muitos dos pacientes acometidos apresentam

comprometimento bilateral, com relevantes episódios álgicos dos quais evoluem, de forma inevitável, para uma situação compreendida como osteoartrite. E, no que diz respeito às lesões que se localizam nas articulações que recebem carga, a exemplo, do quadril, geralmente, a única forma de procedimento para tratamento é artroplástica.

Ainda de acordo com o Projeto Piloto, no cenário baiano dimensiona a problemática relacionada à patologia, comprovadamente, em aproximadamente 1.000 pacientes, advindos da região metropolitana de Salvador (RMS), dos quais são pacientes já inscritos no programa do HEMOBA, que tem parceria com a UFBA. Ressalte-se que a grande maioria dos pacientes só possui acesso ao tratamento ortopédico, o que quando de elevado grau álgico, conseqüentemente, o grau de incapacidade física se torna extremo, onde a única opção terapêutica adotada, como forma de melhoria do processo de dor, é a artroplastia.

Importa mencionar a relevância do Projeto em termos de custo, e considerando as limitações que são impostas à artroplastia, tendo em vista se tratar de um procedimento de elevado custo que varia de R\$ 20 mil, para o SUS; e R\$ 40 mil, para empresas de saúde do ramo privado. Atrelado a isso, é evidente que em um espaço curto de tempo os pacientes têm a necessidade de uma outra cirurgia, procedimento de revisão, onerando ainda mais o sistema de saúde. Assim, se faz necessário diversificar as técnicas cirúrgicas, bem como inovar as formas de abordagem terapêutica, relacionadas às complicações ortopédicas que surgem para os referidos pacientes.

E, nesse cenário, os recentes estudos, que se baseiam no processo de aplicação de terapia celular autóloga para o tratamento da necrose asséptica da cabeça femoral, tem apresentado resultados promissores, incluindo-se pacientes falcêmicos, tornando-se a base deste Projeto Piloto. E, nesse contexto, o acompanhamento fisioterápico pós cirurgia é de fundamental importância.

O chefe do serviço de ortopedia do HUPES-UFBA, professor Gildásio Daltro, realiza uma pesquisa, desenvolvendo um tratamento alternativo, para pacientes portadores de doença falciforme que desenvolvem necrose nos ossos com 93% de sucesso. A nova cirurgia faz a aplicação de uma espécie de massa contendo células-tronco do próprio paciente.

Estudos recentes elaborados por Lau et al. (2014) e por Hernigou et al. (2015) mostraram que a implantação de células-tronco da medula óssea na lesão necrótica da cabeça do fêmur é uma terapia promissora. A patogênese da osteonecrose da

cabeça femoral envolve patologia vascular e óssea, cuja remodelação óssea é alterada (YAMAMOTO *et al.*, 1997; JOHNSON; SOULTANIS; SOUCACOS, 2004; BEJAR; PELED; BOSS, 2005).

Tanto os estudos de Yamasaki *et al.* (2010) quanto os de Gangji, De Maertelaer e Hauzeur (2011) mostraram que as implantações das células-tronco da medula óssea têm a função de promover angiogênese e osteogênese, embora o número e a atividade dessas células estejam diminuídos na cabeça do fêmur de pacientes com osteonecrose, justificando a discussão em torno da implantação autóloga de células-tronco da medula óssea ser considerada útil, em grande parte dos estudos científicos, para o tratamento de osteonecrose da cabeça femoral.

Diante disso, ao considerar a cirurgia de implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral, a fisioterapia é entendida como de fundamental importância para o êxito cirúrgico; e, a criação de um protocolo de reabilitação é de grande relevância. Aoyama *et al.* (2015) demonstraram que as intervenções de reabilitação após a cirurgia podem ter um efeito significativo no resultado final do tratamento e que, até o momento, informações detalhadas sobre programas de reabilitação após o transplante de células ainda não foram relatadas, tendo este protocolo como pioneiro.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Testar a efetividade de um protocolo de fisioterapia para reabilitação do paciente após implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral, com a finalidade de suprir uma lacuna na reabilitação ortopédica.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Elaborar protocolo de reabilitação cinético-funcional para o paciente submetido a transplante de células mononucleares autólogas da medula

óssea em osteonecrose da cabeça femoral.

- Avaliar a função e a dor articular do quadril após reabilitação com um protocolo fisioterapêutico nos pacientes submetidos à terapia celular devido a osteonecrose da cabeça femoral.
- Comparar os resultados encontrados entre diferentes centros de reabilitação, tanto nos grupos de tratamento fisioterápico quanto no grupo de controle.

## 1.4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 1.4.1 Metodologia e Instrumentos

Trata-se de um estudo de caso, com abordagem quantitativa e quase-experimental, realizado em 19 pacientes, de ambos os sexos, crianças e adultos, diagnosticados com ONCF, pelo serviço de ortopedia do Hospital Universitário Professor Edgard Santos da UFBA, e selecionados para o tratamento cirúrgico com a técnica de implante de células mononucleares autólogas da medula óssea, com a finalidade de melhora na patologia, com consequente diminuição da dor articular e melhora da função do quadril (Daltro, 2015),

Posteriormente, os pacientes foram submetidos ao tratamento fisioterapêutico no Ambulatório de Fisioterapia do SMURB/UFBA ou em outros centros de reabilitação localizados em diferentes Unidades da Federação do Brasil ou até mesmo no interior da Bahia. Assim, a abordagem foi quantitativa e experimental<sup>1</sup>.

Como instrumentos, no primeiro momento, foram aplicados questionários para uma avaliação inicial pré-operatória num período compreendido entre os meses de setembro a dezembro de 2019. Esta avaliação inicial consistiu na anamnese e exame físico, através de uma ficha de elaboração própria, aplicada antes e após a cirurgia (APÊNDICE D). Além disso, foram coletados dados sobre sua identificação com um questionário sociodemográfico constando dados sobre idade, sexo, peso corporal, índice de massa corporal (IMC), altura, estado civil, ocupação, raça, diagnóstico médico, causa da ONCF, medicamentos utilizados.

---

<sup>1</sup> Ou, potencialmente, quase-experimental

Em seguida, aplicou-se os instrumentos validados na literatura *Harris Hip Score* e Lequesne. E, no exame físico, foram coletados dados sobre a sintomatologia, história patológica progressiva e familiar, assim como também dados obtidos com a inspeção, palpação, avaliação da dor (localização/ intensidade/ duração/ padrão), utilizando, também, a Escala Analógica Visual (EAV) como parâmetro comparativo; avaliação postural, análise da marcha, presença de claudicação, perímetria dos membros inferiores, diferença entre os dois membros, goniometria para avaliação das amplitudes de movimento passiva das articulações coxo-femorais, exame da força muscular através do teste muscular manual (TMM) para os principais grupamentos musculares do quadril, pelve e membros inferiores.

No segundo momento, após o procedimento cirúrgico, os pacientes foram contactados, sendo feita nova anamnese e iniciaram a fisioterapia a partir da primeira semana de pós-operado, seguindo um protocolo de fisioterapia, que se prolongou numa média de 4 a 5 meses até a alta fisioterapêutica, quando foi feita uma nova avaliação com aplicação dos mesmos questionários. Os procedimentos consistiram na coleta de dados e aplicação de técnicas fisioterapêuticas.

A metodologia de tradução e adaptação cultural do *Harris Hip Score* considerou quatro etapas: 1 - tradução inicial; 2 - retrotradução; 3 - apreciação das versões com elaboração da versão de consenso; 4 - pré-teste comentado com elaboração da versão final.

Como consequência, estudos feitos por Lopez, Ciconelli e Reis (2007), desenvolveram e publicaram instrumentos, questionários e escalas que abordam esse tipo de variável, os quais podem ser classificados como: genéricos e específicos. Os genéricos quantificam a percepção do paciente sobre seu estado de saúde geral, já os específicos são voltados às áreas específicas do corpo e podem mensurar a função com maior responsividade que uma escala que avalia o estado de saúde como um todo.

Dentre os escores clínicos desenvolvidos para avaliar afecções do quadril, destaca-se o Harris Hip Score, escala mundialmente reconhecida e utilizada em diversos estudos (HARRIS, 1969; HARRY; NOLAN; ELENDER *et al.*, 2000; SÖDERMAN; MALCHAU, 2001; MACEDO; GÁLIA; ROSIT *et al.*, 2002; KILI; WRIGHT; JONES, 2003; LOPEZ; CICONELLI; REIS, 2007).

Estudos feitos por Harris (1969) e, posteriormente por Söderman e Malchau (2001) mostraram que questionário é instrumento de avaliação específica, que tem a

finalidade de avaliar os resultados da ATQ, sendo amplamente utilizado como método de comparação dos resultados.

Foi comparado com o sistema Larson e Shepard, e encontrado reprodutibilidade e objetividade. Apresenta escala com o máximo de 100 pontos, incluindo avaliação da dor, função, deformidade e mobilidade. Dor e função tem o maior peso (44 e 47 pontos). Amplitude de movimento e deformidade são de primária importância recebendo 5 e 4 pontos respectivamente.

A Função foi subdivida em atividades da vida diária (14 pontos) e marcha (33 pontos). Pontuação total menor que 70 pontos é considerado resultado ruim, 70 a 80 razoável, 80 a 90 bom e 90 a 100 excelente.

Estudos (SHIELDS, ENLOE, EVANS *et al.*, 1995; WRIGHT; YOUNG, 1997; KOSINSKI; KELLER; WARE *et al.*, 1999; BACHMEIER; MARCH; CROSS, 2001; HOEKSM, VAN DEN ENDE, RONDAY *et al.*, 2003) estão disponíveis sobre a responsividade do Harris Hip Score na avaliação dos resultados após a artroplastia de quadril. Os resultados mostram alta responsividade nas taxas para o mesmo quando comparado com escalas genéricas como o *Short Form-36* (SF36).

Para nortear o profissional de Fisioterapia, na localidade de origem do paciente, no período estipulado para o tratamento de reabilitação pós-cirúrgico, a avaliação deverá ser constante, buscando o processo evolutivo do mesmo.

#### **1.4.2 Desenho Metodológico**

O desenho metodológico obedeceu ao estudo constando com 03 grupos, com um total de 19 pacientes, de ambos os sexos, crianças e adultos, com osteonecrose da cabeça femoral selecionados para cirurgia de implante de células mononucleares autólogas da medula óssea no HUPES/UFBA.

Os grupos foram divididos em 2 grupos de tratamento (Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; e Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro); e 1 Grupo Controle, conforme definidos abaixo:

- a) N de 8 de pacientes que foram submetidos ao tratamento fisioterapêutico, através de um protocolo, no Ambulatório de Fisioterapia do SMURB/UFBA, localizado no Ambulatório Magalhães Neto na cidade de Salvador, e,

- posteriormente, continuado de forma remota, em face da pandemia por SARS-CoV-2 (GRUPO 1 – TRATAMENTO FISIOTERÁPICO UFBA);
- b) N de 2 de pacientes que foram submetidos ao tratamento fisioterapêutico nos multicentros, acompanhados presencialmente por fisioterapeutas colaboradores que aplicaram o mesmo protocolo da UFBA (GRUPO 2 – TRATAMENTO FISIOTERÁPICO MULTICENTRO);
- c) N de 9 de pacientes que pós-cirurgia não foram tratados com o protocolo em questão (aqueles que abandonaram a fisioterapia por motivo desconhecido pela autora ou fizeram com outro tratamento diferente do protocolo UFBA) (GRUPO 3 – CONTROLE) ou comparação.

Para os dois grupos que foram submetidos ao tratamento fisioterapêutico, tanto no ambulatório da UFBA quanto nos multicentros, foi possível avaliar a efetividade do protocolo de fisioterapia para reabilitação do paciente após implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral.

Até o presente momento somente um N de 19 pacientes foram submetidos à cirurgia de implante de células mononucleares autólogas da medula óssea no quadril. A justificativa para o baixo N de operados foi em decorrência de que no mês de janeiro não houveram cirurgias por questões internas e, posteriormente, por conta da pandemia por SARS-CoV-2, quando foram suspensas as cirurgias.

Para o diagnóstico sociodemográfico, 19 pessoas responderam aos questionamentos feitos, sendo 08 (oito) no Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; 02 (dois) no Grupo 2– Tratamento Fisioterápico Multicentro; e 09 (nove) no Grupo 3 – Controle.

Dentro desse contexto, se tornou um projeto piloto experimental, no qual a justificativa para potenciais resultados, encontrados até então, possibilitou estudos e aplicação futura em um maior número de pacientes submetidos ao tratamento fisioterapêutico.

#### **1.4.3 Critérios de Inclusão/Exclusão**

Para critério de inclusão foram considerados os pacientes com osteonecrose da cabeça femoral selecionados para serem submetido à terapia celular no

HUPES/BA, originário das mais variadas causas, sendo as mais comuns, complicações da doença falciforme, uso de corticóide, álcool e de causa idiopática.

Como o HUPES-UFBA é a única unidade hospitalar autorizada para a realização do procedimento de terapia celular, como critérios de exclusão foi deixado da avaliação os demais pacientes que irão realizar a mesma cirurgia ombro e joelho.

#### **1.4.4 Metodologia sobre o Desenvolvimento do Protocolo de Fisioterapia**

O princípio norteador do estudo de caso foi a elaboração de um protocolo de reabilitação pós-operatória, aplicados, posteriormente, junto aos pacientes submetidos à terapia celular com diagnóstico de osteonecrose da cabeça femoral.

Para o acompanhamento fisioterapêutico foi incluído no final, a utilização do falso perfil, ou simplesmente Lequesne, uma vez já ter sido utilizado no início, antes de operar, que no objeto de estudo, a finalidade consistiu em compreender as incidências e aspectos mais relevantes na avaliação do quadril com osteonecrose e, que posteriormente, também, devem ser aplicados aos pacientes submetidos à terapia celular, após a aplicação do protocolo de reabilitação pós-operatória – ora proposto.

Já a utilização do *Harris Hip Score* utilizado no pré-operatório – e, também, no pós, ao fim da fisioterapia, no momento da alta –, decorre por ser considerado o instrumento de avaliação específica que, no caso desta pesquisa, possibilitou avaliar os resultados em relação à dor, função e mobilidade do quadril pós-cirurgia, descrita na revisão de literatura.

Os procedimentos consistiram na coleta de dados e aplicação de técnicas fisioterapêuticas a partir da avaliação de 04 (quatro) variantes: dor, amplitude de movimento articular (ADM) com goniômetro, função com movimentos básicos e força com teste manual, mediante ficha de avaliação que foi previamente elaborada.

### **1.5 ASPECTOS ÉTICOS**

Este trabalho foi desenhado de acordo com os termos estabelecidos pela Resolução nº 466/12 que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos. Não foi

necessário a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) porque os pacientes já foram submetidos em outro momento quando da inclusão no Projeto Piloto, o qual preservará a confidencialidade das informações prestadas, sendo esta pesquisa já submetida e aprovada pelo Congresso de Ensino Pesquisa Extensão (CONEPE) parecer nº 879/2005 e CEP COM/UFBA parecer nº 0004005400005.

Assim, não envolveu armazenamento de amostras biológicas e muito menos colaboração estrangeira, bem como não teve prevista o pedido de patente.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O referencial teórico aborda aspectos relacionados com a osteonecrose (suas causas, tipos de tratamentos – as artroplastias e etc.), discutindo a terapia regenerativa (células-tronco), como alternativa mais econômica.

A partir deste entendimento, abordou-se sobre todos os benefícios, o conceito de implante autólogo, e como este acontece, dando gancho para a discussão da importância da fisioterapia em termos de benefícios, sobretudo, com a proposta de um protocolo, sendo este elaborado juntamente com a equipe médica, por entender que propiciará não somente segurança nos resultados, mas, também, economia de tempo e, principalmente de tratamento, o que se tornará menos oneroso.

### 2.1 OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL

O quadril é a maior articulação do corpo, formado pelo osso da pelve (bacia) e do fêmur (osso da coxa), localizado ao lado da bacia (Figura 2).

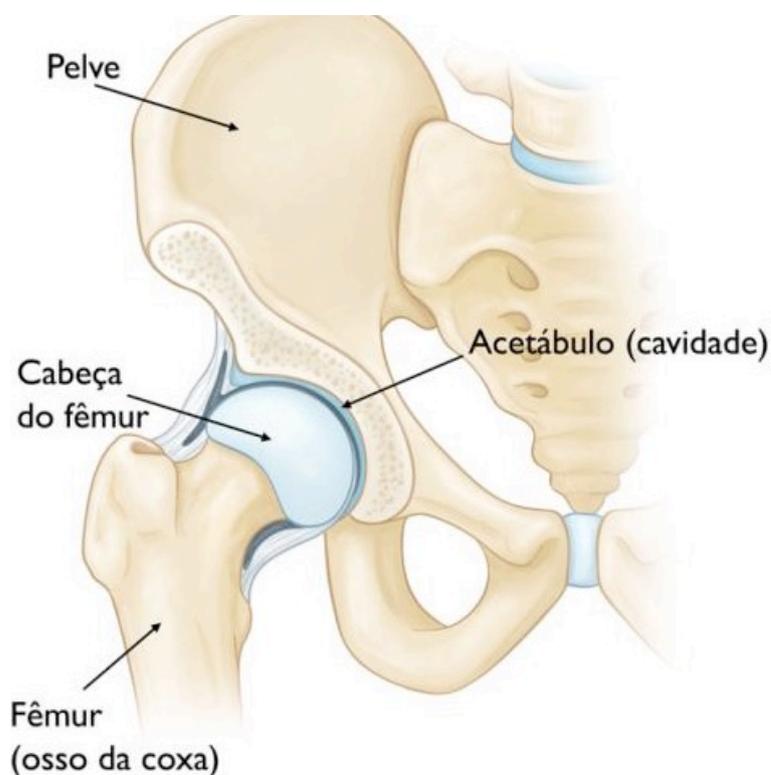
Figura 2 – Articulação do quadril



Fonte: Barros et al. (2017).

Estudos feitos por Lenza, Ferraz e Viola et al. (2013) mostraram que a articulação não possui somente a estrutura óssea, também uma cartilagem, compreendida como tecido macio, que tem a finalidade de proteger o contato da superfície dos ossos; uma cápsula entendida como membrana fina, que consiste em separar a articulação do resto do corpo; e, ligamentos, aos quais tem a função de atuar como “cordas” promovendo a limitação do movimento do quadril, com a intenção de garantir a sua estabilidade (Figura 3).

Figura 3 – Quadril normal



Fonte: Lenza, Ferraz e Viola et al. (2013).

A compreensão é de que as funções dos quadris têm relação direta com o suporte e a transferência do peso corporal, incluindo, conseqüentemente, a capacidade de realizar movimento que possibilite o indivíduo se locomover.

De acordo com Jones *et al.* (2008) a osteonecrose da cabeça femoral é uma desordem comum, com índice de novos casos variando entre 15 a 20 mil por ano nos Estados Unidos. É responsável por até 18% dos procedimentos de artroplastia total de quadril, realizados anualmente na América do Norte.

Corroborando com esse entendimento, Sody *et al.* (2008) evidenciaram que a doença tem prevalência em adultos jovens, considerada como uma parcela

economicamente ativa da população, onde o percentual de 30-70% destes tende a apresentar osteonecrose bilateral, sendo a maior incidência na faixa etária dos 40 anos de idade.

Na atualidade, é possível compreender que o conceito atribuído à necrose avascular consiste no resultado final de uma combinação de fatores mecânicos e biológicos que tendem a levar à circulação intraóssea da cabeça femoral a um quadro isquêmico, que pode ter decorrência não somente de fenômenos tromboembólicos, mas, também, da estase venosa em face da diminuição do fluxo sanguíneo (SALLES, 2012).

### 2.1.1 Visão Geral

Osteonecrose da cabeça femoral é definida como necrose massiva do osso ou medula óssea, com envolvimento sistêmico multifocal, geralmente relacionada a fatores de risco específicos e achados radiológicos confirmatórios (LAFFORGUE, 2006). Considerando a distribuição anatômica vascular, a cabeça femoral é uma das regiões com maior susceptibilidade ao aparecimento da necrose isquêmica.

Estudos feitos por Kerachian *et al.* (2016) mostraram que a morte celular e a destruição dos elementos medulares são acompanhadas pela deposição de um tecido granulomatoso com potencial regenerativo limitado, favorecendo ao aparecimento do colapso ósseo e destruição da cartilagem com perda da função e mobilidade do órgão afetado.

Não diferente, Jones *et al.* (2008) descreveram que a osteonecrose da cabeça femoral é uma desordem comum, com índice de novos casos variando entre 15 a 20 mil por ano nos Estados Unidos. É responsável por até 18% dos procedimentos de artroplastia total de quadril, realizados anualmente na América do Norte.

Corroborando com esse estudo, Sody *et al.* (2008) evidenciaram que a doença é prevalente em adultos jovens, parcela economicamente ativa da população, sendo que 30-70% destes apresentam osteonecrose bilateral com maior incidência ao redor dos 40 anos de idade.

Na atualidade, tem-se o conceito de que a osteonecrose é o resultado final de uma combinação de fatores mecânicos e biológicos que levariam a circulação intraóssea da cabeça femoral a um quadro isquêmico, seja decorrente de fenômenos

tromboembólicos ou pela estase venosa por diminuição do fluxo sanguíneo. A história natural da osteonecrose é variável, mas depende primariamente do tamanho da lesão do segmento infartado e seu local de ocorrência (SALLES, 2017).

Anteriormente, os estudos de Assouline-Dayan *et al.* (2002) mostraram que a dor geralmente é insidiosa com 23 graus de intensidade variando entre leve a intensa principalmente na região trocantérica, aumentada após sobrecarga durante a deambulação.

### **2.1.2 Fisiopatologia**

A osteonecrose da cabeça femoral é uma entidade clínica multifatorial e etiologicamente indefinida. Terminalmente é manifestada pela morte de células ósseas causada pelo prejuízo no suprimento vascular relacionado a variáveis traumáticas ou não-traumáticas (KERACHIAN *et al.*, 2016).

Assouline-Dayan *et al.* (2002) descreveu que, muito embora a etiologia da doença ainda não esteja elucidada, estão envolvidos na patogênese inúmeros fatores de risco, dos quais podem ser citados a utilização de corticosteroides em elevada concentração, uso constante do álcool, vasculites, tromboembolismo, trauma mecânico, doenças autoimunes, coagulação intravascular, cicatrização óssea, aumento da pressão intracortical, hemorragia intramedular e hemoglobinopatias.

### **2.1.3 Por quê Surge? Causa**

Estudos feitos por Kerachian *et al.* (2016) mostraram que em decorrência da morte do tecido ósseo, se torna prejudicado o processo de reparo, o que, por sua vez, reflete no surgimento de eventuais alterações na estrutura óssea, e, conseqüentemente, leva não somente ao colapso, mas, também, inúmeras dores nas articulações e, sobretudo, perda da mobilidade.

Quanto aos fatores de risco, estudos feitos anteriormente por Assouline-Dayan *et al.* (2002) bem como Orban *et al.* (2009), mostraram o que ocorre a partir do desencadeamento da denominada necrose avascular secundária. Este se encontra descrito no Quadro 1.

Para Assouline-Dayan *et al.* (2002), em determinados casos, inexistente relação com uma condição específica, sendo considerada, dessa forma, como necrose avascular primária ou idiopática.

Quadro 1 – Fatores de riscos associados à necrose avascular óssea

<b>Secundária a:</b>		
<b>Traumas</b>	<b>Enfermidades intestinais</b>	<b>Desordens vasculares/tecido conjuntivo</b>
Fratura da cabeça femoral	Doenças inflamatórias crônicas intestinais	LES
Epifisiólise	Pancreatites	Polimiosite
Deslizamento do colo femoral	<b>Neoplasias</b>	Polimialgia Reumática
Compressão da epífise	Desordens infiltrativas da medula	Doença de Reynauld
Queimaduras	<b>Doenças infecciosas</b>	AR
Trauma vascular	HIV	Espodilite Anquilosante
<b>Enfermidades hematológicas</b>	Osteomielite	Síndrome de Sjogren
Doença falciforme	Meningococcemia	Arterite de células gigantes
Talassemias	<b>Fatores ambientais</b>	Tromboflebite
Policitemia vera	Alcoolismo	Embolia gordurosa
Coagulação intravascular disseminada	Condições disbáricas (síndrome de Caisson)	Síndrome de Ehler- Danlos
Hemofilia	Fumo	<b>Iatrogênicos</b>
<b>Distúrbios endocrinológicos/metabólicos</b>	<b>Problemas Ortopédicos</b>	Corticoterapia
Hipercolesterolemia/Hipertrigliceridemia	Gestação	Exposição à radiação
Gota	Doença de Cushing	Hemodiálise
Hiperparatireoidismo	Falência renal crônica	Cirurgia à laser
Diabetes associada a obesidade	Doença de Gaucher	Transplante de órgãos
	<b>Primária (Idiopática)</b>	

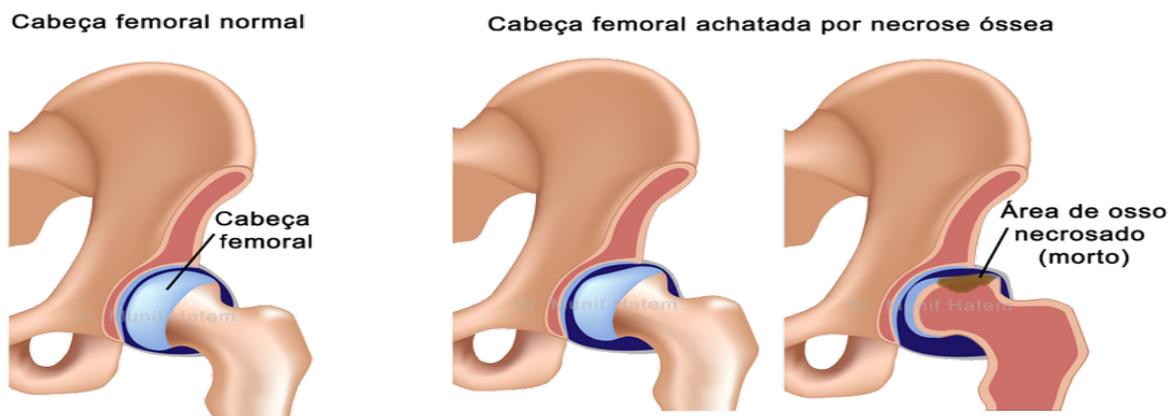
Fonte: Elaboração própria (2020), adaptado de Assouline-Dayan *et al.* (2002).

Considerando o descrito no Quadro 1, sobre essa questão, Lenza, Ferraz e Viola *et al.* (2013) a lista de possibilidades em torno das causas da necrose da cabeça femoral é muito extensa. A ingestão de bebidas e uso de medicações corticoesteróides (corticóides ou glicocorticóides) tem sido relatado em 80% dos casos; e, por conta disso, existe uma variabilidade do mecanismo que levam à necrose óssea.

Recentemente, os estudos de Silva, Silva e Cardoso (2019) descreveram que pode ser citado o dano direto aos vasos, bem como a elevação da pressão intraóssea e, conseqüentemente, a lesão direta das células, cujo resultado iminente consiste na interrupção do suprimento sanguíneo, levando à morte das células ósseas da cabeça femoral, que enfraquecida, tende a colapsar, deformando em percentual superior a 50% da cabeça femoral, dos pacientes com necrose.

Exemplificando, Hatén (2019) traz na Figura 4, a descrição clara da cabeça femoral normal e a achatada por necrose óssea.

Figura 4 – Cabeça femoral normal e achatada por necrose óssea



Fonte: Hatén (2019).

O entendimento é de que a osteonecrose é a morte da cabeça femoral mediante um déficit na sua vascularização, acometido de diversificadas causas. Em decorrência disso, a cabeça femoral ela perde a resistência evoluindo com fraturas subcondral, perdendo a esfericidade da cabeça, evoluindo para uma artrose, com lesão na cartilagem.

Todavia, o objetivo dessa discussão é tão-somente na parte que envolve a necrose, mesmo porque o Projeto Piloto no HUPES/UFBA não faz cirurgia de células-tronco para a artrose.

#### 2.1.4 Tipos de Tratamentos

O tratamento da osteonecrose da cabeça femoral deve se basear em um diagnóstico precoce, no consistente estadiamento da doença, na eliminação dos fatores de risco bem como na tentativa de preservar ao máximo a cabeça femoral. As alternativas terapêuticas são paliativas e variam entre ações farmacológicas para alívio das dores até intervenção cirúrgica nas fases mais complicadas. O tratamento conservador inicia-se com a prevenção e afastamento ou diminuição de todos os fatores de risco.

O controle dos sintomas que inclui a proteção contra a sobrecarga de peso nas

articulações, o uso de antiinflamatórios não-hormonais, analgésicos, estatinas, bifosfonatos, oxigenação hiperbárica e fisioterapia, além da observação sistemática desse quadril (ORBAN et al., 2009).

Considerando a osteonecrose uma doença progressiva, a terapia conservadora não impede sua evolução para o desgaste total das articulações e perda da esfericidade da cabeça femoral. Sendo assim, ao longo do tempo a necessidade de intervenções cirúrgicas se torna imperativa.

Devido à maior frequência de eventos em pacientes jovens, intervenções que preservem a cabeça femoral ou retardem a artroplastia são bem quistas. Entre esses procedimentos, está a osteotomia, descompressão do centro da necrose e enxertos ósseos. E, como são resultados considerados na comunidade científica com apresentação mais previsível, a utilização do tipo de enxerto, incluindo outros aspectos como o acesso, são o diferencial junto aos procedimentos (ORBAN et al., 2009).

Em suprimento às diversas falhas nos tratamentos já existentes, a terapia celular desponta como nova opção conservativa, baseada nas propriedades regenerativas das células progenitoras e seus benefícios naturais na reversão da lesão isquêmica do tecido ósseo. Geralmente, os procedimentos envolvendo células-tronco autólogas são pouco invasivos e apresentam baixa morbidade, além disso, oferecem a vantagem da manutenção da arquitetura original da cabeça do fêmur, portanto, se torna a melhor alternativa para tratamento da osteonecrose da cabeça femoral em estágios iniciais em pacientes jovens (JONES et al., 2008).

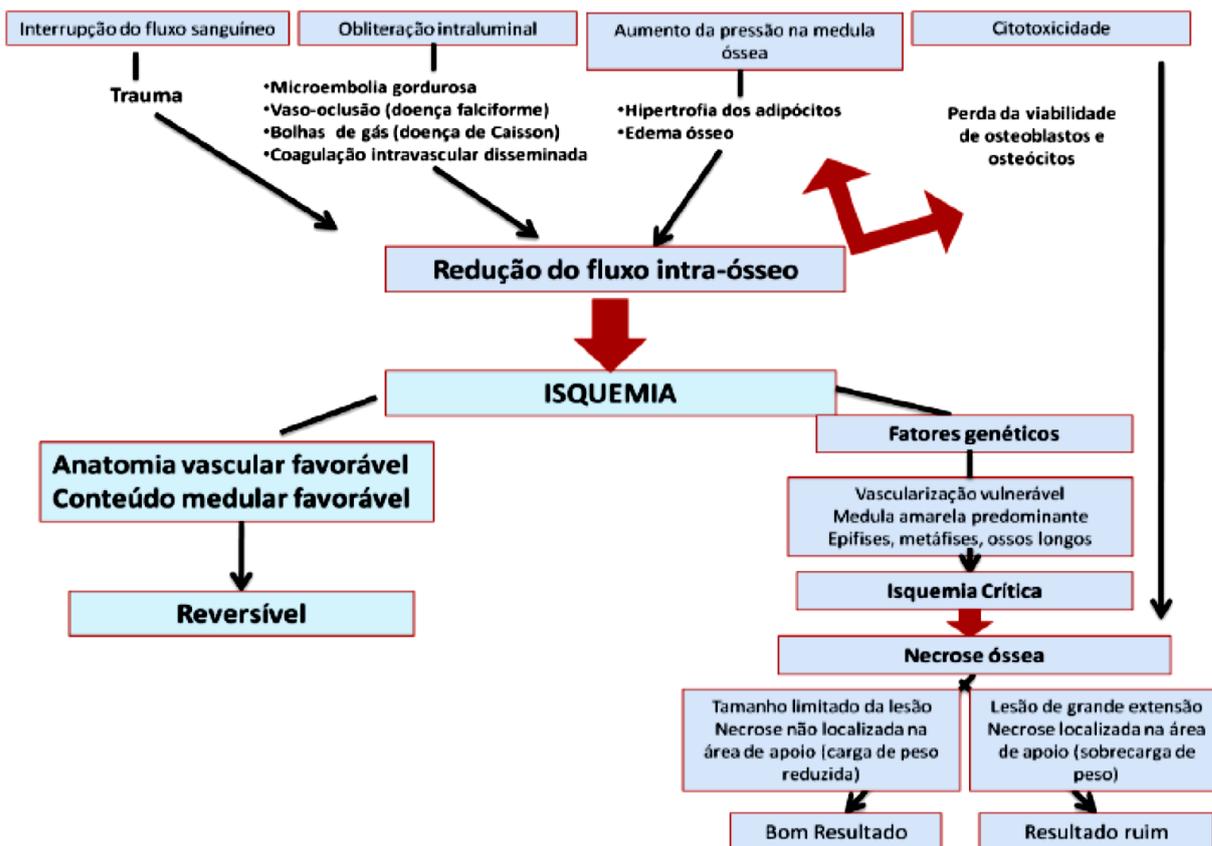
De acordo com os estudos de Guimarães, Alves e Silva et al. (2010), nos últimos anos têm ocorrido mudanças nos desfechos usados nas análises da efetividade de tratamentos clínicos ou cirúrgicos na ortopedia. Desfechos como qualidade de vida relacionada à saúde, capacidade funcional, escalas de dor e satisfação têm sido enfatizados por possibilitarem a análise da situação de saúde e as manifestações da doença na vida do indivíduo.

Corroboram do mesmo entendimento Lenza, Ferraz e Viola et al. (2013), como Ferreira, Anastácio e Milagre (2014), no que diz respeito à faixa etária dos pacientes brasileiros que realizam uma artroplastia do quadril, estes se encontram com idade superior a 60 anos, cujas médias variam de 68 a 71 anos, associados aos fatores de riscos.

Para Lafforgue (2006), independentemente da identificação dos fatores aos

quais são responsabilizados pelo desenvolvimento da patologia – já mencionados no Quadro 1 –, é a isquemia óssea o mecanismo final, que pode sim ter relação direta com necrose pós-trauma, bem como obliteração luminal nos vasos (vasculopatias e tromboembolia) e, também, extraluminal na medula óssea (Figura 5).

Figura 5 – Ilustração do diagrama para fisiopatologia da necrose avascular óssea



Fonte: Elaboração própria (2020), adaptado de Laforgue (2016).

Entendendo a existência de hipóteses sobre o possível comprometimento das células-tronco mesenquimais e ósseas, na região da osteonecrose, poderia contribuir para o desenvolvimento e progressão da doença.

A prova dessa evidência são os estudos realizados por Hernigou e Beaujean (1997), quando detectaram anormalidades na medula óssea adquiridas da crista ilíaca dos pacientes identificados como portadores de osteonecrose da cabeça femoral, quando foi verificado, também, que o número de unidades formadoras de colônias fibroblásticas (CFU-Fs), tem correspondência direta com a quantidade de células-tronco mesenquimais na qual, de forma potencial, tem origem nos osteoblastos maduros, se mostrando, dessa forma, menor em pacientes portadores de

osteonecrose.

Posteriormente, a investigação feita por Hernigou *et al* (1999) descreveu o comportamento celular na região vizinha, na área acometida pela necrose na cabeça femoral e, através da punção foi obtida a medula das áreas proximal e intertrocanter do fêmur. Perceberam os referidos autores a redução do número de CFU-Fs nos pacientes identificados como portadores de osteonecrose, posterior à corticoterapia, comparativamente com pacientes que pertenciam ao grupo controle, onde sugeriu os resultados que a ausência de células-tronco mesenquimais no local tende a prejudicar a regeneração óssea e, conseqüentemente, leva ao mal prognóstico, incidindo no colapso da cabeça femoral.

Dessa forma, Salles (2012) mostrou que, mesmo em se tratando, na região da necrose, do número insuficiente de progenitores osteogênicos, o estudo acima mostrou que são fatores relevantes a atividade e potencial de diferenciação óssea das células-tronco mesenquimais para promover o desenvolvimento da doença.

Sobre essa questão, reportando-se às evidências descritas, anteriormente, nos estudos de Patrizzi, Vilaça e Takata *et al.* (2004), ficou demonstrado uma melhora significativa no alívio da dor, na capacidade de movimento do quadril e na realização das atividades de vida diária de pacientes com patologia de quadril, quando da realização da cirurgia de artroplastia.

Considerando a onerosidade das ATQs, em relação aos custos operatórios nos sistemas de saúde, tanto público quanto privado, para as intervenções cirúrgicas ortopédicas, outros procedimentos devem ser levados em consideração quando da osteonecrose da cabeça femoral (LENZA; FERRAZ; VIOLA *et al.*, 2013).

Esse entendimento advém do fato de que para realizar uma artroplastia, necessário se faz adquirir o implante, cujo custo do material é caro, incidindo na internação por alguns dias, com uso de medicamentos como antibioticoterapia e analgesia. Mas esses procedimentos propiciam alguns riscos e custos com possíveis complicações relacionadas ao procedimento (CORTADA; SILVA; SILVA *et al.*, 2015; DEMANGE; SAGGIA; NAVES *et al.*, 2015).

Considerando esses custos cirúrgicos para a artroplastia de quadril, existe, também, o fator relacionado ao “risco de morbidade e mortalidade”, significando a incidência maior de complicações que tendem a agravar a saúde do paciente posterior à cirurgia e, conseqüentemente, aos riscos de óbito (BARROS *et al.*, 2017).

De posse do entendimento de que são as artroplastias intervenções cirúrgicas

reconhecidamente seguras, alguns riscos consideráveis existem associados às complicações pós-operatória (LENZA; FERRAZ; VIOLA *et al.*, 2013; RAVI; JENKINSON; AUSTIN *et al.*, 2014).

Dentro desse contexto, corroboram do mesmo entendimento Lenza, Ferraz e Viola *et al.* (2013) e Cortada, Silva e Silva *et al.* (2014), quando salientaram ser importante o conhecimento das principais complicações que, por ventura, possam ocorrer, com a finalidade precípua de preveni-las, das quais pode ser mencionada a “trombose venosa profunda” (TVP), cuja consequência iminente é a evolução para um processo de embolia pulmonar.

Assim, a busca por novos procedimentos tem sido uma constante pela área médica de ortopedia, no qual o emprego da cirurgia através de células-tronco tem sido um diferencial. Estudos feitos por Cristiane e Narazaki (2011) mostraram que são células indiferenciadas multipotentes, com capacidade de proliferar e originar células de qualquer linhagem, formando qualquer tecido do organismo. São classificadas em células-tronco embriônicas, que são achadas na massa celular interna do blastocisto (embrião), ou em células-tronco somáticas ou adultas, que são achadas em tecidos desenvolvidos do feto, recém-nascido ou no adulto.

Complementando, Cristiane e Narazaki (2011) afirmaram que estas podem ser obtidas através de medula óssea, sangue periférico, cordão umbilical, fígado fetal, tecido neural ou outros diversos tecidos mesenquimais do adulto, tais como sinóvia, periósteo, tecido muscular ou tecido adiposo. E, na ortopedia e traumatologia é possível utilizar essas células para formar novos tecidos como o tecido nervoso, ósseo, cartilaginoso e tecido conjuntivo denso (ligamentos e tendões).

Todavia, importa mencionar que o sucesso de um implante de células autólogas mononucleares da medula óssea depende de três fatores críticos: escolha do paciente, escolha do implante e a técnica cirúrgica. E, no caso da ATQ este é um procedimento cirúrgico considerado pela comunidade médica e científica como altamente invasivo, no qual o implante de células-tronco veio, quando possível, substituir a ATQ.

Estudos feitos por Norland, Muchnick e Harmon *et al.* (2016) demonstraram que existem variados novos métodos que estão sendo estudados para o emprego de terapêutica e diagnóstico da osteonecrose do quadril, cujos benefícios incluem terapias com engenharia de tecidos, fibra de alta definição rastreamento, interface cérebro-computador e células-tronco, através da terapia regenerativa, que tem se

mostrado como uma economia menos dispendiosa para o sistema de saúde, tanto público quanto privado.

Atrelado a isso, os estudos de Salles (2012) mostraram que o tratamento da necrose avascular deve ter como base um precoce diagnóstico, bem como no consistente estadiamento da doença, incluindo a eliminação dos fatores de risco, bem como na tentativa de preservar ao máximo a cabeça femoral. Todavia, no que diz respeito as alternativas terapêuticas mencionadas acima, nos estudos de Norland, Muchnick e Harmon *et al.* (2016) são tão-somente paliativas, tendo em vista incorrer em variabilidade das ações farmacológicas junto aos pacientes quando da promoção de alívio das dores, principalmente, quando relacionadas às fases mais complexas, da intervenção cirúrgica.

Não diferente para Orban *et al.* (2009), o início do tratamento conservador ocorre de forma preventiva e afastamento/redução de todos os fatores de risco intrínsecos. Mas não exclui o controle dos sintomas, a exemplo, da proteção contra a sobrecarga de peso nas articulações, o uso de antiinflamatórios não-hormonais, analgésicos, estatinas, bifosfonatos, oxigenação hiperbárica, observação sistemática desse quadril e fisioterapia.

Assim, o entendimento é de que em consideração ser a osteonecrose uma doença progressiva, compreende-se que não impede a terapia conservadora seu processo evolutivo, sobretudo, no que concerne o desgaste total das articulações, bem como para a perda da esfericidade da cabeça femoral, incidindo ao longo do tempo na necessidade de promover intervenções cirúrgicas, onde a terapia com células-tronco tem se apresentado como uma forma menos onerosa ao serviço de saúde, trazendo inúmeros benefícios para o paciente.

Ademais, os estudos feitos por Jones *et al.* (2008) demonstraram que em face das diversificadas falhas nos já existentes tratamentos, a alternativa da terapia celular desponta como nova opção conservativa, porque se baseia nas propriedades regenerativas das células progenitoras, onde um dos benefícios naturais está na reversão da lesão isquêmica do tecido ósseo.

Corroboram do mesmo entendimento Jones *et al.* (2008) e Salles (2012), de que, de um modo geral, o envolvimento de procedimentos com células-tronco autólogas são considerados pela comunidade médica e científica como pouco invasivos, sobretudo, porque apresentam baixa morbidade. Atrelado a isso, ofertam, também, outra vantagem que se pauta da manutenção da arquitetura original da

cabeça do fêmur, o que, portanto, tem sido compreendida como uma das melhores alternativas para tratamento da necrose avascular.

## 2.2 TERAPIA CELULAR: BREVE CLASSIFICAÇÃO

A terapia celular é um conjunto de métodos e abordagens tecnológicas fundamentadas no conhecimento de várias ciências, que visa a transferência de células com fins terapêuticos para diversas doenças. É realizada através da inoculação de células em determinado indivíduo, com a expectativa de que estas proliferem, se diferenciem ou secretem fatores que promovam a regeneração dos tecidos lesionados (TRINDADE *et al.*, 2013).

Quanto à classificação podem ser quanto à sua plasticidade: totipotentes, pluripotentes, multipotentes, oligopotentes e unipotentes.

As células-tronco totipotentes podem originar um organismo totalmente funcional, como qualquer tipo celular do corpo, inclusive todo o SNC e periférico (GAGE, 2000). Além disso, têm a capacidade de se diferenciar nas células do folheto extraembrionário que dão sustentação ao embrião no útero materno, incluindo placenta e membranas embrionárias. Isoladas do oócito fertilizado (zigoto) e dos embriões até o estágio de mórula (FRITSCH *et al.*, 2007).

Já as pluripotentes são semelhantes às células totipotentes, porém um pouco mais especializadas, capazes de se diferenciarem em todas as células dos três folhetos germinativos (ectoderma, mesoderma e endoderma), exceto placenta e nos anexos embrionários (COSTA, 2012). Anteriormente, os estudos de Souza *et al.* (2003) mostrou que podem originar qualquer tipo de tecido sem, no entanto, originar um organismo completo, visto que não podem gerar os tecidos de apoio ao feto.

São células-tronco embrionárias, obtidas da massa celular interna do blastocisto, a partir dos quatro dias de vida. Podem também ser isoladas das células germinativas e, até mesmo, de teratocarcinomas (MENDEZ-OTERO *et al.*, 2007).

Já as multipotentes compreendem as células pouco mais diferenciadas, podendo ser extraídas do indivíduo adulto. Obtidas a partir de fontes diversas, como tecido fetal, células germinativas embrionárias, cordão umbilical ou mesmo de tecidos adultos diferenciados, sobre os quais encontramos uma gama de estudos sobre os

diferentes locais de coleta destas células (CAMPAGNOLI *et al.*, 2001).

As células-tronco multipotentes são mais limitadas que as anteriores quanto ao seu poder de diferenciação, elas também se diferenciam em vários tipos de células, mas de um mesmo folheto embrionário (FRANCA; VICENTE; CHAN, 2011).

Em relação às oligopotentes são células-tronco com poder de diferenciação mais restrito, capazes de formar células de um mesmo folheto embrionário e se diferenciar em poucos tecidos. Encontra-se em tecidos já diferenciados, como no tecido intestinal (ZAGO, 2006).

As unipotentes são células que se diferenciam em um único tipo celular de um mesmo folheto embrionário. Ou seja, transformam-se em um único tecido; entretanto, garantem a reposição e renovação celular (FRITSCH *et al.*, 2007). Como exemplo, é possível citar as células espermatogênicas, que são responsáveis pela produção contínua de espermatozoides (MCLAREN, 2000).

Em relação às células-tronco embrionárias, são consideradas como células totipotentes e pluripotentes, dependendo da fase onde são coletadas. As células-tronco totipotentes são encontradas no oócito fertilizado (zigoto) e nos embriões até o estágio de mórula (FRITSCH *et al.*, 2007). Mas, comumente, as células-tronco embrionárias são obtidas nos estágios iniciais da fecundação, coletadas a partir de quatro ou cinco dias após a fecundação, quando se forma o blastocisto – sendo composto pelo trofoblasto e pelas células da massa interna (MENDEZ-OTERO *et al.*, 2007). São coletadas da massa interna do blastocisto, geralmente, no 7º dia (NARDI; BRAGA; CAMASSOLA, 2013).

Estas células possuem caráter pluripotente e, sendo capazes de originar um ser completo, se diferenciam formando as três camadas germinativas (ectoderme, mesoderme e endoderme) as quais darão origem a todos os tipos celulares, exceto placenta e anexos embrionários (COSTA, 2012).

Ainda não existem protocolos clínicos que utilizem as células-tronco embrionárias com fins terapêuticos, dada sua grande capacidade mutagênica. O que pode representar uma insegurança no seu uso, podendo acarretar em teratomas (CIRNE-LIMA, 2007) ou teratocarcinomas, devido sua pluripotencialidade.

Em relação às células-tronco adultas ou somáticas estas têm capacidade de autorrenovação e deve ser clonogênica. Sua função é manter as células que vão morrendo no organismo ao longo dos anos e reparar e manter a integridade de órgãos e tecidos. Isso ocorre através de um mecanismo, onde receptores de superfície

avisam as células sobre a lesão do órgão ou tecido havendo a migração destas células-tronco para a regeneração das áreas afetadas.

A função primordial das células-tronco adultas é manter a homeostase do tecido, substituindo as células que morrem no decorrer da vida (WALSH; ANDREWS, 2003). Estas células são indiferenciadas no meio de tecidos diferenciados, até a sua especialização nos processos de crescimento, renovação celular, reparo tecidual e diferenciação tecidual. Exemplificando, é possível citar a regeneração da pele após um corte, a recuperação do fígado após a perda da massa, as células sanguíneas que estão em constante renovação, o tecido endometrial que sofre alterações a cada ciclo menstrual e gestação, entre outros.

As células- tronco adultas são vantajosas se comparadas com as embrionárias, primeiramente pela questão ética de obtenção, além de sua maior facilidade de isolamento, possibilidade de obtenção a partir de diversas fontes, menor imunogenicidade e, possivelmente, menor formação de teratomas (WAGERS; WEISSMAN, 2004).

## 2.3 TERAPIA REGENERATIVA (CÉLULAS TRONCO)

A medicina regenerativa tem sido principalmente associada ao campo médico ao invés de reabilitação, mas que tem a finalidade de integrar esses avanços ao longo do continuum de cuidados em fisioterapia, tornando-se assim, uma abordagem terapêutica interdisciplinar mais forte, se tornando mais vital. No entanto, a criação de uma cultura interdisciplinar deve incluir as parcerias entre a fisioterapia e outras disciplinas que proporcionarão uma plataforma para compartilhar ideias, tecnologias e avanço na área de medicina. E, muito embora essa parceria ainda se encontre nos estágios iniciais do treinamento fisioterapêutico, muitos benefícios têm sido obtidos no tratamento da necrose avascular do quadril, por exemplo, conforme descrito nos estudos de Norland, Muchnick e Harmon *et al.* (2016).

Mas, a definição trazida pela APTA (2014), mostrou que a reabilitação regenerativa consiste na integração de princípios e abordagens de reabilitação, em congruência com a medicina regenerativa, objetivando, de forma máxima, o desenvolvimento de não somente métodos inovadores, mas, sobretudo, eficazes,

visando promover a restauração da função através da regeneração e reparação dos tecidos.

Para o tratamento da osteonecrose, o transplante autólogo de células-tronco, presentes na fração de células mononucleares da medula óssea, quando seguida da técnica usual de descompressão, tem a finalidade de reverter o curso natural da necrose avascular secundária à doença falciforme (SALLES, 2012).

A combinação da técnica comum de descompressão óssea e injeção autóloga da fração de mononucleares da medula óssea se mostrou eficaz em diversos ensaios clínicos. Os resultados clínicos positivos estimulam os profissionais no emprego dessa alternativa na prática ortopédica.

Em pacientes diagnosticados com a doença falciforme (DF), estudo semelhante voltado para o tratamento da osteonecrose vem sendo desenvolvido no cenário brasileiro há 15 anos. E, assim, os resultados positivos obtidos em outros ensaios, a exemplo, dos elaborados por Daltro *et al.* (2008) tem mostrado uma eficácia em torno do tratamento a base de células-tronco, sobretudo, porque estes conduziram o primeiro ensaio clínico adotando a injeção autóloga para tratamento da necrose da cabeça femoral secundária à doença falciforme no estado da Bahia. Mas, anteriormente, os estudos feitos por Hernigou *et al.* (2004), descreveram a técnica com pacientes (N = 8) diagnosticados com osteonecrose em estágios iniciais foram submetidos ao procedimento de implante autólogo de células mononucleares da medula óssea. E, daí, a cirurgia ser frutos de pesquisas realizadas em parceria com a Universidade de Paris XII, com o apoio do prof Hernigou (DALTRO, 2015), que desde 2000 realizando o procedimento na França, vindo para o Brasil, em fase experimental, no ano de 2004.

Foi possível compreender que os resultados desse estudo confirmaram achados identificados anteriormente sobre a eficácia da terapia celular na remissão da dor, bem como a melhoria na capacidade funcional e, sobretudo, maior satisfação pós-operatória, que foram declaradas pelos pacientes, na avaliação do *Hip Harris score*.

Não diferente, ainda considerando os estudos de Daltro, Fortuna e Souza *et al.* (2015), foi possível compreender que a terapia com células mononucleares derivadas da medula óssea (BMMCs) se caracteriza como uma opção para melhorar a função articular na osteonecrose da cabeça femoral (ONCF), tendo em vista auxiliar na estabilidade do quadril.

Estudos feitos por Hernigou, Bachir e Galacteros (2003); Hernigou, Habibi e Bachir *et al.* (2006), bem como os de Mahadeo, Oyeku e Taragin *et al.* (2011) já havia mostrado que a prevalência de osteonecrose em pacientes com doença falciforme (DF) é alta, atingindo até 50% desses indivíduos aos 35 anos de idade, e sua atividade ocupacional e física é substancialmente limitada.

Saliente-se que diversas estratégias vêm ao longo dos anos sendo examinadas para preservar, em vez de substituir a cabeça femoral e a cartilagem articular em pacientes com DF com osteonecrose. Daltro, Fortuna e Souza *et al.* (2015) fizeram um estudo com 89 pacientes, recrutados e acompanhados por 2 meses após cirurgia, sendo o estudo não controlado de fase I/II, buscando a determinação da eficácia e, conseqüentemente, da segurança do implante de BMMC, a partir de uma técnica minimamente invasiva, em pacientes com DF com ONCF. O resultado obtido possibilitou, mediante os achados clínicos e radiográficos, e considerando os dados analisados *in vitro*, foi possível uma avaliação mais minuciosa acerca dos pacientes estudados.

Os resultados obtidos pelos referidos autores permitiram compreender que os números de células estromais mesenquimais (MSC) derivadas da medula óssea e sua diferenciação osteogênica diminuíram em pacientes com ONCF. No entanto, ainda não está claro se essa redução também se estende aos estágios iniciais do ONCF na DF, concluindo que o implante autólogo de BMMC com uma técnica minimamente invasiva resultou em alívio significativo da dor e interrompeu a progressão dos estágios iniciais da ONCF, em pacientes com DF, sendo, portanto, um tratamento seguro e eficaz.

A terapia regenerativa – células-tronco – tem relação com a fisioterapia quando se faz necessário a elaboração de um protocolo de reabilitação cinético-funcional para o paciente submetido a transplante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral.

Considerando a classificação de Ficat e Arlet (1983), os estudos feitos por Penedo e Rondinelli (1993) mostraram ao analisar 25 quadris, em 19 portadores de osteonecrose, mostraram, considerando essa classificação, o enquadramento de nove quadris no estágio I (36%), três no estágio II (12%), sete no estágio III (28%) e seis no estágio IV (24%). Observaram que nos resultados satisfatórios encontravam-se todos os casos dos estágios I e II da classificação de Ficat e dois casos do estágio III. Nos resultados insatisfatórios, ficaram todos os casos do estágio IV e cinco casos

do estágio III.

Quadro 2 – Classificação de Ficat e Arlet (1983)

	Dor	Radiologia	Ressonância magnética
Estagio I	+	Normal	+
Estagio II	+	Alterações no trabeculado ósseo com áreas de esclerose ou osteólise	+
Estagio III	+	Fratura osteocondral com formação de sequestro e achatamento da cabeça	+
Estagio IV	+	Lesões avançadas	+

Fonte: Daltro, Fortuna e Araújo *et al.* (2008).

Dentro desse contexto, considerando as afirmações feitas por Daltro (2015), as hemáceas que tem a finalidade de transportar o oxigênio pelo corpo, na DF apresentam formato de foice e não conseguem prender efetivamente esse oxigênio para alimentar todo o organismo. Além disso, a membrana muito fina faz com que seja mais susceptível à destruição. Conseqüentemente, a pessoa portadora da anemia falciforme apresenta problemas relacionados à circulação, como oclusão dos vasos, restrição de sangue e infarto. Pacientes com a doença falciforme, geralmente, apresentam doenças ortopédicas que precisam de intervenção cirúrgica, sendo a mais comum a osteonecrose.

Complementando, o referido autor mencionou, também, que para realizar a cirurgia, o paciente deve ainda estar nas primeiras fases da osteonecrose. Nesta fase a pessoa ainda tem as articulações naturais. Apesar do foco da pesquisa estar em tratamento para portadores da anemia falciforme, a cirurgia se aplica para qualquer tipo de osteonecrose, que pode ser gerada pelo uso constante e indiscriminado de corticóides ao longo da vida, por exemplo (DALTRO, 2015). Vale mencionar que em caso de a necrose já se encontrar avançada, não terá efeito a aplicação do efeito pretendido, e a indicação mais acertada é para a prótese.

De acordo com Daltro, Fortuna e Araújo *et al.* (2008) na coleta e processamento de células da medula óssea são obtidas, por punção e aspiração da crista ilíaca posterior dos pacientes, sob anestesia geral, aproximadamente 100ml de medula óssea. O aspirado filtrado foi processado no separador de células SEPAX, (Biosafe, Suíça).

Complementando, os referidos autores mencionam, também, que as células mononucleares (CMMO) isoladas e purificadas em gradiente de Ficoll-Paque™ Plus (Amersham Biosciences) (d=1,077 g/mL) são ressuspensas em volume final (~25 ml) de solução salina fisiológica com 5% de albumina sérica humana e acondicionadas para injeção. Nesse processo, uma pequena fração da suspensão celular deve ser separada para ensaios de imunofenotipagem, viabilidade celular e ensaios microbiológicos. A descompressão da osteonecrose e enxerto de células progenitoras autólogas é feita através da transfixação percutânea e óssea utilizando-se agulha trefina (diâmetro 3 mm).

Foram os franceses, um grupo de pesquisadores do Instituto Pasteur, que descobriram que as células-tronco resistem à morte. Isto é, as células-tronco do músculo humano sobrevivem 17 dias depois da morte, e continuam a se diferenciar se forem expostas ao oxigênio e, conseqüentemente, conservando a capacidade de se diferenciar para gerar fibras musculares totalmente funcionais (STIVANIN, 2012).

De acordo com o professor Fabrice Chrétien (*apud* STIVANIN, 2012), à frente da equipe de pesquisadores, explica que, sem oxigênio, as células entram em uma espécie de 'hibernação', eliminando as mitocôndrias, organelas responsáveis pela respiração e energia celular e reduzindo a velocidade do seu metabolismo.

De acordo com o autor, em uma analogia simplista, é possível comparar o processo ao do organismo de um animal no inverno. Em seguida, basta que o contexto do meio-ambiente seja novamente favorável, com oxigênio e nutrientes necessários, para reativar as células, segundo o pesquisador.

## 2.4 IMPORTÂNCIA DA FISIOTERAPIA APÓS IMPLANTE DE CÉLULAS MONONUCLEARES AUTÓLOGAS DA MEDULA ÓSSEA EM OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL

A fisioterapia tem demonstrado grande importância na recuperação funcional no pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia de células mononucleares autólogas quando de osteonecrose da cabeça femoral, sendo atualmente parte integral do tratamento desses pacientes. Estudos comprovam que a fisioterapia pós cirurgia de forma precoce possibilita melhora considerável da patologia e restabelecimento do paciente em menor tempo de recuperação (FRACASSO *et al.*, 2012).

O paciente elegível para a cirurgia de terapia celular apresenta na avaliação, antes da cirurgia, as mesmas condições clínicas e físicas daqueles que vão para artroplastia, como comportamento motor anormal, sofrimento e dor por longo prazo, limitação progressiva da amplitude de movimento e diminuição da força devido à diminuição do uso da extremidade, levando a alterações na deambulação (URSO *et al.*, 2010) Com isso, o protocolo foi elaborado, observando estas alterações, adaptando as técnicas terapêuticas à técnica cirúrgica apresentada e seguindo orientações do médico cirurgião quanto a descarga de peso, marcha, uso de muletas e cinesioterapia, chegando em um consenso.

No pós-operatório de terapia celular, assim como no pós operatório das artroplastias, a equipe multidisciplinar que atende e acompanha o paciente tem integrado o profissional fisioterapeuta, onde este acompanhamento se inicia ainda no período pré-operatório, quando das orientações que os pacientes devem ter acerca dos cuidados pós-operatórios, orientando sobre a importância do processo de fisioterapia quanto aos principais exercícios a serem realizados, bem como as possíveis adaptações para promover melhoria das suas condições físicas, as quais poderão auxiliar na mobilidade e funcionalidade do paciente (BARROS *et al.*, 2017).

Assim como nas artroplastias, normalmente, o acompanhamento se inicia no mesmo dia que se realizou a cirurgia, onde o fisioterapeuta procederá em acompanhar o paciente nas primeiras atividades motoras como sentar, sair da cama, deambular sem carga, na indicação de dispositivos auxiliares como muletas, no cuidado para prevenir complicações (CHEN; STEWART; HEVL *et al.*, 2012).

Anteriormente, os estudos de Tugay *et al.* (2004), descreveram que um maior nível de função está diretamente relacionado a um menor período de internação, apresentando a funcionalidade como um fator relevante para predição de alta hospitalar. Diante disso, nos pacientes submetidos à terapia celular, que não

necessitam permanecer no hospital por tempo prolongado, geralmente, recebendo alta médica no dia seguinte à cirurgia, observa-se a manutenção de sua funcionalidade pré-cirurgia e ausência de complicações decorrente de períodos prolongados de internação.

De acordo com inúmeros autores pode-se notar o quanto é importante a fisioterapia precoce em pacientes submetidos à procedimentos cirúrgicos ortopédicos no que diz respeito ao retorno da função, observando a eficácia na prevenção da atrofia muscular e de deformidades, no alívio da dor, na prevenção ou melhora dos distúrbios na marcha, tanto na fase pré-operatória quanto no pós-operatório, melhorando a funcionalidade desses indivíduos (URSO *et al.*, 2010; HESSE *et al.*, 2003; GALEA *et al.*, 2008; MAIRE *et al.* 2006; GILBEY *et al.*, 2003)

Quanto ao acompanhamento fisioterapêutico no pós-operatório tardio, posterior à alta hospitalar do paciente, as formas de atendimento ao paciente transcorrem com diferentes abordagens, sendo empregados exercícios para ganhar mobilidade e força, exercícios para o equilíbrio, treinos de marcha, assim como, exercícios funcionais, respeitando a individualidade e necessidade de cada paciente (RAHMANN; BRAUER; SANDRA *et al.*, 2009).

Não diferente, Barbosa (2009), em um estudo sobre reabilitação pós-operatória de quadril, mostrou a importância da fisioterapia na evolução clínica do paciente, enfatizando o fortalecimento muscular, a prevenção de deformidades, o alongamento da musculatura a fim de reduzir encurtamentos, reintegrando-o as atividades de vida diária, assim como ocorre na fisioterapia pós terapia celular, demonstrando a necessidade do fisioterapeuta estar sempre atualizado, dominando técnicas e protocolos mais recentes e realizando novas pesquisas para melhor estabelecer o tratamento fisioterapêutico, adequando-o para cada paciente, visando o retorno mais rápido as atividades de vida diária.

Daí, a importância, quando do implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral, onde a fisioterapia após cirurgia tem uma grande relevância, sobretudo, quando da adoção de um protocolo fisioterapêutico, na qual deve ser elaborada juntamente com a equipe médica, pelo entendimento de que não somente trará mais segurança nos resultados, mas, também, economia de tempo e, principalmente, de redução de custos, o que se tornará menos oneroso ao sistema de saúde.

## 2.5 EMBASAMENTO TEÓRICO DO PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO CINÉTICO-FUNCIONAL, APÓS IMPLANTE DE CÉLULAS MONONUCLEARES AUTÓLOGAS DA MEDULA ÓSSEA, EM PACIENTES DIAGNOSTICADOS COM OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL

Para a elaboração do protocolo de reabilitação cinético-funcional pós implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em pacientes diagnosticados com osteonecrose da cabeça femoral, atendidos no HUPES/UFBA, necessário se faz adentrar em algumas questões conceituais que envolvem as alterações musculoesqueléticas causadas pela dor e pela fisiopatologia da osteonecrose, a exemplo, tensão muscular nas musculatura do quadril, pelve e membros inferiores, sobrecarga de estruturas articulares adjacentes, desequilíbrios musculares, restrição articular do quadril, inibição muscular, hipotrofias musculares neste paciente.

Esses, e muitos outros fatores, podem ocasionar alterações biomecânicas no paciente, podendo repercutir em claudicação, posturas antálgicas, alteração postural, disfunção da marcha, comprometendo as atividades da vida diária, laborativas, de lazer, principalmente se o paciente apresentar, em se tratando de quadril, objeto do estudo desse protocolo, contratura articular em flexão, adução ou rotação, ou até, discrepância no comprimento dos membros inferiores.

Neste contexto, a fisioterapia vai atuar, através de um protocolo, buscando minimizar estas alterações já observadas na avaliação pré-operatória, além de buscar o equilíbrio do quadril e pelve, fortalecendo ou relaxando musculaturas envolvidas, melhorando ou mantendo a amplitude articular, recuperando a marcha, corrigindo a postura, sempre adaptando o protocolo às necessidades de cada paciente, utilizando técnicas fisioterapêuticas amplamente encontradas na literatura, evitando sobrecarga na articulação do quadril que está em processo de cicatrização pós cirurgia.

O entendimento do sistema musculoesquelético é de fundamental importância para traçar o plano adequado de reabilitação motora, sobretudo, quando de casos em que ocorrem cirurgia.

Assim, de acordo com os estudos de Dutton (2010), o sistema musculoesquelético é formado pelo tecido conjuntivo e pelo tecido muscular e trabalha intimamente com o tecido nervoso para produzir movimentos coordenados, com a

finalidade de dar estabilização e retroalimentação adequada às articulações durante posições sustentadas e movimentos intencionais.

O tecido conjuntivo é encontrado em todo corpo humano e serve de apoio estrutural e metabólico para outros tecidos do corpo, e inclui ossos, cartilagens, tendões, ligamentos e tecido sanguíneo. Já o tecido muscular, é responsável pelo movimento de substâncias em todo corpo, movimento de uma parte em relação à outra e pela locomoção.

O sistema muscular, formado por músculos que contém elementos ativos do movimento, onde o esqueleto seria o elemento passivo do movimento. A musculatura é responsável, além do movimento, pela posição e postura do esqueleto. No corpo humano existe uma enorme variedade de músculos, dos mais variados formatos e tamanhos. São aproximadamente 212 músculos, sendo 112 na parte anterior; e 100 na parte posterior (VASCONCELLOS NETO, 2012).

Quanto à variedade ou tipo muscular consiste nos músculos estriados esqueléticos aos quais contraem-se por influência da nossa vontade, são voluntários, também, chamado de estriado por possuir faixas alternadas claras e escuras; e, músculo liso, no qual se localiza nos vasos sanguíneos, vias aéreas e maioria dos órgãos da cavidade abdômino-pélvica, promovendo ação involuntária controlada pelo sistema nervoso autônomo (VASCONCELLOS NETO, 2012), conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Tipos de contração do sistema muscular

<b>Tipo Contração do Sistema Muscular</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Contração Concêntrica	Músculo se encurta e traciona outra estrutura.
Contração Excêntrica	Quando aumenta o comprimento total do músculo durante a contração.
Contração Isométrica	Servem para estabilizar as articulações enquanto outras são movidas. Sustentação.

Fonte: Vasconcellos Neto (2012).

Em relação à classificação dos músculos, estes compreendem:

- Quanto a forma do músculo e arranjo das fibras: arranjo das fibras (paralelas e oblíquas)
- Disposição paralela das fibras: primeiro através do predomínio do comprimento – músculos longos (exemplo: esternocleidomastóideo) – aspecto fusiforme (bíceps branquial); e, segundo mediante o comprimento

e largura se equivalem – músculos largos (exemplo: glúteo máximo) – aspecto de leque (peitoral maior) (VASCONCELLOS NETO, 2012).

No entanto, a classificação funcional do músculo consiste em ser: Agonista – agente principal do movimento; Antagonista – músculo que se opõe ao trabalho do agonista (regular a rapidez ou potência); e Sinergista – anula a ação do agonista. O sistema muscular consta ainda de três tipos de músculos, aos quais:

- Músculos superficiais – estão logo abaixo da pele e apresentam no mínimo uma de suas inserções na camada profunda da derme;
- Profundos – são músculos que não apresentam inserções na camada profunda da derme;
- Curtos – encontram-se nas articulações com pouca amplitude de movimentos (VASCONCELLOS NETO, 2012).

O entendimento é de que a formação do sistema muscular ocorre através do conjunto de músculos do corpo humano. Existem cerca de 600 músculos no corpo humano; juntos eles representam de 40 a 50% do peso total de uma pessoa, com a capacidade de se contrair e de se relaxar, gerando movimentos que permitem aos indivíduos andar, correr, saltar, nadar, escrever, impulsionar o alimento ao longo do tubo digestório, promover a circulação do sangue no organismo, piscar os olhos, rir, respirar, ou seja, todas as funções do corpo humano.

A capacidade de locomoção do ser humano depende da ação conjunta de ossos, articulações e músculo, sob a regulação do sistema nervoso. E, dessa forma, esta deve estar sem nenhuma má funcionalidade e sem apresentar nenhuma desordem musculoesquelética. Quando ocorrem desordens, estas advêm de alguns fatores de riscos aos quais o ser humano se encontram expostos.

Ressalte-se que uma das principais propriedades dos músculos é a capacidade de se contrair; a contratilidade; é ela que torna possíveis os movimentos. No caso dos músculos estriados esqueléticos, os ossos atuam como alavancas e permitem a efetivação do movimento. Às vezes, o movimento é possível graças ao trabalho antagônico de dois músculos, o que, por sua vez, pode provocar, dentre outros aspectos, as desordens musculoesqueléticas (OLIVEIRA, 2017), muito presentes na ONCF, foco da presente pesquisa.

A integridade da estrutura óssea em uma articulação é fundamental para a

manutenção do seu formato e função. É sabido que qualquer alteração na anatomia do quadril, pode gerar desconforto e, conseqüentemente, disfunção dessa articulação, por conta disso, foi elaborado o protocolo com o objetivo de tentar recuperar o máximo a função normal desta articulação, buscando a congruência harmônica, diminuindo as tensões musculares e fasciais de músculos profundos e superficiais envolvidos com o quadril e com a pelve, assim como as tensões viscerais da região para que se atinja um equilíbrio estático e dinâmico desse segmento.

De acordo com Busquet (2009), uma pelve em equilíbrio estático e dinâmico garante a integridade das articulações da pelve, tais como coxofemorais, as sacroilíacas e pubiana. A sinergia dessas três articulações torna mais coerente a biomecânica da pelve e dos membros inferiores. Para se alcançar este equilíbrio é necessário um trabalho muscular e fascial dos membros inferiores e pelve, assim como também visceral abdominopélvico, eliminando tensões e superprogramações e reequilibrando, conforme necessidade.

Observa-se que as cadeias musculares que tem relação com a pelve, e com a coxofemoral, assim como, tensões em cavidade abdominopélvica vão determinar o posicionamento das estruturas ósseas que compõe estas articulações, a exemplo do osso ilíaco, onde se situa a cavidade acetabular que compõe o quadril, com isso, estas questões vão influenciar diretamente o posicionamento da articulação coxofemoral, podendo, dessa forma, reproduzir uma disfunção do quadril, dor, artroses, ONCF (BUSQUET, 2009).

Especificamente, em se tratando da articulação coxofemoral, para que se atinja uma congruência articular, importante pra nutrição e irrigação da cabeça femoral, deve-se buscar o equilíbrio da musculatura, superficial e intrínseca, que cruzam a pelve e membros inferiores, estando em relação com tal articulação, como também do tecido visceral abdominopélvico (BUSQUET, 2009).

O mesmo autor exemplifica a coxartrose demonstrando que ocorre contraturas dos músculos periarticulares para manter a mobilidade do quadril dentro do perímetro antálgico, sugerindo que aconteça o mesmo nas ONCF, visto que também se observa limitação do arco de movimento e dor. Esta compensação aparentemente confortável para o quadril, terá como conseqüências o aumento da resultante de forças intra-articular da coxofemoral e aceleração da evolução da artrose, podendo explicar o estágio V da ONCF que evolui para coxartrose (BUSQUET, 2009).

Ainda baseado nos estudos de Busquet (2009), em concordância com Busquet-

Vanderheyden (2009), tensões na cavidade abdominopélvica favorece a abertura ou fechamento do osso íliaco, conseqüentemente mudando o eixo da articulação coxofemoral.

Liberação das tensões viscerais, tensões internas e periféricas, presentes no protocolo em questão, objetiva-se, segundo Busquet-Vanderheyden (2009), restituir a liberdade da anatomia e da fisiologia do segmento tratado, isto é, restituir ao corpo a sua própria autonomia e favorecer seus sistemas de auto-regulação, trazendo equilíbrio e fluidez dos movimentos. Os fisioterapeutas parceiros receberam orientações sobre as técnicas viscerais citadas no protocolo, além do mais, são facilmente encontradas na literatura.

O quadril, como objeto dessa pesquisa, é uma articulação fundamental para a marcha e sustentação do peso corporal. Dessa forma, patologias que acometem o mesmo vão acarretar déficit anatômico e funcional desta articulação, podendo causar incapacidade, distúrbios na marcha e dor, especialmente, durante a locomoção, conforme mostrado nos estudos de Kapanji (2000); Bruns *et al.* (2003), Malheiros (2012); e Matos (2012).

Comungam do mesmo entendimento Onuba (1993); Matos (2012) e Malheiros (2012), quando evidenciaram em seus estudos que a perda parcial ou total da função desta articulação pode acarretar em disfunção por dor, diminuição da amplitude de movimento ou por incapacidade para a marcha.

Para Bruns *et al.* (2003), Malheiros (2012); e Matos (2012) um exemplo de patologia que causa disfunção contínua e progressiva no quadril durante toda a vida do paciente é a osteonecrose da cabeça femoral, por não possuir um tratamento específico, repercutindo em perda da amplitude de movimento, da capacidade para a marcha e dor intensa. As limitações funcionais decorrentes da disfunção do quadril e da osteonecrose da cabeça femoral são constantemente citadas na literatura.

Na osteonecrose da cabeça femoral, segundo Klippel e Dieppe (1998), bem como Bruns *et al.* (2003), a dor aparece como queixa principal, localizada na nádega, prega inguinal, região trocantérica, podendo irradiar para o joelho. Possui caráter mecânico e intermitente e pode evoluir com períodos de piora resultando em marcha claudicante.

Complementando, Malheiros (2012) e Matos (2012) mostraram que na DF, presente na maioria dos pacientes avaliados nesta pesquisa, ainda existe a queixa de dor tanto osteoarticular como abdominal, crônica e severa. Por conta disso, a

avaliação da dor está presente na ficha de avaliação aplicada nos pacientes desta pesquisa de forma detalhada com informações sobre sua localização, intensidade, duração e padrão.

Há consenso entre os vários autores – Malheiros (2012); Matos (2012); Naoum e Naoum (2021) de que os problemas músculo-esqueléticos, representados com frequência pela dor óssea, em pacientes com DF são a causa mais frequente do internamento hospitalar.

Anteriormente, Birrel *et al.* (2000) descreveram um desenho padronizado para dor no quadril, que compreendeu o espaço delimitado pelas cristas ilíacas, tuberosidades isquiáticas, espinhas ilíacas ântero-superior, tubérculo púbico e descendo 1/3 até a coxa bilateralmente, demonstrando a maior influência da dor no quadril, nos aspectos funcionais das AVD's e na qualidade de vida.

Segundo Malheiros (2012) cerca de 23,9% dos portadores de DF apresentam disfunção do quadril, influenciando negativamente na qualidade de vida desses pacientes, nos aspectos psicossociais e atividade física, sendo que é importante a presença do fisioterapeuta na equipe multidisciplinar, quando do tratamento desse doente.

Naoum e Naoum (2021), descreveu as crises dolorosas na DF como nociceptivas que resulta de estímulos somáticos ou viscerais, acometendo, principalmente, região lombar, ossos longos e articulações, podendo também se apresentar em tórax, face, abdome e pelve.

Os referidos autores relataram, também, que a dor somática é mais comum, intensa, localizada e lancinante, envolvendo estruturas profundas como perióstio, medula óssea, articulações, músculos, tendões, ligamentos e artérias. E, a dor visceral se relaciona com baço, fígado, pulmões, e outros órgãos.

Balogun *et al.* (2010), em seu estudo na Nigéria confirma que as manifestações musculoesqueléticas constituem até 80% das indicações para internamentos nos pacientes com DF durante seu tempo de vida.

As complicações musculoesqueléticas são responsáveis pelos sintomas mais comuns na doença falciforme e são responsáveis por 80% das internações hospitalares por crises frequentes de dores ósseas e articulares (ONUBA, 1993). Geralmente, as crises se apresentam com fortes dores nos membros, prostração e incapacidade de mover os membros, e são devido a isquemia causada por oclusão vascular, se apresentando a partir dos 9 anos de idade, e mais graves dos 11 aos 15

anos.

Complementando, o referido autor descreveu que a morbidade e mortalidade dessas complicações musculoesqueléticas vão variar em diferentes países, de acordo com fatores climáticos, crenças e tradições, fatores sociais e econômicos, acesso a cuidados médicos e a presença de outras doenças endêmicas, como malária.

Iwegbu e Fleming (1985), em seu estudo em uma clínica na Nigéria, com 899 pacientes, com idade superior a mais de 5 anos, portadores de doença falciforme, observando o sexo, idade, o padrão eletroforético de sua hemoglobina e a presença de sintomas no quadril, observaram que havia 29 pacientes, 11 homens e 18 mulheres, com queixas importantes relacionadas ao quadril, como dor e claudicação. Os sintomas variavam entre dor apenas no suporte de peso à dor mesmo em repouso e até àquelas que restringiam atividades físicas consideravelmente ou que causava insônia à noite.

Na literatura verificou-se diversos estudos (FILHA *et al.*, 2008; LOBO *et al.*, 2007; OHARA *et al.*, 2012; BRASIL, 2013) que abordaram a dor em indivíduos com doença falciforme com crises e internações frequentes, podendo ocorrer não só no quadril com osteonecrose mas, também, nas extremidades e regiões dorsais e abdominais, repercutindo em compensações no corpo com posturas antálgicas, maior períodos de repouso em leito ou restrito das atividades, claudicação, diminuição do condicionamento físico e força muscular global, e, desequilíbrio musculares, tensões miofasciais e viscerais da pelve, impactando negativamente a qualidade de vida.

Além disso, principalmente, em pacientes portadores de DF, existe grande incidência de acometimento contralateral, necessitando de uma intervenção terapêutica com medidas de reabilitação pré-operatória.

Ohara *et al.* (2012), em seu estudo sobre dor osteomuscular em indivíduos com doença falciforme, descreveram que a maior ocorrência de dor foi em quadril/membros inferiores, seguida da região dorsal, lombar e braços, tanto nos últimos 12 meses como nos últimos sete dias, à época do estudo. Mostraram, também, que 100% dos indivíduos referiram dor nos últimos 12 meses e 81,5%, nos últimos sete dias, em pelo menos uma região corporal.

E, no estudo de Taylor *et al.* (2010), sobre a múltipla dimensão da dor crônica em adultos com doença falciforme, encontraram também que a região mais acometida pela dor crônica foi o quadril seguida pela coluna.

Segundo Ohara *et al.* (2012), por consequência da vaso-oclusão recorrente na

doença falciforme, é frequente os infartos ósseos que podem atingir as regiões epifisárias dos ossos, e metade deles desenvolve a osteonecrose de quadril até os 35 anos de idade, sendo mais um fator predisponente ao quadro de dor nessa região, podendo ocorrer em qualquer osso, mas, principalmente no úmero e fêmur.

Para Silva e Marques (2007), a dor em DF geralmente é isquêmica e ocorre devido a episódios de vasoclusão, obstrução dos vasos sanguíneos pelas células falciformes, que oclui os capilares causando infartos e disfunção dos órgãos acometidos. Os primeiros sinais de vasoclusão são dores abdominais, torácicas, musculares e ósseas. A dor óssea aguda tem natureza nociceptiva e acomete articulações do joelho, ombros, cotovelos e ossos longos como o fêmur e a tibia, sendo o tipo de crise mais comum.

Essa obstrução dos vasos sanguíneos gera dor e diminuição da concentração de oxigênio, acarretando fadiga, concluindo que, na coluna vertebral e membros inferiores, a dor contribui para a redução da capacidade funcional e estado geral de saúde (SILVA; MARQUES, 2010).

Taylor *et al.* (2010) salientou que na osteonecrose, devido à dificuldade de oxigenação do osso pelo afoçamento crônico e vaso-oclusão do leito vascular terminal, principalmente, no fêmur e ombro, foi observado com frequência, dores fortes, de difícil controle analgésico, podendo levar à limitação dos movimentos das articulações, muitas vezes com deformidades ósseas graves, com comprometimento da função e qualidade de vida satisfatória.

Gomes (2015) descreveu como sintomatologia presente da osteonecrose, queixa de dor insidiosa no quadril irradiada para a região da virilha, nádega e região trocantérica e para o membro inferior, mais frequentemente para o joelho em repouso, podendo se acentuar com a movimentação e descarga de peso no membro durante a marcha e AVD's. Além da dor, observou a presença de rigidez pós-repouso e, com a progressão clínica da doença, a amplitude de movimento articular se torna mais dolorosa e restrita, sobretudo as rotações. Outro sinal observado foi a claudicação, com associação direta à efusão articular.

Importa mencionar que a terapia celular acontece com grande sucesso se forem feitos o diagnóstico precoce e o monitoramento das osteonecroses, podendo-se evitar as deformidades definitivas e impedir a indicação e utilização de próteses, bem como o desenvolvimento de necessidades especiais.

Por conta das deformidades articulares, observa-se marcha e postura

alteradas, aumentando sobrecarga, sendo um disparador e perpetuador das dores nessas regiões, como mostraram o estudo de Ivo e Carvalho (2003) que, ao investigar os comportamentos dos pacientes com anemia falciforme, identificaram presença de deformidades de articulações em metade da amostra estudada. Observou-se, também, a presença de atrofia muscular, em consequência do desuso dos membros, salientando, inclusive, que a crise de dor se manifestava atacando, inicialmente, a região óssea, como articulações, o abdômen e parte inferior das costas.

Verificou-se, assim, através dos estudos e comprovado pelas avaliações realizadas nos pacientes desta pesquisa, que estes episódios de crises dolorosas levam a repercussões sérias no sistema musculoesquelético reproduzindo claudicação, posturas antálgicas com desequilíbrios musculares, desequilíbrio estáticos e dinâmicos da pelve, hipotrofias por inibição muscular pela dor e desuso, rigidez articular e limitação de ADM.

Dessa forma, demonstra-se nesta pesquisa, baseado na literatura estudada, a importância de realizar uma avaliação detalhada, através de uma ficha de avaliação/anamnese nos pacientes portadores de ONCF, constando itens sobre localização e intensidade da dor, capacidade funcional, força muscular, ADM, avaliação da marcha para, assim, traçar o melhor e mais adequado tratamento fisioterapêutico, apresentado por este protocolo, objeto de estudo desta pesquisa.

Segundo Daltro *et al.* (2018) no estudo sobre osteonecrose na DF, realizou um exame incluindo inspeção, palpação local, movimento passivo e manobras para todos os segmentos osteoarticulares mais afetados na patologia secundária à doença falciforme (pé, joelho, quadril e ombro).

Os referidos autores, avaliaram o movimento articular do quadril para flexão, abdução e rotações mediais e laterais, sendo feita uma investigação sobre a dor dos pacientes, quais as áreas acometidas e local de irradiação, a presença de claudicação, o que desencadeava a dor e a duração dos sintomas, estando presentes, também, na ficha de avaliação utilizada neste estudo, sendo observado que a dor por osteonecrose no quadril se apresenta localizada na articulação e irradiada para regiões periarticulares, como na região da virilha, difusa no membro inferior e nádegas e, conseqüentemente, na região lombar.

Ainda se tratando de avaliação do paciente com dor crônica, como nos casos estudados nesta pesquisa, segundo Lin *et al.* (2001), o exame funcional das estruturas do aparelho locomotor deve ser realizado em várias posturas, assim como durante a

marcha, postura ortostática e em posições que possam exacerbar ou aliviar a dor. Então, realiza-se palpação para avaliar dor localizada ou irradiada, manobras para constatar encurtamentos musculares e estabilidade articular.

E, no caso de comprometimento articular, a exemplo do quadril doloroso, foco da nossa pesquisa, solicitar movimentos ativos, observar e notificar a angulação dolorosa ou diminuída, realizar no paciente movimentação passiva, observando ocorrência de limitação na ADM e dor durante a execução e mensurado através de um goniômetro (LIN *et al.*, 2001).

Na presença de dor miofascial, conceituado abaixo, geralmente se observa melhora com a palpação, massagem profunda, compressão de Pontos Gatilhos (PG) e liberações miofasciais, estando presente no protocolo apresentado em diversas fases da reabilitação pela frequência em que se observa este quadro de dor miofascial e PGs na região de quadril e pelve em pacientes com ONCF (LIN *et al.*, 2001).

Os mesmos autores relatam que a dor músculo-esquelética é frequentemente referida e distribuída de forma ampla, sendo muito utilizado diagramas corporais para documentar o local e magnitude da dor, como representado na ficha de avaliação em anexo. Os mesmos autores observam em doentes com dor crônica a presença de atitudes de defesa e posturas antálgicas e, até mesmo, uso de meios auxiliares de marcha, muitas vezes necessitando de auxílio para realizar Atividades da Vida Diária (AVD's) e Atividades da Vida Prática (AVP's). AVD's, atividades de auto-cuidados de higiene, alimentação, vestuário e de locomoção; e AVP's, conduzir automóveis ou usar transporte público, manusear telefone, escrever, transferências, desempenho profissional, entre outros (LIN *et al.*, 2001).

A fásia trata-se de uma lâmina de tecido com diferentes espessuras que funciona como uma espécie de envelope e 'separa' as diferentes estruturas do corpo, envolvendo as articulações, os ossos, os vasos, os nervos, os órgãos, as vísceras e a musculatura, dando sustentação a eles e fazendo com que consigam manter sua forma.

Não foi encontrado trabalho sobre dor miofascial na ONCF, mas encontrou-se estudos sobre esta sintomatologia em pesquisas sobre quadril doloroso, como na de Riberto *et al.* (1997) que preconizam que o tratamento do quadril doloroso vai incluir controle da dor, redução de incapacidades e educação do paciente e sua família sobre a doença e a fisioterapia, coincidindo com alguns dos objetivos do tratamento na ONCF encontrados na literatura.

De acordo com os mesmos autores, a alteração mecânica de segmentos corporais, como no membro inferior devido à ONCF pode resultar numa insuficiência muscular, reproduzindo a dor miofascial das musculaturas envolvidas. E, ainda, pontuam a musculatura mais frequentemente acometida por dor miofascial no quadril em desordem como sendo piriforme, iliopsoas, adutor longo, glúteos médio e mínimo.

Dessa forma, o músculo piriforme está relacionado a dor sobre a nádega, partindo da inserção no trocanter maior e irradiando para a face posterior da coxa. Por sua vez, o iliopsoas apresenta distribuição da dor sobre a face anterior e proximal da coxa e os adutores reproduzem dor na região medial das coxas.

Os PGs localizados próximos à crista ilíaca são atribuídos ao glúteo médio, enquanto aqueles próximos ao trocanter maior e mais profundos são atribuídos ao glúteo mínimo. Neste estudo, Lin *et al.* (2001) concluíram que a dor no quadril com desordem mecânica tem um componente miofascial e que se busca a melhora da dor através do tratamento muscular e o entendimento sobre a localização e o trajeto da dor do paciente com ONCF torna mais fácil o tratamento.

Anteriormente, Imamura (1997), traz uma pesquisa sobre dor miofascial onde a apresenta como uma condição clínica de hipersensibilidade em bandas tensas palpáveis de fibras musculares devido à presença de pontos dolorosos denominados de PG, que se localizam no músculo, na fáscia muscular e/ou nos tendões, podendo vir associada a fenômenos motores, sensitivos e autonômicos.

De acordo com Lin *et al.* (2001, p. 449) afirmaram que:

A dor miofascial é diagnosticada através de história clínica de dor muscular (queimor, latejante ou em peso) mal localizada, presença de bandas de tensão muscular, sinal de pulo (jump sign), 'nódulos' musculares, pontos hipersensíveis ou pontos gatilhos (PGs) ativos ou latentes (dor reproduzida localmente ou referida à distância à manobra de digitopressão), contração muscular localizada (*twitch response*) à digitopressão ou ao agulhamento das PGs, podendo ocasionar limitação dolorosa da amplitude articular.

A liberação miofascial é cada vez mais utilizada por praticantes de atividades físicas para melhorar o rendimento nos exercícios. A importância das liberações miofasciais, na dinâmica muscular, para promover a manutenção de um tecido sadio consiste em um procedimento que visa amenizar as dores musculares causadas por tensão. Por meio de pressão sobre o local da dor, realizada manualmente ou com o aporte de rolos, a terapia previne lesões e contribui para o tratamento de graves

patologias musculoesqueléticas.

Dessa forma, caracteriza-se como uma técnica que previne e trata os problemas do sistema musculoesquelético, importante para o processo de reabilitação.

Foi avaliado, também, a capacidade física do paciente notificando as limitações funcionais observadas na falta de habilidade para realizar uma atividade ou função resultante do comprometimento funcional ou anatômico.

De acordo com Lin *et al.* (2001, p. 463):

A identificação do potencial remanescente do doente com dor crônica é fundamental para aferir a possibilidade de proporcionar ao doente maior grau de independência, de acordo com suas capacidades e incapacidades funcionais.

Os mesmos autores preconizam utilizar ambientes que simulam atuação do doente no ambiente de trabalho e no domicílio como forma de avaliar esses déficits, as capacidades e incapacidades, demonstrando a importância de se avaliar equilíbrio, transferências e deambulação em pacientes com dor musculoesquelética, como no caso dos pacientes portadores de ONCF (LIN *et al.*, 2001).

A conclusão que os autores chegaram foi de que a avaliação adequada das deficiências e das incapacidades em pacientes com dor músculo-esquelética, como em portadores de ONCF, permite um melhor planejamento de condutas terapêuticas, justificando a seleção dos itens observados na ficha de avaliação em anexo, assim como todo tratamento realizado e notificado no protocolo em estudo em questão (LIN *et al.*, 2001).

Outro ponto importante da avaliação fisioterapêutica realizada nos pacientes desta pesquisa é a análise da marcha, devido à frequência em que é observada alterações nos pacientes portadores de ONCF, representadas por alto índice de claudicação, tanto pela dor, quanto pela limitação de ADM articular e até por diferença de comprimento dos membros, e também pelo uso constante de dispositivos auxiliares, como muletas e bengalas.

De acordo com Saad e Masiero (1996), a análise da marcha, pela observação clínica, tem fundamental importância quando se estuda e trata patologias que envolvem o aparelho locomotor, como na ONCF. Ao incorporar na anamnese a análise da marcha, recolhe-se dados importantes para compreender a fisiopatologia inicial, para direcionar o tratamento, para prescrever órteses, próteses e auxiliares de marcha

adequados, e para comparar os resultados após fim do tratamento.

Segundo Wichman *et al.* (2007), os pacientes com dor no quadril podem apresentar uma marcha coxálgica, onde é descrito que a parte superior do tronco se desloca em direção ao lado afetado durante a fase de apoio da perna afetada, se assemelhando ao uso de bengala ou muleta na extremidade superior ipsilateral, tendo o efeito de reduzir a sobrecarga no quadril, distribuindo melhor a carga por reduzir braço de alavanca do abductor do quadril.

No mesmo estudo é apresentado que uma pelve permanece nivelada quando os abdutores estão funcionando normalmente sem estarem fracos, ao contrário da marcha claudicante de Trendelenburg, quando os pacientes alternam o peso do corpo sobre o lado afetado para acomodar abdutores insuficientes que são incapazes de manter a pelve nivelada enquanto o lado afetado está em fase de apoio, fazendo com que a hemipélvis contralateral afunde (WICHMAN *et al.*, 2007).

Essas alterações na marcha trazem compensações em outros segmentos do corpo repercutindo em desequilíbrios na dinâmica articular da coluna, pelve e membros inferiores, causando dores, desgastes articulares, tensionamento muscular e miofascial (PINTO, 2007). Por conta disso, no protocolo aqui apresentado estão presentes técnicas terapêuticas de mobilizações articulares em coluna vertebral, pompagem em sacro, além de liberações miofasciais em toda musculatura envolvida com a pelve quando observado na avaliação desequilíbrios, tensionamentos, dores ou sobrecargas.

Chau *et al.* (2005) nos estudos sobre a variabilidade da marcha, relataram que esta, sob o controle neuromotor, está condicionada a fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos modificadores da marcha são representados pelo envelhecimento e pelas enfermidades que acometem os sistemas músculoesquelético e nervoso, e interferem na natureza dos movimentos. Já o uso de órteses, próteses, bem como o ambiente onde transcorre a marcha, são vistos como modificadores extrínsecos da variabilidade.

Na ONCF observamos frequentemente pacientes usando dispositivos auxiliares da marcha, além de apresentarem marcha claudicante pela dor e limitação articular frequentes, confirmando os dados do estudo acima.

No protocolo apresentado existiu a preocupação com a adequação de uma marcha mais fisiológica quanto possível, visto que na totalidade da amostra foi observado graus variados de claudicação e uso de órteses. Por conta disso, o treino

de marcha, como conduta de tratamento, esteve presente desde a fase inicial, chamada de proteção máxima, onde o paciente faz uso de duas muletas, não descarregando o peso no membro operado, até a última fase quando são retiradas.

Segundo Hausdorff *et al.* (1995) a marcha humana depende da atividade integrada do cerebelo, córtex motor e gânglios da base com os impulsos de receptores proprioceptivos, tanto visuais quanto auditivos e vestibulares. Dessa forma, explorou-se treino sensório motor em busca de corrigir distúrbios da marcha, déficit de equilíbrio e minimizar a claudicação. Os mesmos autores afirmam que este mecanismo de controle da marcha vai influenciar diretamente nas variações naturais da marcha e nos movimentos coordenados dos membros, repercutindo em uma marcha estável e em padrão constante de movimento e da atividade muscular.

Segundo a literatura, a reabilitação da marcha em pós-operatório de membros inferiores inicia-se com auxílio de muletas utilizando a transferência de peso parcial e progredindo, de acordo com a capacidade funcional do paciente, a cicatrização do segmento e liberação do cirurgião, retirando as muletas assim que permitido. (PORTER, 2005).

O tratamento fisioterapêutico pós terapia celular na ONCF, representado pelo protocolo em questão, é precoce e progressivo, iniciando já na primeira semana de PO. As caminhadas começam com auxílio de duas muletas, sem descarga de peso no membro operado por 4 semanas, que é a fase de proteção articular máxima e tem por objetivos, além de proteger a articulação operada, estimular lubrificação, nutrição articular e evitar rigidez articular com movimentações ativas do quadril; evitar hipotrofias musculares e ganhar força muscular com trabalho de força isométricas e eletroestimulação, se necessário. É importante que se inicie um trabalho inicial suave de transverso de abdome para estimular os estabilizadores lombo-pélvicos, importantes para marcha, conforme explicado abaixo.

De acordo com Da Silva *et al.* (2016), a fisioterapia aplicada de forma precoce pode promover um retorno mais rápido desses pacientes para suas atividades porque contribui para diminuição da dor, aumento da força muscular, melhora da ADM e da disfunção articular, auxilia na correção postural, além do retorno eficaz às AVD's. Neste mesmo trabalho a cinesioterapia ganha destaque como forma de tratamento para estes pacientes.

O protocolo aqui apresentado traz a cinesioterapia em todas as fases da reabilitação, estando de acordo com a literatura pesquisada. É um método de

reprogramação neuromotora que utiliza o movimento provocado pela atividade muscular com finalidades terapêuticas, sendo o recrutamento muscular voluntário, automático ou reflexo. Se apresenta neste protocolo nos exercícios de alongamentos, fortalecimentos, treino de marcha, treino sensório-motor, nas mobilizações passivas e ativas, etc, como detalhado abaixo.

O exercício isométrico ou estático é a contração do músculo contra uma carga imóvel sem aumento de comprimento, muito usado na reabilitação pós-operatória ou patologias que comprometa a ADM articular, como a osteonecrose da cabeça femoral. E, nesta fase inicial, é frequente liberar tensão do segmento lombo-pélvico e tensão das cadeias musculares com liberações miofasciais de toda musculatura envolvida com quadril e pelve uma vez na semana. Os exercícios devem ser praticados diariamente, porém respeitando os limites do paciente. A movimentação da articulação ativamente evita contraturas e aderências e estimula a nutrição articular (KISNNER; COBY, 2005).

Os exercícios isométricos são precocemente prescritos no protocolo na fase de proteção articular máxima, estando de acordo com Da Silva *et al.* (2016), que recomendam estes exercícios inicialmente, pela baixa probabilidade de causarem inflamação, sendo bem tolerados pelos pacientes, além de representar pequena elevação da pressão intra-articular e mínima destruição do osso subcondral em relação aos exercícios isotônicos, presentes em outra fase do tratamento, e isocinéticos, que não se aplica ao tratamento pós terapia celular na ONCF. Portanto, são exercícios leves, sem carga, de fácil execução, ideais para o pós-operatório imediato.

Em um estudo sobre reabilitação pós terapia celular, os autores apresentaram um programa de fisioterapia realizada em um hospital por 12 semanas, com exercícios de ganho de ADM passiva iniciados com 2 semanas após procedimento cirúrgico, e ganho de ADM ativa com 12 semanas (AOYAMA *et al.*, 2015). De acordo com os mesmos autores, os exercícios de elevação da perna estendida sem peso foi iniciada com 6 semanas pós implante e exercícios isocinéticos de flexão e extensão foi iniciado 6 semanas após o tratamento no lado do transplante. Os autores afirmam que as informações fornecidas neste estudo podem auxiliar no desenvolvimento de protocolos de reabilitação após o transplante de células para o tratamento de ONCF. No protocolo apresentado na presente pesquisa foram utilizadas técnicas similares, contudo, de forma mais precoce, de acordo com a orientação do cirurgião responsável.

No protocolo apresentado nesta pesquisa, após 3 semanas de pós-operatório (PO) iniciou-se exercícios dinâmicos concêntricos onde ocorre contração e encurtamento do músculo com carga baixa utilizando faixas elásticas, enfatizando o glúteo médio, que tem grande importância na estabilidade do quadril. Nesta fase já existe um processo de cicatrização e necessidade de incrementar força muscular, com a dor controlada, incluindo-se os exercícios isotônicos, concêntricos e excêntricos, também em conformidade com Da Silva *et al.* (2016) que defendem estes exercícios quando a dor e a inflamação forem controladas, por serem mais eficazes em ganho de força muscular, habilidade funcional, capacidade aeróbica e endurance.

Apesar de técnicas cirúrgicas diferentes, nos estudos de Da Silva *et al.* (2016), a cinesioterapia se mostrou eficaz na reabilitação de crianças com necrose da cabeça femoral tanto no tratamento conservador quanto em pós cirúrgicos, auxiliando no retorno às funções, aliviando dores musculares e articulares, ganhando força muscular, auxiliando numa marcha mais fisiológica e sugerem seguir um protocolo específico de acordo com a individualidade, capacidades e situação clínica de cada doente, como preconizado nesta pesquisa em questão.

Em conformidade com os estudos de Sahrmann (2002), os desequilíbrios musculares, podem gerar disfunções e ocasionar patologias que muitas vezes repercutem em alterações funcionais, por isso a necessidade de sempre fortalecer e alongar toda musculatura que tem inserção ou origem no quadril ou na pelve.

Baseado nisso, o fortalecimento muscular é conduta constante no tratamento pós terapia celular e, também, como medida de tratamento no pré-operatório, tanto nos membros inferiores, abdomen e músculos da pelve. Brício (2006) mostrou em seus estudos que são comuns nos programas de reabilitação a inclusão de alongamentos e fortalecimentos musculares.

No caso específico da terapia celular, a priorização é para os exercícios que promovem maior ativação muscular seletiva de glúteo médio e máximo, considerados como importantes para estabilidade lombopélvica. Sobre essa questão, segundo Ferreira *et al.* (2019), na proposta de atualização de um protocolo de reabilitação em cirurgia de quadril, explicaram a prioridade para exercícios que promovem maior ativação muscular seletiva de glúteo médio e máximo, para acelerar o processo de fortalecimento muscular e estabilidade lombopélvica, bem como exercícios proprioceptivos e treinamento de marcha, baseando-se, também, as condutas do protocolo aqui apresentado.

Assis (2018) e Contrera *et al.* (2015) descreveram a importância do glúteo máximo na rotina de reabilitação de pacientes, tanto para atletas como para não atletas, devendo sempre constar movimentos que venham a fortalece-lo. Localizado na região posterior do quadril, o músculo glúteo máximo exerce um papel importante na estabilização da pelve, devido à orientação de suas fibras que gera uma compressão na articulação sacroilíaca, além da importância no desempenho esportivo, na prevenção de lesões e dores lombares, na execução de saltos.

Anteriormente, Mooney *et al.* (2001) descreveram que o músculo glúteo máximo possui conexões com os músculos eretores da espinha, aponeurose toracolombar e com o bíceps femoral, gerando assim a estabilidade lombosacral, justificando a escolha terapêutica do fortalecimento deste músculo no presente protocolo para estabilização lombopélvica.

Não diferente, Sakamoto (2006) descreveu a importância durante a marcha quando o glúteo máximo comprime a articulação sacroilíaca e junto com outros músculos suportam a maior parte do peso corporal durante a fase de apoio. Possui, também, conexões com o CORE (formado pela musculatura do abdome, das vértebras lombares e pelve), atuando na estabilização dinâmica e estática central, conforme descrito nos estudos de Assis *et al.* (2018).

Anteriormente, Mooney *et al.* (2001) mostraram que o complexo muscular do glúteo com o abdominal, para-espinhais, diafragma e o assoalho pélvico compõem este complexo lombo-pelve-quadril (CORE), oferecendo estabilidade na inserção dos adutores e rotadores laterais do quadril, que diminui o movimento do quadril no plano frontal e permite um maior torque dessa musculatura, contribuindo para melhora da função e diminuição da dor. Ratificaram a necessidade de incorporar essas estruturas nas condutas fisioterapêuticas, tanto nos fortalecimentos, quanto nas liberações miofasciais.

Então, a anatomia envolvida na estabilização central é formada pela musculatura associada às vértebras lombares, a pelve, a articulação do quadril, e a atividade ativa e passiva das estruturas, os quais são abordados neste protocolo. Por sua grande importância na marcha, na estabilização lombopélvica e na estabilização central, já se começa a ativação do glúteo máximo logo na primeira fase do tratamento pós terapia celular e continua até o final do tratamento.

Segundo a literatura estudada, encontra-se uma ampla variedade de exercícios para o glúteo como, por exemplo, os agachamentos, extensão de quadril e elevação

da pelve, todos eles incorporados ao tratamento pós terapia celular (CONTRERAS *et al.*, 2011; CONTRERAS *et al.*, 2016; ASSIS, 2018).

Anteriormente, os estudos de Clark e Cummings (1992) mostraram que os exercícios de estabilização central apresentam como objetivos melhorar o controle postural dinâmico, garantir controle muscular apropriado do complexo lombopélvico, promover estabilidade proximal para movimentos periféricos, estabelecer programa de reabilitação abrangente e funcional, empenhando-se em melhorar todos os componentes necessários para possibilitar o retorno a atividades funcionais.

Percebe-se, então, pela análise dos autores supracitados que a inibição das musculaturas envolvidas com quadril e pelve, provoca instabilidade pélvica e reduz o controle neuromuscular da pelve, quadril, membros inferiores e coluna. O entendimento é de que a contração tônica das fibras do músculo transverso eleva a rigidez do tronco e pressão intra-abdominal, com a assistência dos multifídeos.

Portanto, a estabilidade central depende da forma como ocorre a transferência da carga, da integridade óssea, da integridade articular/ligamentar, da integridade miofascial, e do controle neural, conforme mostrado nos estudos de Akuthota e Nadler (2004). Não diferente, Kisner e Colby (2005) descreveram que a estabilização central tem a filosofia de que, para uma mobilidade distal, há necessidade de estabilização proximal. Ou seja, quando se trabalha no controle dinâmico do tronco e da pelve proporciona-se produção, transferência e controle de forças e movimento dos segmentos distais da cadeia cinética, sendo assim, é necessário a estabilização central para adquirir controle neuromuscular e força nas extremidades, como nos membros inferiores, importante para a reabilitação do quadril.

Por conta disso, estabilização com o trabalho do CORE, depende da integração de três fatores, que são: controle neuromuscular; sistema ativo (muscular); e sistema passivo (cápsuloligamentar), demonstrando a importância das técnicas ativas e passivas do referido protocolo (AKUTHOTA; NADLER, 2004).

Tanto Contretas (2009) quanto Assis *et al.* (2018) citaram a importância de manter a ativação muscular nos mais variados músculos em equilíbrio devido ao sistema neuro-músculo-esquelético trabalhar como uma grande rede interconectada, e quando ocorre disfunção em uma musculatura acarretará desalinhamento da cadeia cinética, podendo comprometer a integridade estrutural do corpo acima e abaixo da disfunção devido a padrões distorcidos ao longo da cadeia cinética, provando que o corpo humano está ligado de várias maneiras.

Em um estudo sobre tratamento fisioterapêutico na doença de Legg-Calvé-Perthes, um tipo de necrose da cabeça femoral que acomete crianças, Da Silva *et al.* (2016), relataram que técnicas de alongamentos passivos, exercícios de fortalecimento muscular, treino sensório motor, treino de marcha, entre outros, podem favorecer a melhora da postura global e a manutenção da cabeça femoral em contato com o acetábulo para que a reossificação seja a melhor possível, demonstrando que essas terapias auxiliam na centralização da cabeça femoral, importante para a sua vascularização.

À partir da 4ª semana de PO o paciente se encontra na fase de proteção articular moderada, o qual já é permitido a descarga de peso com duas muletas que permanecerá por mais 4 semanas, e evolui-se os exercícios de força global, incrementando uso de caneleiras leves na abdução em DL (decúbito lateral) para maior ativação do glúteo médio. A frequência dos exercício foi de 3x/semana. Continuou-se as liberações miofasciais, alongamentos, trabalhar o core, estabilização lombo-pélvica, pompagem sacro, liberações viscerais, liberação do diafragma 1x/semana. Incentivar treino de marcha e treino de descer e subir escadas com 2 muletas.

Após 8 semanas de PO é permitido ao paciente permanecer com uma muleta e vai retirando como tolerado e ao se sentir seguro, após treino na fisioterapia. Nesta fase ocorre o incremento da força muscular global com caneleiras e faixas elásticas, principalmente dos músculos estabilizadores do quadril e manutenção da flexibilidade. Incremento das atividades do CORE e estabilização lombopélvica na bola suíça e permanecer as liberações de partes moles de acordo com a necessidade por 1x/semana. Treino de marcha é realizado apenas com uma muleta, que vai representar marcha com 50% do peso corporal.

Aos 3 meses de PO é liberado ao paciente realizar descarga de peso total (sem muletas), podendo haver necessidade de reeducação da marcha na fisioterapia. Incrementou-se trabalho de força muscular e início do treino sensório motor em apoio bipodal, unipodal, pranchas instáveis, balancins, com e sem componente visual e comandos verbais, sem pliometria nem corrida. Foi incentivado nesta fase a realização do exercício de elevação de pelve bilateral deitado, mini agachamento na parede e marchas laterais com *therabands* (cadeia cinética fechada) e exercícios proprioceptivos.

Segundo Machado e Gomes (2010), o exercício em cadeia cinética fechada,

presente no protocolo, como descrito acima, é útil na restauração do equilíbrio e coordenação alterados pelo dano causado aos mecanorreceptores das articulações com patologias, por exemplo, nas osteonecroses da cabeça femoral. Já Prentice e Voight (2003) descrevem os exercícios de cadeia cinética fechada como exercícios que visam trabalhar a força muscular nos movimentos necessários nas AVD's e nas demais atividades funcionais que necessitam de uma boa ativação dos músculos quadríceps e isquiotibiais.

O treino sensório-motor tem grande importância na reabilitação de pós-operatórios dos membros inferiores e tem o objetivo de controle neuromuscular que deve estar associado ao ganho de força, como afirmam Machado e Gomes (2010), salientando que não basta ao paciente o ganho de força sem que seja possível o controle da ativação do mesmo músculo.

Sobre essa questão, tanto Prentice e Voight (2003) quanto Kisner e Colby (2005) descreveram em seus estudos que o treino sensório-motor exercitam o equilíbrio estático e dinâmico do membro operado, fornece ao paciente noções de posicionamento espacial, de velocidade e movimento, distribuição de peso corporal e alerta de receptores na prevenção de quedas e organização corporal. A sugestão dos referidos autores é de que sejam exercícios com treinos em apoio bipodal, evoluindo para unipodal para, posteriormente, usar pranchas proprioceptivas, balancins, utilizando feedback visual, comandos verbais do terapeuta entre outros. Por conta disso, verifica-se o treino sensório-motor como um dos objetivos deste protocolo pós-terapia celular na fase de descarga de peso total.

A fisioterapia proposta no protocolo estudado é realizada, à princípio, diariamente, na clínica ou em domicílio, sob supervisão do terapeuta, devendo comparecer 1x/semana na clínica para que sejam aplicadas as técnicas de terapia manual descritas em todo protocolo. Não se recomenda na literatura realizar as liberações miofasciais e viscerais diariamente no mesmo segmento, em vista do período necessário para o corpo responder positivamente aos estímulos oferecidos.

Com base nos diversos autores analisados nestes estudos, permitiu-se inferir sobre a importância dos exercícios domiciliares na recuperação física do paciente pós-operado. Isto se aplicou nesta pesquisa em todo tratamento de alguns pacientes, principalmente naqueles que não tiveram condições de comparecer diariamente à clínica de fisioterapia, por questões financeiras ou de distância, assim como, impossibilidade de comparecer ao serviço durante pandemia por SARS-CoV2, sendo

orientados a realizar o mesmo tratamento em casa sob supervisão remota da fisioterapeuta pesquisadora, sem prejuízo dos resultados.

Ressalte-se que, no início da pandemia, todos os pacientes tratados com o protocolo, já estavam em fase avançada da reabilitação, sem que fossem mais necessárias condutas com liberações de partes moles; contudo, quando prescrito, fora orientado ao familiar.

Jan *et al.* (2004) em um estudo sobre programa de exercícios em casa em quadris pós operado demonstram a importância da prática contínua de programas de exercícios domiciliares após a alta hospitalar, o mesmo se aplicando aos pacientes pós terapia celular, na prevenção do declínio de força, manutenção da capacidade funcional e evitar complicações e imobilidade, principalmente, no período de proteção articular máxima nas primeiras 4 semanas, onde o paciente não descarrega o peso no membro nas caminhadas e transferências. No mesmo estudo, os autores descrevem os exercícios programados para domicílio enfatizando aqueles que melhoraram a força e a capacidade de caminhar desses pacientes, se apresentando como boa relação custo-benefício.

No protocolo apresentado neste estudo, a prática de exercícios em casa se apresenta em todas as fases do tratamento, observando-se alta adesão ao cumprimento do programa, que, segundo Jan *et al.* (2004), é um fator que influencia significativamente na eficácia do exercício para o tratamento desses pacientes. E acrescentam que programas de exercícios domiciliares podem ser mais convenientes, práticos e econômicos que programas ambulatoriais, recomendando uma frequência mínima de 3 vezes por semana para alcançar efeitos de treinamento significativos.

Hoeksma *et al.* (2004) apresentam também sugestões de exercícios em casa como parte do tratamento para quadris com doença degenerativa, como benefícios para ganho de força muscular, mobilidade articular, alívio da dor e melhora na capacidade de locomoção.

Daltro *et al.* (2018) demonstrou, também, no estudo, que quase metade dos pacientes (48%) tinha limitação na ADM articular do quadril. Dentro da proposta desse protocolo, os alongamentos foram utilizados para aumentar o comprimento muscular tanto naqueles músculos observados encurtados ou para manutenção da amplitude articular. A flexibilidade é definida por Blackburn (2004) como a capacidade de o tecido muscular alongar-se, permitindo que a articulação se movimente através da amplitude de movimento (ADM).

Bricios (2006) relatou que intervenções com o objetivo de aumentar o comprimento muscular são comuns tanto no ambiente de reabilitação quanto na prática esportiva e que o comprimento muscular é avaliado através da flexibilidade desse músculo.

Assim, estudos feitos, como os de Magnusson *et al.* (1996), relataram que aumentos no comprimento do músculo, através do alongamento da unidade músculo-tendínea, permitem que uma maior ADM articular seja alcançada, e demonstrou que após uma única sessão de alongamento, os voluntários apresentaram uma maior ADM articular.

Com isso, a proposta desse estudo, também, preconizou o alongamento de toda musculatura envolvida com a pelve e tronco e membros inferiores, procurando alcançar um equilíbrio entre eles. E, de acordo com os estudos encontradas na literatura, os técnicos do Ministério da Saúde e Secretária da Atenção à Saúde (BRASIL, 2013) descreveram que período prolongado de claudicação e posturas antálgicas leva a consequências para:

- a) a pelve, quando da retroversão pélvica poderá ocorrer devido a um encurtamento e hipertrofia dos músculos (que tendem a produzir a retroversão pélvica) reto abdominal, oblíquos interno e externo, glúteo máximo e isquiotibiais, quando comparados aos músculos que tendem a produzir a anteversão pélvica;
- b) o tronco, onde o desequilíbrio entre a força da musculatura dorsal e da abdominal pode ser fonte de problemas. Um desequilíbrio pode criar, entre outras coisas, um desvio da postura pélvica, deste modo alterando a curva lordótica e subseqüentemente sobrecarregando o disco;
- c) o desequilíbrio na pelve quando a síndrome da pelve cruzada é o nome dado a uma condição de desequilíbrio que afeta os músculos do quadril e altera o posicionamento da pelve, afetando a postura significativamente e causando dor, redução da performance, dificuldades motoras e, no longo prazo, lesões mais graves; pode se manifestar de duas formas diferentes: com a rotação do quadril para a frente, que é chamada de anteversão, e com a rotação do quadril para trás, a retroversão. Cada um desses desequilíbrios ocorre por causas ligeiramente distintas:
  - a. anteversão: devido à combinação de dois fatores. O primeiro é o encurtamento dos músculos eretores da coluna e do iliopsoas, que é um

conjunto de três músculos da região do quadril e da base da coluna vertebral: o psoas maior, o psoas menor e o íliaco;

- b. retroversão: relacionada ao encurtamento de músculos do abdômen e glúteos, ao mesmo tempo em que extensores da coluna e iliopsoas são pouco ativados.
- d) dor lombar quando passa a ter dificuldade para realizar movimentos com o pescoço; sensação de dormência no ombro, braço, cotovelo, mão ou dedos; fraqueza em um dos braços e nas pernas; alteração no funcionamento do intestino ou bexiga; dor ou dificuldade para respirar; e incontinência urinária (BRASIL, 2013).

Embora esta pesquisa trate da recuperação de quadril pós implante de células-tronco, os indivíduos devem ser considerados como um todo, por isso a escolha do tratamento é feita de forma global, levando em consideração o tronco, os membros superiores e inferiores, o membro contralateral, bem como aspectos da vida nos quais ela possa interferir, devendo ser analisados ao se traçarem objetivos para um plano terapêutico, que visa recuperação funcional, diminuição das dores, redução das internações recorrentes, melhora da mobilidade global e ganho de condicionamento físico, reduzindo as morbidades e recuperando a independência das AVD's (OHARA *et al.*, 2012).

A literatura é controversa quanto à liberação de carga no membro pós-operado, não havendo uniformidade no tempo de restrição; no entanto, a maioria dos autores recomendam a restrição de carga (total ou parcial). Hernigou *et al.* (2009) e Hernigou e Beaujean (2002) autorizaram os pacientes a pisar com o membro operado usando duas muletas por 10 dias após a cirurgia e, após este tempo, seguiam em carga total sem muletas. Em contrapartida, Gangji e Hauzeur (2005) e Gangji *et al.* (2004) prescrevem aos pacientes submetidos à mesma cirurgia de implante de células mononucleares, restrição de carga total por três semanas usando muletas e, após isso, o suporte de peso total é permitido. Já na pesquisa de Wu *et al.* (2020), os pacientes foram instruídos a andar com muletas por 9 meses após terapia de células-tronco na cabeça femoral com osteonecrose.

No Hupes, onde foi realizada a presente pesquisa, o professor Gildásio Daltro orienta que o paciente permaneça sem descarga de peso por 4 semanas, usando 2 muletas para deambulação, como registrado no protocolo em questão. Após este

período, o paciente inicia descarga de peso parcial com duas muletas, que permanecerá por mais 4 semanas, e, assim, retira-se, à princípio uma muleta e, gradativamente, como tolerado, retira-se a outra. A justificativa dada para esta conduta parte da explicação de que o trajeto da trefina (para injeção das células mononucleares) no colo e cabeça femoral podem levar a fragilidade e, conseqüentemente, favorecer o colapso (com progressão do estágio de osteonecrose) se a carga for liberada precocemente, e, neste tempo de 4 semanas, espera-se que os túneis ósseos criados consolidem.

Aos 4/5 meses de pós-operatório (PO), já se pode programar a alta da fisioterapia, após nova anamnese, observando as capacidades funcionais do paciente. Se o paciente já se encontrar com boa capacidade funcional, dor mínima ou zero, boa ativação e força muscular dos membros inferiores, principalmente glúteo médio, ADM do quadril restabelecida ou próxima do normal, quando possível, pois há possibilidade de deformidade anterior à cirurgia sem condições de se atingir a normalidade. Observar se a marcha se encontra mais próxima do fisiológico quanto possível, sem claudicação, propiciando o retorno gradual às atividades físicas, de acordo com as particularidades de cada paciente.

De acordo com Lin *et al.* (2001), o objetivo do tratamento do doente com dor crônica não é necessariamente a eliminação completa da sintomatologia dolorosa, mas sim a melhora da funcionalidade e a reabilitação física e psicossocial dos doentes, redução do uso exagerado de medicamentos e dos comportamentos inadequados e a substituição das estratégias passivas de enfrentamento pelas ativas.

Recomenda-se, dessa forma, a mudança no perfil de atividade física desempenhada, se forem atividades de alto impacto, com saltos e sobrecarga articular no quadril, dando preferência para trabalhos de reforço muscular ou atividades aeróbicas de baixo impacto.

Como preconizado por Gualandro (2002); Malheiros (2012) e Matos (2012), que descrevem como sendo necessário priorizar os exercícios que visam a diminuição da descarga de peso na região do quadril nas osteonecroses e possibilitem uma melhor cicatrização óssea, evitando, dessa forma, deformidades; com isso, deve ser orientado evitar carregar muito peso e evitar esportes de grande impacto articular.

De acordo com Ferreira Jr. *et al.* (2019), para estabelecer a alta fisioterapêutica devem ser usados critérios já utilizados na prática clínica, como avaliação funcional básica, de forma qualitativa e quantitativa, para o cumprimento das AVD's dos

pacientes, assim como o quadro álgico.

Na presente pesquisa, pacientes com acometimento por osteonecrose bilateral, a fisioterapia é feita nos dois membros, como medida pré-operatória ou preventiva. Nesses casos, geralmente, a fase da propriocepção e retorno às caminhadas são modificadas conforme tolerância do paciente. Sua evolução ocorre individualmente, conforme tolerado, respeitando a dor e as limitações.

Anteriormente, Bricio (2006) considerou como parâmetro de alta na reabilitação as propriedades mecânicas musculares, flexibilidade e melhora da capacidade de absorção de energia, pressupondo que os ganhos obtidos com o treinamento serão permanentes.

Dentro desse contexto, durante a busca para entender a fisiopatologia da lesão e da dor no paciente portador de necrose avascular no quadril, assim com as repercussões da osteonecrose para o tecido conjuntivo para a seleção das condutas que compõe este protocolo, preocupou-se em respeitar as limitações de cada paciente e em condutas que favorecessem maior adesão do paciente pelo plano de tratamento.

Cada fase do tratamento pode sofrer variação de tempo de acordo com a idade do paciente, o tempo e a causa da doença, as limitações de cada paciente, pois podem determinar comportamentos diferentes, com respostas fisiológicas diferentes para cada um.

À guisa da breve conclusão, acerca do embasamento teórico do protocolo de reabilitação cinético-funcional, entende-se que estes são úteis e necessários para guiar condutas fisioterapêuticas, a exemplo, no pós-operatório de implante de células mononucleares autólogas da medula óssea nas osteonecroses da cabeça femoral; contudo, sempre deve ser respeitada a individualidade de cada paciente.

Dessa forma, protocolos de reabilitação existem para guiar condutas fisioterapêuticas, por isso, eles não devem ser seguidos rigorosamente, já que cada indivíduo responde de uma maneira particular.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em conformidade com o desenho metodológico traçado, no bojo dessa dissertação, os resultado obtidos possibilitaram testar a hipótese levantada de se o sucesso da reabilitação cinético-funcional para o paciente submetido a transplante de

células mononucleares autólogas da medula óssea, em osteonecrose da cabeça femoral, depende do acompanhamento fisioterapêutico pós-cirurgia, mesmo que nos multicentros, sendo que o protocolo de fisioterapia é um dos caminhos para compreender o processo evolutivo da reabilitação.

Assim, após uma pesquisa na literatura, verificou-se a necessidade de incorporar elementos numa ficha de avaliação de elaboração própria para o quadril para uma anamnese dos pacientes antes e após a cirurgia (APÊNDICE D), contendo informações relatadas pelo paciente sobre a sintomatologia, evolução do quadro patológico, e também dados obtidos com a inspeção, palpação, se ocorre postura antálgica, análise da marcha, com ou sem facilitadores, claudicação ou não, trofismo dos membros inferiores após perimetria, se há diferença entre os dois membros, goniometria para avaliação das amplitudes de movimento passiva das articulações coxo-femorais, exame da força muscular através do teste muscular manual (TMM) para os principais grupamentos musculares do quadril, pelve e membros inferiores.

Foi realizada, também, uma avaliação postural para verificar se o paciente apresenta alterações compensatórias na pelve e na coluna lombar, diminuição da mobilidade do quadril e coluna lombar, palpação do abdome e pelve para avaliação de tensão visceral abdominopélvica por estarem em relação com a articulação do quadril (TUREK, 1991; KISNER, 1998; TIDSWELL, 2001; VASCONCELOS, 2008; NATALIO, 2009; MAGEE, 2010; SIZINIO, 2009; DUTON, 2009).

No caso em específico desta pesquisa, foi testado um piloto, aos quais os resultados encontram-se a seguir, sendo apresentados em forma de tabelas e gráficos, considerando, conseqüentemente, o efeito da ação, junto aos GRUPOS 1 – TRATAMENTO FISIOTERÁPICO UFBA, 2 – TRATAMENTO FISIOTERÁPICO MULTICENTRO e 3 – CONTROLE.

Considerou-se a avaliação pré e pós-cirurgia, especificamente esta última, avaliando a efetividade de um protocolo de fisioterapia para reabilitação do paciente após implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral, considerando como base comparativa o Grupo 3 – CONTROLE, que não fez fisioterapia com o protocolo apresentado ou abandonou o tratamento por motivo desconhecido pela pesquisadora.

Na avaliação pré-operatória se observou, em todos os pacientes participantes da pesquisa, queixa de dor em quadril com irradiação ou não para pelve ou membros inferiores, muitas vezes relatada como de alta intensidade, segundo a escala

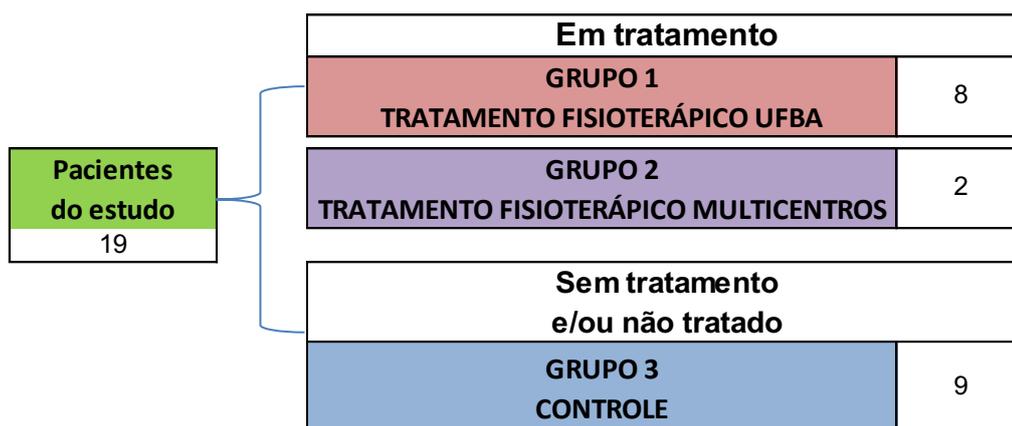
analógica visual de dor (EAV) (SCOTT, 1976). Após a cirurgia, observou-se uma diminuição acentuada da graduação de dor em todos os pacientes estudados.

Com isso, observou-se que a dor se apresentou como um fator incapacitante nos pacientes com osteonecrose da cabeça femoral, os quais sofrem limitação em suas funções por longos períodos de anos. Nesta pesquisa, a maioria dos pacientes são crianças com osteonecrose decorrente de complicações da doença falciforme (DF), que tem suas vidas adaptadas às restrições causadas pela doença no quadril, influenciando negativamente o desempenho escolar, o lazer, as brincadeiras, as práticas esportivas. Ressalte-se que na vida adulta dos pacientes se observa prejuízo de âmbito profissional, nas relações sociais e conjugais.

Observou-se após anamnese, restrição de ADM em quadril, tensão muscular e fascial na pelve e tronco, fraqueza muscular em membro inferior acometido, alguns casos de hipotrofia muscular em membro inferior. No entanto, os resultados foram feitos em três momentos:

- a) com os dados sociodemográficos dos pacientes;
- b) com a avaliação através do questionário HHS; e,
- c) com o questionário de Lequesne, sendo aplicados em todos os Grupos de análise, conforme o fluxograma descrito na Figura 6.

Figura 6 – Fluxograma dos grupos de estudo



Fonte: Elaboração própria (2021).

Vale salientar que necessário se fez, para uma conclusão mais robusta, que o teste da hipótese fosse a partir de um estudo experimental, com um número grande de pacientes para que se obtivesse uma melhor significância e validade. Todavia, nada impediu, nos resultados que se seguem, de mostrar a importância do protocolo

de fisioterapia pós-implante de células-tronco.

### 3.1 PACIENTES ATENDIDOS NO HUPES-UFBA: RESULTADOS DA AVALIAÇÃO PRÉ-CIRÚRGIA

Junto ao atendimento dos pacientes atendidos na HUPES-UFBA para a avaliação pré-cirúrgica foi possível categorizá-los em Grupos 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA (42%); 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro (11%); 3 – Controle (47%). Em face dessa categorização, foi possível, ainda na avaliação pré-cirúrgica dos pacientes, descrever os dados sociodemográficos, quando foi possível identificar o gênero (sexo); a faixa-etária dos pacientes atendidos; o peso e altura; o estado civil; a raça/etnia; a naturalidade; e a ocupação atual.

Diante desses dados, os resultados obtidos foram descritos na Tabela 1, quando se percebeu que a maioria dos pacientes são do sexo feminino (N=10) com 53%, com idade entre 10 e 15 anos (N=10) perfazendo 52%, com peso entre 71 e 80kg (N=9) sendo 47%; 63% solteiros (N=12) e de igual percentual e N da cor parda, com 52% do público atendido de procedência do interior da Bahia e 48% estudantes (N=9).

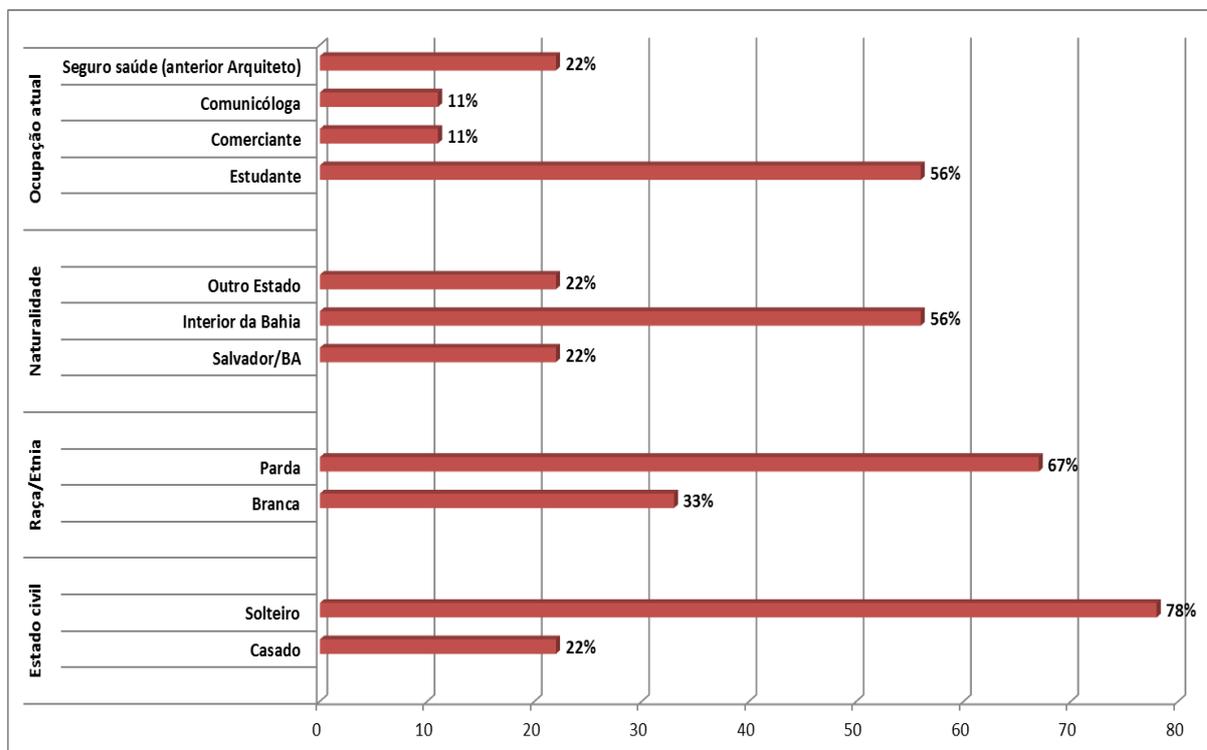
Tabela 1 – Características sociodemográficas, pacientes para cirurgia de Quadril E e D

Variáveis	Pacientes		Quadril D	Quadril E
	N = 19	%		
<b>Grupo</b>				
<b>Em Tratamento</b>				
1 - Tratamento Fisioterápico UFBA	8	42	3	5
2 - Tratamento Fisioterápico Multicentro	2	11	2	
3 - Controle	9	47	5	4
<b>Tratamento Fisioterápico</b>				
Unidade SMURB/UFBA	8	42		
Multicentros	2	11		
Não fez	9	47		
<b>Sexo</b>				
Masculino	9	47		
Feminino	10	53		
<b>Idade</b>				
de 10 a 15 anos	10	52		
de 31 a 35 anos	6	32		
acima de 41 anos	3	16		
<b>Peso</b>				
entre 40 e 50kg	4	21		
entre 51 e 60kg	3	16		
entre 71 e 80kg	9	47		
acima de 80kg	3	16		
<b>Altura</b>				
entre 1,50 e 1,60m	10	52		
entre 1,61 e 1,70m	5	27		
acima de 1,71m	4	21		
<b>Estado civil</b>				
Casado	7	37		
Solteiro	12	63		
<b>Raça/Etnia</b>				
Branca	5	27		
Parda	12	63		
Negra	2	10		
<b>Naturalidade</b>				
Salvador/BA	3	16		
Interior da Bahia	10	52		
Outro Estado	6	32		
<b>Ocupação atual</b>				
Estudante	9	48		
Comunicóloga/Farmacêntica/Enfermeiro	3	16		
Seguro saúde (anterior Arquiteto)	1	5		
Assistente/Administrador/Comerciante	5	26		
Aposentada	1	5		

Fonte: Elaboração própria (2021).

A representação gráfica de parte da análise da Tabela 1 (Estado civil, raça/etnia, naturalidade e ocupação dos pacientes avaliados na pré cirurgia de Quadril E e D), se encontra descrita na Figura 7. Estes dados não se estabeleceu a divisão dos grupos.

Figura 7 – Estado civil, raça/etnia, naturalidade e ocupação dos pacientes pré cirurgia de Quadril E e D



Fonte: Elaboração própria (2021).

A par dos dados sociodemográficos descritos na Tabela 1, buscou-se listar o diagnóstico da saúde dos pacientes, avaliados e designados para a cirurgia de Quadril E e/ou D, bem como o tempo de diagnóstico, medicação que utilizavam e a EVA identificada na anamnese da dor, aos quais se encontram descritos na Tabela 2.

Percebeu-se que o diagnóstico foi de osteonecrose da cabeça do fêmur, fases 1, 2A e 2B na classificação de Ficat e Arlet, sendo os pacientes apresentaram, de forma relativa, na avaliação pré-cirúrgica, dados equitativos para o diagnóstico de necrose na cabeça do fêmur D (N=10) com 51% e E (N=9) com 49%, com tempo de diagnóstico entre 1 e 5 anos (N=14) com 74%, sendo que os 37% dos pacientes (N=7) utilizam como medicamentos hidroxiureia, cálcio, ácido fólico e vitamina C, sendo que 32% (N=6) fazem uso de analgésicos como dipirona e tylex.

Outros medicamentos como ablok de 150mg, também, foram mencionados por 5% dos pacientes, e em igual percentual, outros pacientes pré-cirúrgicos, relataram sobre o uso de remédios para hipertensão/prevenção de derrame, e fazem ozonioterapia. Todavia, 16% dos pacientes se absteram de relatar o que utilizam de medicação.

Tabela 2 – Diagnóstico da saúde dos pacientes pré-cirurgia de Quadril E e D, tempo, medicação e EVA da dor

Variáveis	Pacientes	
	N = 19	%
<b>Diagnóstico</b>		
Osteonecrose da cabeça do fêmur D	10	51
Osteonecrose da cabeça do fêmur E	9	49
<b>Tempo de diagnóstico</b>		
entre 1 e 5 anos	14	74
de 6 a 10 anos	3	16
acima de 10 anos	2	10
<b>Medicação</b>		
Hidroxiureia/cálcio/ácido fólico/vitamina C	7	37
Analgésicos (dipirona, tylex)	6	32
Ablok 150mg	1	5
Remédios para hipertensão/prevenção derrame	1	5
Ozonoterapia	1	5
Não relataram	3	16
<b>Escala visual analógica da dor</b>		
Grau 2	1	5
Grau 3	2	11
Grau 4	1	5
Grau 5	4	21
Grau 6	2	11
Grau 7	4	21
Grau 8	3	16
Grau 9	1	5
Grau 10	1	5

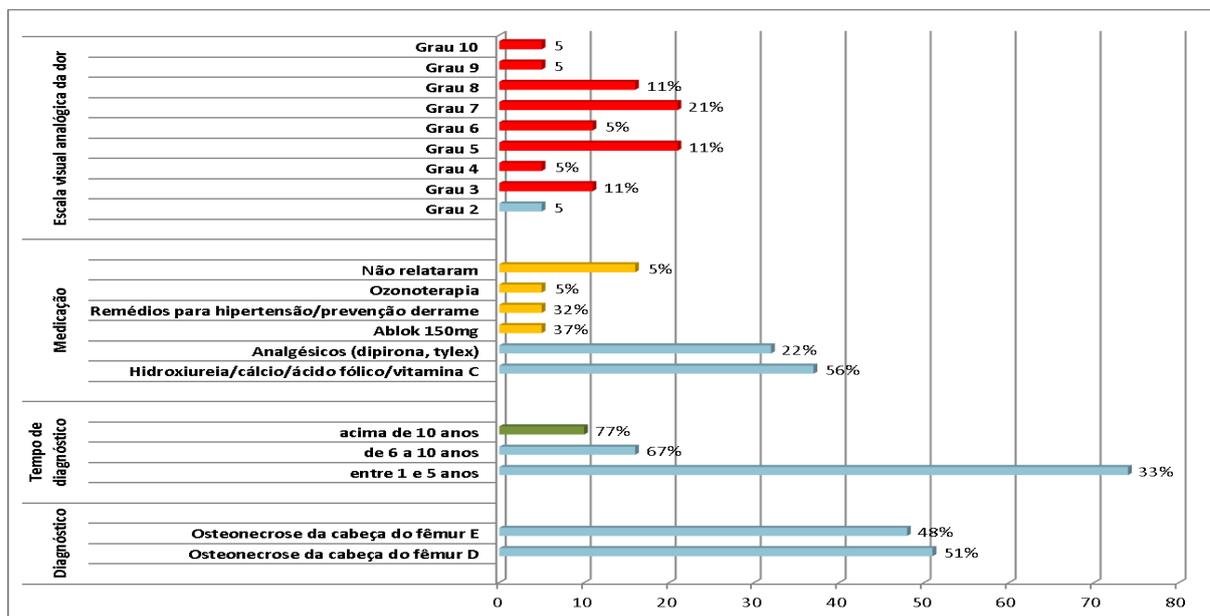
Fonte: Elaboração própria (2021).

Analisando os dados na Tabela 2, foi possível compreender que a EVA da dor junto aos pacientes diagnosticados com osteonecrose da cabeça do fêmur, foi com grande variação, sendo graus 2, 4, 9 e 10, com 5% dos pacientes (N=1) cada; graus 3 e 8, com 11% (N=2); grau 8 com 21% (N=3); e graus 5 e 7 com 21% (N=4) cada.

Assim, os graus evidenciados junto aos pacientes pré-cirúrgicos analisados, variou de leve (grau 2), moderada (graus 3 a 7); intensa (graus 8 a 10). A representação gráfica se encontra descrita na Figura 8 que mostra o diagnóstico da saúde dos pacientes pré-operatória da cirurgia de Quadril E e D.

Vale salientar que os dados acima independem de estratificação dos Grupos, a análise foi obtida dos Grupos como um todo.

Figura 8 – Representação gráfica do diagnóstico da saúde dos pacientes pré-operatória da cirurgia de Quadril E e D



Fonte: Elaboração própria (2021).

Considerando o que determina a Agência Americana de Pesquisa e Qualidade em Saúde Pública e a Sociedade Americana de Dor, a dor é descrita como o quinto sinal vital, e, para tanto, deve este ser avaliado e registrado com os outros sinais: temperatura, pulso, respiração e pressão arterial. Estes dados foram coletados, mas não fazem parte desta pesquisa. E, a importância do conhecimento da dor ou sofrimento do paciente é base para a elaboração de tratamentos mais adequados à condição dolorosa, sobretudo, poder proceder à verificação dos resultados das intervenções analgésicas, servido de análise e como medida para basear o tratamento ou a conduta terapêutica/cirúrgica.

E, no caso em específico da avaliação da dor por EVA nos pacientes diagnosticados com osteonecrose da cabeça do fêmur E e D, é, sem sombra de dúvidas, uma vantagem para facilitar contato médico-paciente, ao compartilhar-se a intensidade da dor, e ao paciente um instrumento para "se fazer entender". Dentro desse contexto, considerando para as análises pós-cirúrgicas, das avaliações dos questionários HHS e Lequesne, optou-se por analisar a dor pré-cirúrgica, considerando a divisão dos Grupos de estudo – Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro; e, Grupo 3 – Controle, quando foi possível traçar um comparativo entre os mesmos, em relação ao percentual de dor (Tabela 3).

Tabela 3 – Percentual do grau da dor (Quadril D e E), segundo os Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro; e, Grupo 3 – Controle, pré-cirúrgico, considerando a Escala Visual Analógica (EVA)

Variáveis	Grupo 1 (Tratamento UFBA)		Grupo 2 (Tratamento Multicentro)		Grupo 3 (Controle)	
	N = 8	%	N = 2	%	N = 9	%
Grau 2	1	12,5%				
Grau 3	2	25%	1	50%		
Grau 4	1	12,5%			1	11%
Grau 5	2	25%				
Grau 6	1	12,5%				
Grau 7	1	12,5%	1	50%	3	33,5%
Grau 8					3	33,5%
Grau 9					1	11%
Grau 10					1	11%

Fonte: Elaboração própria (2021).

Grupo 1 (Tratamento UFBA):

- a) Quadril D: Grau 2; 3 e 5, com N = 1, cada;
- b) Quadril E: Grau 3; 4; 5; 6 e 7, com N = 1, cada.

Grupo 2 (Tratamento Multicentro):

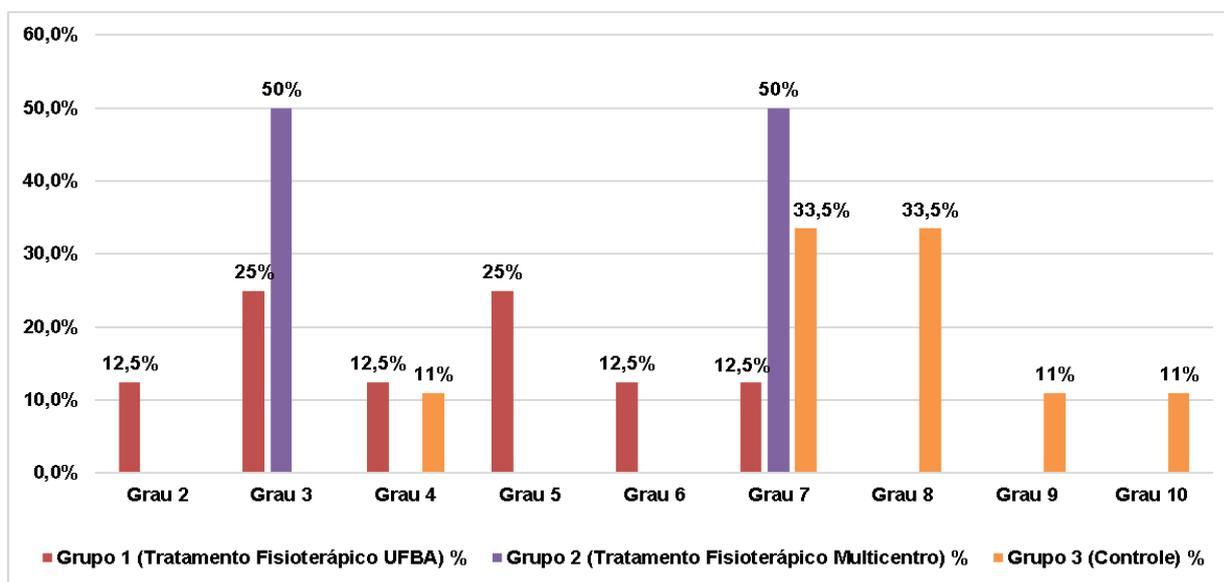
- a) Quadril D: Grau 3 e 7, com N = 1, cada

Grupo 3 (Controle):

- a) Quadril D: Grau 7 → N = 3; Grau 8 e 10, com N = 1, cada;
- b) Quadril E: Grau 4 e 9, com N = 1, cada; e Grau 8, com N = 2.

Observa-se que as dores, na avaliação pré-cirúrgica, considerando a EVA, se apresentaram diferenciadas, sendo no Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA se encontrando entre leve e moderada; no Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro somente com grau moderada; e, no Grupo 3 – Controle, observa.

Figura 9 – Representação gráfica do percentual do grau da dor (Quadril D e E), pré-cirúrgica, segundo os Grupos 1 (Tratamento Fisioterápico UFBA), Grupo 2 (Tratamento Fisioterápico Multicentro) e Grupo 3 (Controle)



Fonte: Elaboração própria (2021).

Importante mencionar que, em relação à Figura 9, ao comparar com o Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA e Grupo 3 – Controle, quando é possível evidenciar mais observações acerca das análises obtidas, a percepção é de que os pacientes tratados pela fisioterapia no Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA, tinham um viés com escala menor de dor, quando comparado com o Grupo 3 – Controle, onde a explicação está no “N” baixo, junto ao experimento piloto, o que, inclusive, foi levado em consideração, quando da interpretação dos resultados obtidos.

Estudos feitos por Gabriel, Petit e Carril (2001) a percepção da intensidade da dor é concebida de forma diferenciada por cada paciente, e sua modificação ocorre, também, a partir da personalidade do mesmo. E, nesse contexto, é possível afirmar que estados de ansiedade tendem a potencializar a dor, aumentando sua percepção e, conseqüentemente, diminuindo sua tolerância, o que, por sua vez, gera tensão muscular, produzindo o círculo “dor-tensão-dor”; conduzindo ao pensamento de que, de forma alheia ocorre a partir de uma causa orgânica. No entanto, é certo que vários elementos incidem sobre a dor.

Mas, anteriormente, os estudos feitos por Pimenta e Teixeira (1996) descreveram que a avaliação da dor, para fins clínicos e de pesquisa, tem dependência direta com a descrição verbal, incluindo a experiência pessoal e não somente da intensidade, mas, também, das qualidades intrínseca em torno da dor. A correlação da frequência à sua intensidade está quando de relatos de apresentação por pacientes com dores diárias com maiores probabilidades de exacerbação do sintoma.

Na análise preliminar dos dados sociodemográficos, ficou demonstrado para os períodos analisados, no ano de 2019, de março, setembro, outubro, novembro e dezembro, considerando o questionário sociodemográfico de todos os Grupos, na avaliação pré-cirúrgica, que:

- a) 51% com osteonecrose da cabeça do fêmur D; e, 49% com osteonecrose da cabeça do fêmur E;
- b) as principais causas citadas no diagnóstico ficaram claras na grande maioria ser decorrente de complicações da doença falciforme (63%), seguido de idiopática (20%), uso de corticoides (10%) e displasia epifisária múltipla (7%);
- c) em um paciente observou a presença de Grau 0 de ausência de dor, limitação dos AVDS decorrentes de necrose em quadril contralateral,

aguardando cirurgia; no mês de dezembro/2019, foi detectado início de necrose do fêmur esquerdo sem cirurgia até o momento da avaliação. Apresentou movimentos limitados devido a diminuição do comprimento do membro. Dia 30 de setembro fez um raio X panorâmico dos membros inferiores para saber como estava o quadril;

- d) em outro paciente, em setembro/2019, encontrava-se sem dor; mas, em outubro/2019, o paciente apresentou Grau 4, de dor; e Grau 4, de FM para toda musculatura (quadríceps, isquiotibiais, adutores, abdutores, rotatores, ileopsoas).

Dando continuidade na análise dos dados e em consonância com o caminho metodológico traçado, segue-se com o resultado da pesquisa, com a aplicação dos instrumentos validados na literatura do questionário de HHS e Lequesne, quando se buscou mensurar no pré-cirúrgico e pós fisioterapia no que diz respeito à dor, função, mobilidade, presença de deformidade. Importa mencionar que é de fundamental importância a mensuração da força muscular dos pacientes diagnosticados com osteonecrose da cabeça do fêmur porque possibilita compreender um estado antes e um pós-operatório.

De acordo com os estudos de Simmonds (1997), bem como os de Kendall, McCreary e Provance (2007) que esse tipo de mensuração é muito usada na prática clínica e têm diversificados objetivos, aos quais é possível mencionar o diagnóstico funcional para avaliação da melhora ou piora ao longo do tempo, o que se inclui a medida preditiva ou prognóstica que, segundo Kasser *et al.* (2011) tem a possibilidade de identificar a ocorrência de quedas, bem como relataram os estudos de Ada, O' Dwyer e O' Neill (2006); Flansbjer, Downham e Lexell (2006); e, Vermeulen, Neyens e Van Rossun (2011) quando acrescentaram a possibilidade de observar quais limitações tem os pacientes na realização de atividades de vida diária.

Tanto Simmonds (1997) quanto Bohannon (2005) comungam do mesmo entendimento, de que o Teste Muscular Manual (TMM) se caracteriza na clínica de reabilitação fisioterápica como o método mais usado, pois possibilita de forma eficiente a mensuração da força muscular e, também, por ser de fácil e rápida execução, não apresentando nenhum tipo de custo de instrumentação. Já em relação à goniometria este é caracterizado como um método de avaliação e diagnóstico das condições músculoesqueléticas, evidenciando medidas precisas da amplitude de movimento das

articulações e dos tecidos moles (WATKINS, RIDDIE; PERSONIUS, 1991).

Ressalte-se que os valores identificados e obtidos a partir da goniometria podem indicar a existência, ou não, de disfunção, bem como é possível quantificar as limitações dos ângulos articulares e realizar comparações da avaliação inicial com avaliações subsequentes, posteriormente à implantação de técnicas de tratamento (SACCO *et al.*, 2000).

### 3.2 AVALIAÇÃO COM O QUESTIONÁRIO HHS: PRÉ-CIRURGIA E PÓS-FISIOTERAPIA

O Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA, composto por 08 (oito) pacientes pré cirurgia e pós fisioterapia, mensurou, conforme questionário HHS, cinco aspectos relacionados à avaliação dos pacientes compreendendo: dor; função (claudicação, auxiliares de marcha e perímetro urbano); atividade funcional (escadas, atar os sapatos/calçar meias, sentar-se e utilização de transporte público); mobilidade (flexão, abdução, adução, rotação externa e rotação interna); se apresenta deformidade (contractura em flexão, em adução, em rotação interna – extensão – e dismetria < 3cm ou ausente); e teste de Trendelenburg (positivo, nivelado ou neutro), conforme mostra a Tabela 4.

Quanto ao cálculo da mobilidade os valores observados foram somados e extraído a média aritmética simples (considerou-se o total dos pacientes N=8 e dividiu-se o somatório de todos os pacientes por 08, encontrando a média aritmética simples da mobilidade do grupo. Já em relação à deformidade, conforme o HHS somente é considerado não houver nenhum tipo de pontuação.

Na leitura da Tabela 4, Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA, considerando a avaliação do questionário HHS – Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia, foi possível identificar que a análise relacionada à dor possibilitou compreender que na pré-cirurgia em igual percentual 38% dos pacientes (N=3) possuem dor discreta, ocasional que não compromete a atividade física e 38% é moderada, tolerável. Apenas 12% não tem dor ou é ignorada. Observa-se, no entanto, que na pós-fisioterapia esses percentuais melhoraram, sobretudo, que 63% (N=5) dos pacientes passaram a não sentir dor, diminuindo, também, 13 pontos percentuais dos pacientes

com dor discreta (25%).

No aspecto que envolveu a função o aspecto da claudicação mostrou na pré-cirurgia 50% dos pacientes apresentaram marcha ligeira, sendo 25% para moderada e severa com incapacidade, equivalendo a um quadro crítico. Entretanto, na avaliação pós-fisioterapia 75% não apresentaram claudicação na marcha incorrendo em melhoria para a claudicação ligeira em 25% a menos. A claudicação é uma terminologia médica utilizada, no geral, para fazer referência ao comprometimento da capacidade de caminhar (marcha), seja por dor, desconforto, dormência ou cansaço nas pernas, com piora progressiva durante uma caminhada, sendo aliviado mediante o repouso. Mas, no caso em específico o alívio da dor foi evidente após a cirurgia.

Quanto aos auxiliares de marcha observou-se que no pré-cirurgia 75% (N=6) dos pacientes não precisaram de nenhum auxiliar para a marcha; sendo que 25% precisou de 2 canadianas ou apresentaram incapacidade de marcha. Houve melhoria na pós-fisioterapia, passando a 88% (N=7) dos pacientes não precisarem de auxiliares de marcha e 12% (N=1) passaram a usar apenas 1 canadiana, apresentando, portanto, melhora significativa. Um resultado considerado como extremamente positivo junto ao Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA.

Quanto à avaliação da marcha no perímetro urbano, percebeu-se que no pré-cirurgia 50% dos pacientes (N=4) mencionaram que era ilimitado, sendo que 38% apresentaram limitações entre 250-500 metros. Houve melhoria significativa na pós-fisioterapia quando 88% (N=7) passaram a ter marcha ilimitada.

No que concerne à atividade funcional, observou-se 04 (quatro) aspectos:

- a) escadas: no pré-cirurgia 63% (N=5) subia sem ajuda do corrimão, sendo que 37% salientaram ter alguma dificuldade e precisava do apoio do corrimão (25%) e com grande dificuldade (12%). Na pós-fisioterapia manteve-se o mesmo patamar para quem subia escada sem ajuda do corrimão (63%), deixando de existir pacientes que subiam escada com grande dificuldade;
- b) atar os sapatos/calçar meias: 50% (N=4) fazia facilmente, 38% (N=3) com dificuldade, com incidência de 12% com incapacidade. Na pós-fisioterapia observou-se uma melhoria a mais de 25% para a atividade com facilidade, bem como diminuíram em 13 pontos percentuais pacientes com dificuldade;
- c) sentar-se: no pré-cirurgia 50% (N=4) consegue se sentar em cadeira normal por 1 hora ou mais; 25% só conseguia até ½ hora e igual percentual com

incapacidade total. Na pós-fisioterapia houve uma melhora significativa, onde todos os pacientes passaram a se sentar normalmente;

- d) transportes públicos: apenas 25% na pré-cirurgia não conseguia utilizar, sendo que na pós-fisioterapia houve uma melhoria, com incidência de 100% dos pacientes avaliados que passaram a utilizar transporte público.

Tabela 4 – Avaliação dos pacientes pelo Instrumento HHS (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia).  
Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA

Variáveis	Pacientes			
	PRÉ-CIRURGIA		PÓS-FISIOTERAPIA	
	N = 8	%	N = 8	%
<b>DOR</b>				
Não tem, ou é ignorada	1	12%	5	63%
Discreta, ocasional (s/comprometer a atividade física)	3	38%	2	25%
Ligeira (não compromete ativ.física normal, só a mais intensa)	1	12%	1	12%
Moderada, tolerável (mas com limitação clara da atividade)	3	38%		
Marcada (limitação séria da atividade física)				
<b>FUNÇÃO</b>				
<b>Marcha</b>				
<u>Claudicação</u>				
Não tem	2	25%	6	75%
Ligeira	4	50%	2	25%
Moderada	1	12%		
Severa ou com incapacidade de marcha	1	12%		
<u>Auxiliares de marcha</u>				
Nenhum	6	75%	7	88%
1 Canadiana			1	12%
2 Canadianas ou incapacidade de marcha	2	25%		
<u>Perímetro urbano</u>				
Ilimitado	4	50%	7	88%
1.000 metros	1	12%	1	12%
250-500 metros	3	38%		
<b>Atividade Funcional</b>				
<u>Escadas</u>				
Normalmente, sem corrimão	5	63%	5	63%
Normalmente, mas com apoiado no corrimão	2	25%	3	38%
Com grande dificuldade	1	12%		
<u>Atar os sapatos/Calçar meias</u>				
Facilmente	4	50%	6	75%
Com dificuldade	3	38%	2	25%
Incapaz	1	12%		
<u>Sentar-se</u>				
Em cadeira normal (1 hora ou mais)	4	50%	8	100%
Cadeira alta (até 1/2 hora)	2	25%		
Incapaz de sentar-se em cadeira (1/2 hora)	2	25%		
<u>Transportes públicos</u>				
Pode utilizar	6	75%	8	100%
Não consegue utilizar	2	25%		
<b>MOBILIDADE</b>				
Soma da Média aritmética simples	92,2		109,3	
<b>DEFORMIDADE</b>				
Apresenta (4)	7	88%	7	88%
Não apresenta (0)	1	12%	1	12%
<b>TESTE DE TRENDELENBURG</b>				
Positivo	2	25%		
Nivelado	1	12%	4	50%
Neutro	5	63%	4	50%

Fonte: Elaboração própria (2021).

Na literatura brasileira e internacional os autores corroboram do mesmo entendimento de que os benefícios evidenciados na atividade funcional melhoram o aspecto da dor e, a ausência da atividade funcional, incide no progresso de aspectos neurológicos que tendem a comprometer a capacidade funcional.

Para a análise da mobilidade o estudo considerou a flexão, abdução, adução, rotação externa e interna para ambos os procedimentos (pré-cirurgia e pós-fisioterapia). Como o cálculo é feito por somatório de ângulo, buscou-se junto aos pacientes obter a média aritmética simples que é utilizada em casos nos quais o rol numérico não apresenta nenhuma repetição, cujo cálculo do valor foi realizado a partir do somatório de todos os elementos do rol e dividido dessa soma pela quantidade de elementos.

Nesse contexto, na pré-cirurgia a média aritmética simples identificada de mobilidade foi de 92,2 e na pós-fisioterapia de 109,3 significando excelente pontuação. E, inexistem dúvidas que nos estudos científicos, comparação de resultados, análise da efetividade de tratamentos clínicos e cirúrgicos e obtenção de resultados cada vez mais fidedignos, é necessário a utilização de protocolos de avaliação. E, o estudo mostrou que na pré-cirurgia 88% dos pacientes apresentaram deformidade, obtendo-se o mesmo percentual na pós-fisioterapia.

Na análise do teste de Trendelenburg, este consiste em um sinal clínico empregado para determinar a integridade da função dos músculos abdutores do quadril. No pré-cirurgia foram identificados 25% positivo (N=2) com ocorrência de alterações no quadril, indicando fraqueza nos músculos abdutores do quadril (glúteo médio e mínimo); 63% neutro (N=5); e 12% nivelado (N=1); após a fisioterapia ficou 50% para nivelado e neutro, cada. Indicando no Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA, um bom resultado pós-fisioterapia.

Assim, seguindo-se com a avaliação, a Tabela 5, descreve os resultados encontrados na avaliação dos pacientes pré-cirurgia e pós-fisioterapia, do Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro, que fizeram o protocolo fisioterápico conforme modelo do HUPES-UFBA, observou-se que em todos os aspectos analisados (dor; função – marcha, atividades; mobilidade; amplitude do movimento e Teste de Trendelenburg), sem exceção, foram benéficos aos pacientes pós-cirúrgicos que foram submetidos ao transplante de células mononucleares e foram reabilitados em multicentros por fisioterapeutas parceiros, obtendo não somente eficiência, mas, efetividade em 100% do protocolo piloto aplicado.

Uma ressalva é para o aspecto da dor que pós-fisioterapia se manteve em 50% passou como discreta/ocasional, melhorando, sendo ignorada nos outros 50%. Por se tratar de somente ter sido dois pacientes acompanhados nos multicentros, fica registrado que, diferentemente, dos demais Grupos (1 – Tratamento Fisioterápico UFBA e 3 – Controle), em relação ao cálculo da amplitude do movimento, buscou-se, no caso do Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro, evidenciar a soma pela média da amplitude do movimento e não pela aritmética simples, para demonstrar, de forma mais efetiva, o quão é válido, a instituição do protocolo de reabilitação cinético-funcional, para os pacientes que foram submetidos ao transplante de células mononucleares autólogas da medula óssea nos multicentros, conforme descreve a Tabela 5.

Tabela 5 – Avaliação dos pacientes pelo Instrumento HHS (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro

Variáveis	Pacientes			
	PRÉ-CIRURGIA		PÓS-FISIOTERAPIA	
	N = 2	%	N = 2	%
<b>DOR</b>				
Não tem, ou é ignorada			1	50%
Discreta, ocasional (s/comprometer a atividade física)	1	50%	1	50%
Ligeira (não compromete ativid.física normal, só a mais intensa)				
Moderada, tolerável (mas com limitação clara da atividade)	1	50%		
<b>FUNÇÃO</b>				
Marcha				
<u>Claudicação</u>				
Não tem	1	50%	2	100%
Ligeira				
Moderada	1	50%		
<u>Auxiliares de marcha</u>				
Nenhum	1	50%	2	100%
1 Bengala a maior parte do tempo	1	50%		
<u>Perímetro urbano</u>				
Ilimitado	1	50%	2	100%
1.000 metros				
250-500 metros	1	50%		
Atividade Funcional				
<u>Escadas</u>				
Normalmente, sem corrimão	1	50%	2	100%
Normalmente, mas com apoiado no corrimão	1	50%		
<u>Atar os sapatos/Calçar meias</u>				
Facilmente	1	50%	2	100%
Incapaz	1	50%		
<u>Sentar-se</u>				
Em cadeira normal (1 hora ou mais)	2	100%	2	100%
<u>Transportes públicos</u>				
Pode utilizar	1	50%	2	100%
Não consegue utilizar	1	50%		
<b>MOBILIDADE</b>				
Soma da Média - amplitude do movimento	173		241,5	
<b>DEFORMIDADE</b>				
Apresenta (4)	1	50%		
Não apresenta (0)	1	50%	2	100%
<b>TESTE DE TRENDELENBURG</b>				
Positivo				
Neutro	2	100%	2	100%

Fonte: Elaboração própria (2021).

E, confirmando a hipótese levantada, observou-se pelos resultados obtidos no referido Grupo, o sucesso da reabilitação cinético-funcional, para os pacientes que foram submetidos ao transplante de células mononucleares autólogas da medula óssea, em osteonecrose da cabeça femoral, aos quais dependeram do acompanhamento fisioterapêutico pós-cirurgia, mesmo que nos multicentros.

Assim, foi possível identificar, com os números apresentados na Tabela 5, resultados efetivos, o que denotam que o protocolo de fisioterapia é um dos caminhos para compreender o processo evolutivo da reabilitação, junto aos multicentros, devendo ser, portanto, expandido para todos eles, o que, por consequência, na área de gestão pública, vem a suprir uma lacuna do serviço de reabilitação ortopédica.

Assim, na análise dos dados pós-fisioterapia, junto ao Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro, e, considerando a avaliação pelo questionário HHS, observou-se pelos resultados obtidos, mesmo tendo sido somente em 02 (dois) pacientes analisados, que o protocolo utilizado nos multicentros foi benéfico e possibilitou resultados notórios na função da marcha e da atividade funcional. E, embora a dor tenha melhorado, não sendo totalmente sanada, este resultado, junto ao conjunto dos demais resultados obtidos não comprometeu o resultado final, principalmente, porque ficou demonstrado na análise, em conformidade com a avaliação HHS, que o resultado encontrado foi superior a 70 pontos, sendo, portanto, considerada um excelente resultado.

Vale salientar que a aplicação do protocolo junto aos multicentros se deu, quando necessário, com assistência remota aos fisioterapeutas colaboradores, quando foram tiradas dúvidas em relação à técnica cirúrgica e aplicação de técnicas fisioterápicas, bem como com os pacientes, em relação às suas dúvidas da pós-cirurgia e/ou tratamento, caracterizando-se como um acompanhamento supervisionado. E, face aos dois resultados, considerados como muito bons, dando continuidade à análise dos resultados, expõe-se a seguir, os dados evidenciados no Grupo 3 – Controle. Importante mencionar que na Tabela 1, descrita anteriormente, os Grupos foram estratificados em números de pacientes para melhor analisar e obter um resultado que pudessémos comparar a utilização do protocolo de reabilitação cinético-funcional, para os pacientes que foram submetidos ao transplante de células mononucleares autólogas da medula óssea.

E, dessa forma, o “n” para o Grupo 3 – Controle foi de 9 (nove) pacientes. No entanto, somente 08 (oito) pacientes foram avaliados. Destes, foram feitas avaliações

pré-cirúrgicas em 08 (oito) pacientes e na pós-fisioterapia em 06 (seis) pacientes. Ou seja, dos 09 (nove) pacientes atendidos no HUPES/UFBA, na pré-cirurgia ficou faltando 01 (uma) avaliação e na pós-fisioterapia ficaram faltam 03 (três) avaliações, devido à dificuldade em conseguir contato com os pacientes.

E, não diferente, conforme foram feitas as análise com os Grupos 1 e 2 (Tratamento Fisioterápico UFBA e Tratamento Fisioterápico Multicentro), em termos de variáveis estudadas juntos aos pacientes, no Grupo 3 – Controle, obedeceu os mesmos critérios, aos quais se encontram descritos na Tabela 6, quando foi possível na leitura dos dados identificar que a análise do questionário HHS relacionado à dor possibilitou compreender que na pré-cirurgia 50% dos pacientes (N=4) possuem dor marcada com limitação séria da atividade física.

Todavia, após o período definido no protocolo para o tratamento, chamado de pós-fisioterapia, mesmo sem acompanhar este grupo, aplicou-se os instrumentos, observando que os percentuais aumentaram, tanto na dor ligeira, com aumento de mais 4 pontos percentuais, perfazendo 17%, e, pacientes com dor moderada, porém tolerável, passou para 67%. Um aumento de 29%, considerado elevado.

No aspecto que envolveu a função o aspecto da claudicação mostrou na pré-cirurgia pacientes entre ligeira (13%), moderada (25%) e severa (25%), em um N=7, totalizando problemas de marcha na claudicação de 88%. E, apenas 13% não apresentou nenhum tipo de problema. No pós-cirurgia, houve um aumento considerável em pacientes sem nenhum problema, na ordem de 37%, com diminuição da dor ligeira que passou de 25% para 17% e, moderada que passou para 33%.

Quanto aos auxiliares de marcha observou-se que na pré-cirurgia 25% não apresentou nenhum tipo de auxílio, aumentando consideravelmente pós-cirurgia, com um percentual de 67%. Mas, no pré utilizavam 1 canadiana e 2 canadianas (38%) cada, que no pós diminuiu ambos para 17% cada.

Quanto à avaliação da marcha no perímetro urbano, percebeu-se no pós a marcha passou a ser ilimitada para 33% (N=2), aumento de 8 pontos percentuais, bem como 50% (N=3) para perímetro com 250-500 metros, deixando de existir pacientes no pós que deambulava em casa, que no pré ficou demonstrado a existência de 38% (N=3). O pós-cirurgia beneficiou os pacientes, mesmo estes não tendo feito/usado corretamente o protocolo de fisioterapia da UFBA.

Esse resultado denota que só a cirurgia já dá um resultado melhor do que eles estavam antes, principalmente na avaliação da dor, apesar de que, sem sombras de

dúvidas, como mostrado nos resultados dos Grupo 1 – tratamento Fisioterápico UFBA e Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentros, quando o resultado com a fisioterapia com protocolo trouxe um resultado, substancialmente melhor pós-cirúrgico.

No que concerne à atividade funcional, observou-se 04 (quatro) aspectos:

- e) escadas: no pré-cirurgia apenas 13% (N=1) subia sem ajuda do corrimão, e no pós-cirurgia passaram para um percentual elevado de 33% (N=2); entre os pacientes que sobem escada normalmente, mas com apoio do corrimão no pré foram 38% e no pós-cirúrgico 50%. Houve diminuição no pós-cirúrgico, em relação aos pacientes com grande dificuldade do pré-cirurgia (17%; 38%) respectivamente. Também, inexistiram no pós-fisioterapia, pacientes com incapacidade de usar escadas, que no pré-cirúrgico, foram 13%;
- f) atar os sapatos/calçar meias: houve diminuição de 25% no pós-cirurgia em relação a dificuldade de atar os sapatos/calçar meias, que no pré foi na ordem de 75%; melhora, também, em fazer a atividade facilmente, com aumento de 20% dos pacientes que passaram a fazer a mesma. No entanto, aumentou a incapacidade em 4 pontos percentuais o pós-cirurgia em relação ao pré (17%; 13%), respectivamente;
- g) sentar-se: a melhoria foi pouco relevante no pós em relação ao pré-cirurgia para os pacientes que conseguiram sentar-se normal (1 hora ou mais), de 8 pontos percentuais, sendo 67% e 75%, respectivamente; no pós 17% passaram a ter limitações para sentar em cadeira alta (até ½ hora), e diminuiu, também, em 8% para os pacientes do pós em relação ao pré, quanto à questão da incapacidade de sentar-se em cadeiras (1/2 hora), 17%; 25%, respectivamente;
- h) transportes públicos: a melhora, também, foi bem pouco relevante no pós-cirurgia de 4 pontos percentuais em relação ao pré-cirurgia (67%; 63%), respectivamente, bem como diminuiu em 5 pontos percentuais para os pacientes de pós em relação ao pré-cirurgia que não conseguem utilizar os transportes públicos (33%; 38%), respectivamente.

Tabela 6 – Avaliação dos pacientes pelo Instrumento HHS (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia).  
Grupo 3 – Controle

Variáveis	Pacientes			
	PRÉ-CIRURGIA		PÓS-FISIOTERAPIA	
	N = 8	%	N = 6	%
<b>DOR</b>				
Não tem, ou é ignorada			1	17%
Ligeira (não compromete ativid.física normal, só a mais intensa)	1	13%	1	17%
Moderada, tolerável (mas com limitação clara da atividade)	3	38%	4	67%
Marcada (limitação séria da atividade física)	4	50%		
<b>FUNÇÃO</b>				
Marcha				
<u>Claudicação</u>				
Não tem	1	13%	3	50%
Ligeira	2	25%	1	17%
Moderada	3	38%	2	33%
Severa ou com incapacidade de marcha	2	25%		
<u>Auxiliares de marcha</u>				
Nenhum	2	25%	4	67%
1 Canadiana	3	38%	1	17%
2 Canadianas ou incapacidade de marcha	3	38%	1	17%
<u>Perímetro urbano</u>				
Ilimitado	2	25%	2	33%
1.000 metros	1	13%	1	17%
250-500 metros	2	25%	3	50%
Deambula só em casa	3	38%		
Atividade Funcional				
<u>Escadas</u>				
Normalmente, sem corrimão	1	13%	2	33%
Normalmente, mas com apoiado no corrimão	3	38%	3	50%
Com grande dificuldade	3	38%	1	17%
Incapaz de usar escadas	1	13%		
<u>Atar os sapatos/Calçar meias</u>				
Facilmente	1	13%	2	33%
Com dificuldade	6	75%	3	50%
Incapaz	1	13%	1	17%
<u>Sentar-se</u>				
Em cadeira normal (1 hora ou mais)	6	75%	4	67%
Cadeira alta (até 1/2 hora)			1	17%
Incapaz de sentar-se em cadeira (1/2 hora)	2	25%	1	17%
<u>Transportes públicos</u>				
Pode utilizar	5	63%	4	67%
Não consegue utilizar	3	38%	2	33%
<b>MOBILIDADE</b>				
Soma da Média aritmética simples	73,95		55,72	
<b>DEFORMIDADE</b>				
Apresenta (4)	2	25%	2	33%
Não apresenta (0)	6	75%	4	67%
<b>TESTE DE TRENDELENBURG</b>				
Positivo	6	75%	4	67%
Neutro	2	25%	2	33%

Fonte: Elaboração própria (2021).

E, dando continuidade aos resultados, no aspecto da análise relacionada à mobilidade, considerou o mesmo critério do Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA e do Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro, quando observou-se no Grupo 3 – Controle que na pré-cirurgia a soma da média aritmética simples, encontrada junto aos percentuais de flexão, abdução, adução, rotação externa e interna foi de 73,95 ~ 74 pontos, que considerando o HHS, esta pontuação é considerada como razoável,

por se encontrar entre o limite, segundo a pontuação do questionário HHS classificada entre 70 a 80 como “razoável”.

No entanto, no pós-cirurgia, a avaliação feita demonstrou um total de pontos, para os mesmos critérios, de 55,72 ~ 56 pontos, que inferior a 70 pontos, pela avaliação HHS é considerada como ruim. Esse resultado é decorrente da falta de acompanhamento e/ou continuidade do protocolo de fisioterapia passado para melhoria do processo de reabilitação cirúrgica cinético-funcional, para os pacientes que foram submetidos ao transplante de células mononucleares autólogas.

No aspecto analisado da deformidade, houve uma melhora de 8 pontos percentuais na pós-fisioterapia, tanto para aqueles que deixaram de apresentar, quanto não apresentar a deformidade, sendo 33%; 25%; e 67%;75%, respectivamente. No entanto, na análise do teste de Trendelenburg, que revela dados sobre a fraqueza dos pacientes, na análise pós-fisioterapia, houve, de iguais pontos percentuais que para a deformidade, uma melhora, mas incorre ainda na fraqueza no pós-cirurgia (positivo), porque ocorreu contratura em flexão, no qual o quadril não estendeu completamente e o ângulo formado entre a face posterior da coxa e a mesa de exame correspondeu à contratura em flexão existente, junto aos pacientes na pós-cirurgia.

Mas, buscou-se analisar o aspecto relacionado ao grau da amplitude do movimento de todos os Grupos, considerando o instrumento HHS, no pré-cirurgia e pós-fisioterapia, quando as Tabelas 7 e 8, respectivamente, descrevem todos os valores encontrados para a flexão, abdução, rotação externa em extensão, rotação interna na extensão e adução.

Na primeira Tabela 7, foi possível verificar um somatório para um n=18, de 3.689 pontos. A média obtida (média aritmética, conforme descrita para todos os critérios dos cálculos, nas tabelas), que ao ser multiplicado pelo fator 0,05 do instrumento HHS, obteve-se a média de foi de 184 para a mobilidade.

No entanto, é possível observar os valores de cada índice individualmente.

Tabela 7 – Cálculo do grau de amplitude do movimento pelo instrumento HHS (Pré-cirurgia). Grupos 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro; 3 – Controle

Flexão	Grau da Amplitude do Movimento - HHS Pré-cirurgia																		Total	Média			
	Pacientes n=18																						
45 - 90° x 0,6	70																		315	16			
90 - 110° x 0,3		100	95	110	95	120	95	113	120	120	109		90	110	110			90	65	108	110	1515	76
<b>Abdução</b>																							
0 - 15° x 0,8	10	15																			10	35	2
mais de 20° x 0			45	40	62	75	70	70	50	65	55	25	40	23	20	28	35					703	35
<b>Rotação Externa em Extensão</b>																							
0 - 15° x 0,4																10	10					20	1
mais de 15° x 0	20	20	30	40	42	50	20	35	40	25	22	30	45	20	22						25	486	24
<b>Rotação Interna na Extensão</b>																							
qualquer x 0	15	28	15	20	22	30	20	20	30	30	30	15	20	20	30	10	20	10				385	19
<b>Adução</b>																							
0 x 15° x 0,2	15	10	10	15	15	15	10	10	15	15	10	10	15	12	15	15	13	10				230	12
<b>SOMATÓRIO</b>	130	173	195	225	236	290	215	248	255	255	226	170	230	185	177	128	186	165					
Multiplicação 0,05	6,5	8,7	9,8	11	12	15	11	12	13	13	11	8,5	12	9,3	8,9	6,4	9,3	8,3					
<b>Somatório</b>																			<b>3.689</b>	<b>184</b>			
Multiplicação 0,05																							

Fonte: Elaboração própria (2021).

Na Tabela 8, observa-se os seguintes dados de mobilidade considerando a pós-fisioterapia.

Tabela 8 – Cálculo do grau de amplitude do movimento pelo instrumento HHS (Pós-fisioterapia). Grupos 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro; 3 – Controle

Flexão	Grau da Amplitude do Movimento - HHS Pós-fisioterapia																		Total	Média			
	Pacientes n=16																						
45 - 90° x 0,6																						283	14
90 - 110° x 0,3	120	125	110	92	120	120		100	120	63			130	100	110	120	115	110	110			1482	74
<b>Abdução</b>																							
0 - 15° x 0,8									30													30	2
15 20° x 0,3								20															
mais de 20° x 0	50	70	40	60	80	70						30	80	20	50	45	70	20	40			725	36
<b>Rotação Externa em Extensão</b>																							
0 - 15° x 0,4										10											15	25	1
mais de 15° x 0	40	40	45	40	60	32	25	22			40	20	35	40	35	15	45				534	27	
<b>Rotação Interna na Extensão</b>																							
qualquer x 0	40	45	20	25	30	32	30	20	10	40	30	20	30	45	20	28					465	23	
<b>Adução</b>																							
0 x 15° x 0,2	15	20	15	15	20	15	10	15	15	15	10	10	15	15	10	15					230	12	
<b>SOMATÓRIO</b>	265	300	230	232	310	269	185	207	128	305	180	225	250	280	175	253							
Multiplicação 0,05	13	15	12	12	16	13	9,3	10	6,4	15	9	11	13	14	8,8	13							
<b>Somatório</b>																			<b>3.774</b>	<b>189</b>			
Multiplicação 0,05																							

Fonte: Elaboração própria (2021).

Ainda, considerado, uma análise de todos os Grupos 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro e 3 – Controle, foi

possível identificar como principais deformidades diagnosticadas em ambos, considerando a análise do instrumento HHS, no pré-cirurgia e no pós-fisioterapia, o que descreve a Tabela 9.

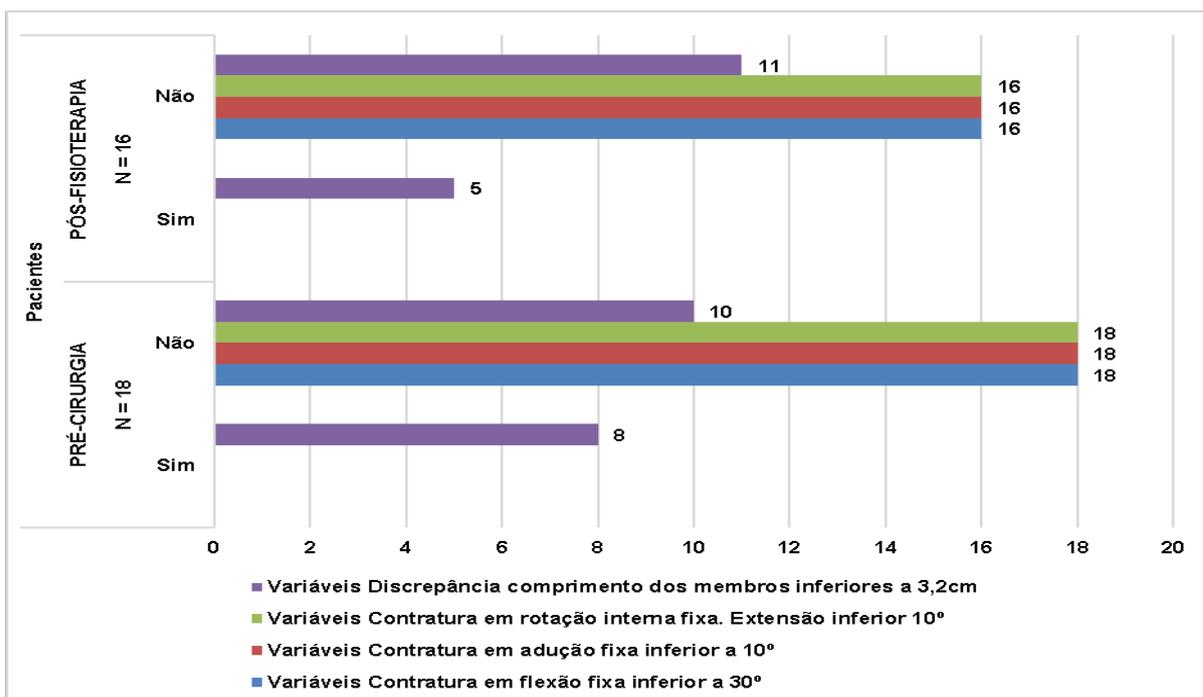
Tabela 9 – Deformidades diagnosticadas pelo instrumento HHS (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupos 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro; 3 – Controle

Variáveis	Pacientes			
	PRÉ-CIRURGIA		PÓS-FISIOTERAPIA	
	N = 18		N = 16	
	Sim	Não	Sim	Não
Contratura em flexão fixa inferior a 30°		18		16
Contratura em adução fixa inferior a 10°		18		16
Contratura em rotação interna fixa. Extensão inferior 10°		18		16
Discrepância comprimento dos membros inferiores a 3,2cm	8	10	5	11

Fonte: Elaboração própria (2021).

Observa-se que junto aos Grupos houve uma melhoria no pós-fisioterapia em todos os aspectos analisados, relacionadas às deformidades, quando identificadas pelos instrumentos HHP. A representação gráfica, está descrita na Figura 10.

Figura 10 – Representação gráfica do percentual de deformidades diagnosticadas pelo instrumento HHS (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupos 1 (Tratamento Fisioterápico UFBA), Grupo 2 (Tratamento Fisioterápico Multicentro) e Grupo 3 (Controle)



Fonte: Elaboração própria (2021).

Percebeu-se que nem todos os pacientes analisados, no Grupo 3 – Controle fizeram a reabilitação utilizando o protocolo em estudo, deixando de seguir à risca as orientações da fisioterapia; e, isso, de certa forma, pode ter comprometido a evolução do quadro motor destes pacientes.

Observou-se que na medida em que os pacientes deste grupo deixaram de fazer a fisioterapia, com o protocolo, passaram a se queixar de muitas dores musculares, tensões miofasciais, rigidez articular e capacidade funcional mais comprometida, com conseqüente, tendência para piora do quadro funcional geral.

Ratificando que a utilização do protocolo de fisioterapia, como demonstrado junto aos Grupos 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA e 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro, possibilitou melhora nas tensões, limitações e capacidade funcional; e, não diferente, junto ao Grupo 3 – Controle, também, foi observado certo grau de melhora, principalmente quanto a intensidade da dor, e conseqüentemente com melhoria da função em AVD's e AVP's, demonstrando o êxito da cirurgia.

Vale ressaltar, mais uma vez, que a terapia celular na ONCF traz benefícios imediatos ao paciente, como alívio da dor, e, por conta disso, capacidade de executar tarefas do dia-a-dia sem dor ou menor dor, devolvendo capacidade funcional a este paciente.

Observa-se, no entanto, que muitas das alterações evidenciadas e instaladas ao longo do tempo, como contraturas e tensões musculares, rigidez articular, fraquezas musculares, ADM restrita em quadril que repercutem em posturas antálgicas, alterações da marcha, diferença em comprimento dos membros, claudicação, problemas relacionados ao uso prolongado de muletas deverão ser tratadas com acompanhamento de um profissional fisioterapeuta, para assim, potencializar os resultado da terapia celular na ONCF.

Por isso, nota-se a importância da reabilitação cinético funcional na sua totalidade, utilizando o protocolo em questão, no HUPES/UFBA e/ou nos multicentros.

Em relação ao Grupo 3 – Controle, alguns pacientes abandonaram o tratamento, não respondiam ao contato da pesquisadora feito com frequencia, o que pode ter comprometido o resultado cinético-funcional pós-cirúrgico.

A prescrição e orientação foi feita, de igual forma para todos, salientando, sobretudo, a importância da fisioterapia para o êxito da cirurgia com células-tronco. Ao serem os pacientes questionados o porquê de não terem feito, não obteve uma explicação plausível e alguns contactaram outros serviços de fisioterapia sem que

fosse repassado a informação pra pesquisadora realizar o contato e enviar o protocolo.

Mas, é importante que seja feita, junto aos futuros pacientes, uma avaliação pós-operatória imediata, com a finalidade de tirar o efeito confundidor da cirurgia, que com a aplicação do protocolo de fisioterapia para a reabilitação, de forma efetiva a todos, se tenha uma maior eficácia do tratamento fisioterápico.

### 3.3 AVALIAÇÃO COM O QUESTIONÁRIO LEQUESNE: PRÉ-CIRURGIA E PÓS-FISIOTERAPIA

Dando continuidade a análise geral dos questionários Lequesne aplicados, junto aos Grupos, buscou-se analisar, conforme o que foi questionado, também, junto ao questionário HHS.

Buscou-se analisar os aspectos que envolve:

- a) a dor:
  - a. durante o descanso noturno;
  - b. rigidez matinal, ou dor que diminui após se levantar;
  - c. depois de andar 30 minutos;
  - d. enquanto anda; e,
  - e. ao ficar sentado por muito tempo 2h);
- b) a máxima distância caminhada/andada (caminhar com dor); e
- c) as atividades do dia-a-dia/vida diária.

As análises referem-se as evidências junto ao Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA, às quais se encontram descritas na Tabela 7, considerando a análise pré-cirúrgica e pós-fisioterapia. Mas, somente 07 (sete) pacientes no pré-cirurgia e pós-fisioterapia foram avaliados, conforme mostrados os resultados na Tabela 10.

Tabela 10 – Avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA

Variáveis	Pacientes			
	PRÉ-CIRURGIA		PÓS-FISIOTERAPIA	
	N = 7	%	N = 7	%
<b>Dor ou Desconforto</b>				
Durante o descanso noturno				
Nenhum ou insignificante	5	72%	7	100%
Somente em movimento ou em certas posições	1	14%		
Mesmo sem movimento	1	14%		
Rigidez matinal ou dor que diminuiu após se levantar				
1 minuto ou menos	3	42%	7	100%
mais de 1 minuto porém menos de 15 minutos	2	29%		
mais de 15 minutos	2	29%		
Depois de andar 30 minutos				
Sim	7	100%	2	28%
Não			5	72%
Enquanto anda				
Nenhuma	2	29%	5	72%
Somente depois de andar alguma distância	2	29%	2	28%
Logo depois começar andar, aumenta se continuar a andar	2	29%		
Depois de começar a andar, não aumentando	1	14%		
Ao ficar sentado por muito tempo (2 horas)				
Sim	5	72%		
Não	2	28%	7	100%
<b>Máxima Distância Caminhada/Andada (caminhar com dor)</b>				
Sem limite	3	43%	6	86%
Mais de 1 km, porém com alguma dificuldade	3	43%	1	14%
Aproximadamente 1km (em +/- 15 min)	1	14%		
<b>Atividades do dia-a-dia/vida diária (aplicar somente para quadril)</b>				
Sem dificuldade	2	29%	5	72%
Com pouca dificuldade	1	14%	2	28%
Com dificuldade	2	29%		
com muita dificuldade	1	14%		
Incapaz	1	14%		

Fonte: Elaboração própria (2021).

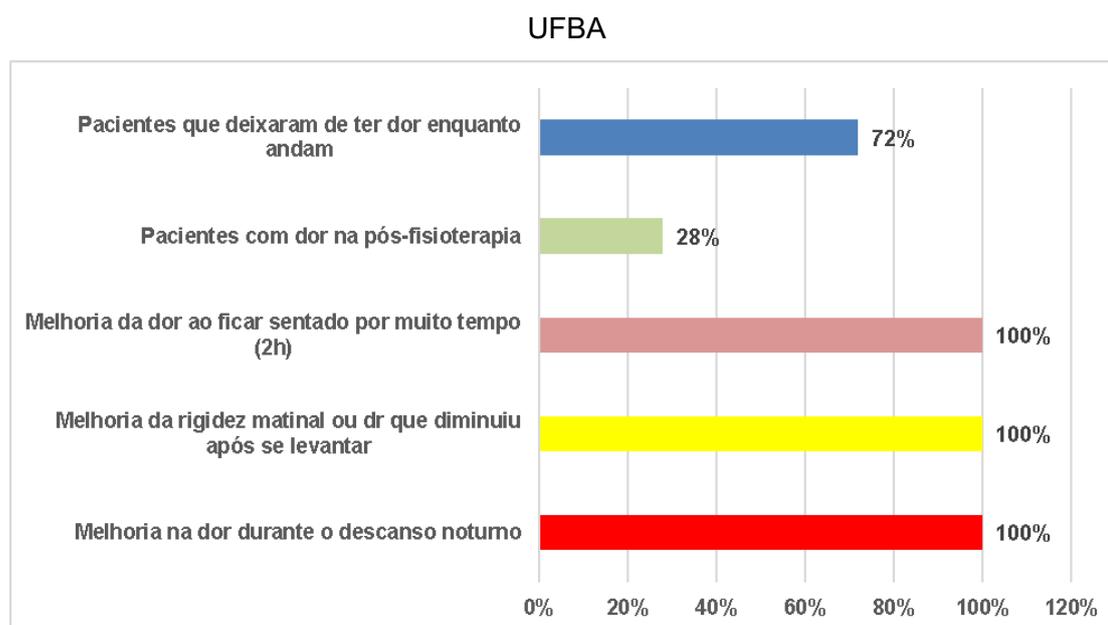
O índice de avaliação funcional de Lequesne é um instrumento utilizado para mensuração da dor, capacidade de caminhar e atividades de vida diária para indivíduos portadores de osteonecrose do quadril, sendo recomendado internacionalmente pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e, portanto, aplicado nesta pesquisa.

Observa-se na avaliação através do instrumento Lequesne que a fisioterapia pós-cirurgia foi de fundamental importância para os pacientes do Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA, quando é visível a melhoria significativa da avaliação da dor ou desconforto, nos aspectos relacionados “durante o descanso noturno”, na “rigidez matinal ou dor que diminuiu após se levantar” e “ao ficar sentado por muito

tempo (2h)”, quando os pacientes obtiveram melhoria de 100%.

Não diferente, depois de andar 30 minutos, 100% dos pacientes sentiam dor antes da cirurgia, e na pós-fisioterapia, somente 28% passaram a ter dor; bem como 72% deixaram de ter dor enquanto andam, conforme mostra a Figura 11.

Figura 11 – Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pós-fisioterapia). Aspecto da DOR – pós-fisioterapia. Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico



Fonte: Elaboração própria (2021).

A análise, também, contemplou a melhoria da dor ao ficar sentado por muito tempo (2 horas) e melhora significativa enquanto anda. Não diferente observou-se, no aspecto que envolve a máxima distância caminhada/andada, a melhoria foi significativa com aumento de 43 pontos percentuais posterior à cirurgia, sem limite, com o uso do protocolo de reabilitação elaborado pela fisioterapia, bem como igual percentual (43 pontos) sem dificuldades para as atividades do dia-a-dia/vida diária, pós-fisioterapia, através do protocolo de reabilitação do HUPES/UFBA.

Na soma da avaliação foi possível identificar que o protocolo de reabilitação do HUPES/UFBA, conforme descreve a Tabela 11, melhorou significativamente os agravos acometidos aos pacientes e estes passaram, em 71%, a não terem nenhum tipo de acometimento, sendo que 29% tiveram pouco acometimento, diferentemente, do quadro evidenciado anterior à cirurgia, onde a situação evidenciada era grave (29%) e pouco acometimento (71%).

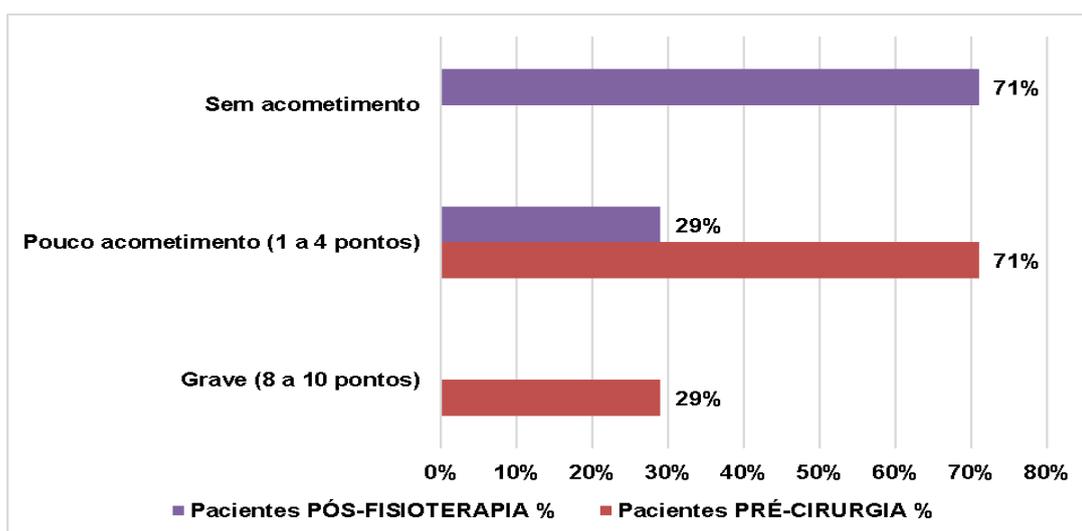
Tabela 11 – Avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré e Pós Cirurgia). Soma da avaliação. Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA

Variáveis	Pacientes			
	PRÉ-CIRURGIA		PÓS-FISIOTERAPIA	
	N = 7	%	N = 7	%
Grave (8 a 10 pontos)	2	29%	2	29%
Pouco acometimento (1 a 4 pontos)	5	71%	5	71%
Sem acometimento				

Fonte: Elaboração própria (2021).

A representação gráfica é descrita na Figura 12.

Figura 12 – Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Soma da Avaliação. Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA



Fonte: Elaboração própria (2021).

Observa-se que na pós-fisioterapia inexistem pacientes com grau “grave”, considerando a avaliação Lequesne, como visto na pré-cirurgia quando se identificou 29%, neste estágio de dor. E, assim, seguindo-se a análise, os mesmos dados foram investigados junto aos pacientes constantes do Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro, o que é descrito na Tabela 12, quando se obteve êxito de 100% em todos os aspectos avaliados da dor ou desconforto, da máxima distância caminhada/andada e nas atividades do dia-a-dia/vida diária.

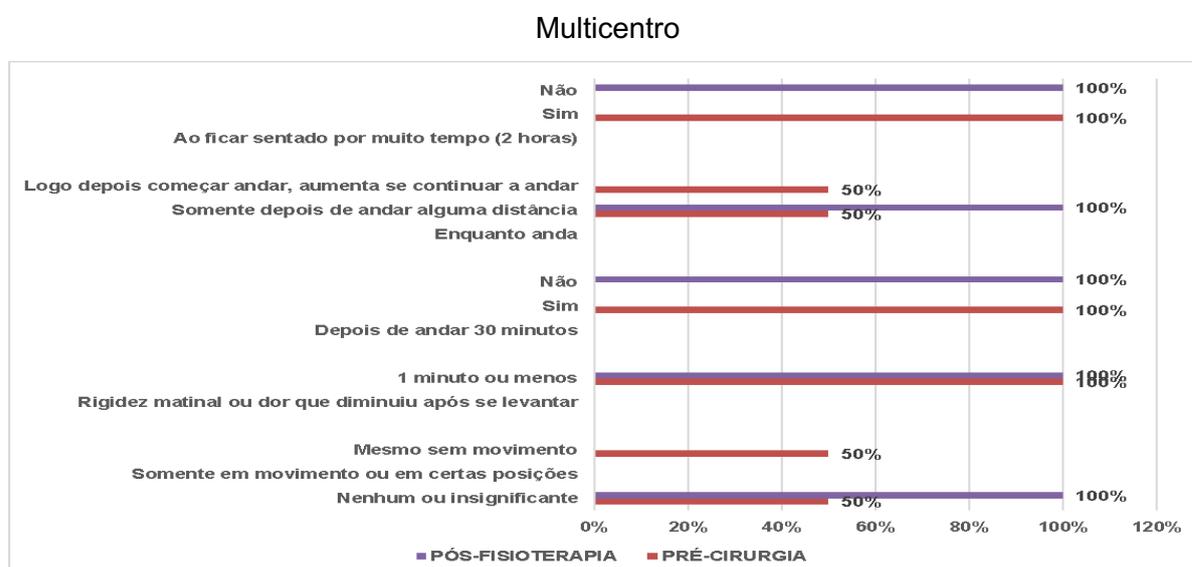
Tabela 12 – Avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro

Variáveis	Pacientes			
	PRÉ-CIRURGIA		PÓS-FISIOTERAPIA	
	N = 2	%	N = 2	%
<b>Dor ou Desconforto</b>				
Durante o descanso noturno				
Nenhum ou insignificante	1	50%	2	100%
Mesmo sem movimento	1	50%		
Rigidez matinal ou dor que diminuiu após se levantar				
1 minuto ou menos	2	100%	2	100%
Depois de andar 30 minutos				
Sim	2	100%		
Não			2	100%
Enquanto anda				
Somente depois de andar alguma distância	1	50%	2	100%
Logo depois começar andar, aumenta se continuar a andar	1	50%		
Ao ficar sentado por muito tempo (2 horas)				
Sim	2	100%		
Não			2	100%
<b>Máxima Distância Caminhada/Andada (caminhar com dor)</b>				
Sem limite			2	100%
Mais de 1 km, porém com alguma dificuldade	1	50%		
Com 2 muletas ou 2 bengalas	1	50%		
<b>Atividades do dia-a-dia/vida diária (aplicar somente para quadril)</b>				
Sem dificuldade			2	100%
Com pouca dificuldade	1	50%		
Com dificuldade	1	50%		

Fonte: Elaboração própria (2021).

A representação gráfica dos dados relacionados a dor/desconforto é possível observar na Figura 13.

Figura 13 – Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Dor ou desconforto. Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro



Fonte: Elaboração própria (2021).

Em face dos resultados positivos, junto ao Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro, buscou-se identificar a soma da avaliação, elaborada pelo instrumento Lequesne pré-cirurgia e pós-fisioterapia, quando o resultado desta última, também, foi favorável, sem acometimento de dor, conforme mostrado na Tabela 13.

Tabela 13 – Soma da Avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro

Variáveis	Pacientes	
	PRÉ-CIRURGIA	PÓS-CIRURGIA
Grave (8 a 10 pontos)	1      50%	
Pouco acometimento (1 a 4 pontos)	1      50%	
Sem acometimento		1      100%

Fonte: Elaboração própria (2021).

Observa-se que na pós-fisioterapia, o paciente que tinha apresentado um estágio “grave”, na pré-cirurgia, melhorou substancialmente, eliminando, por completo, posterior a cirurgia e com o início da fisioterapia nos multicentros. Igualmente, os pacientes que apresentaram pouco acometimento de dor, também, melhoraram, na pós-fisioterapia. A reabilitação cinético-funcional neste processo é de fundamental importância para que a cirurgia tenha o êxito almejado pelos pacientes, tendo em vista que o protocolo de reabilitação é parte integrante do pós-cirúrgico.

E, dentro desse contexto, considerando que a base da pesquisa é o processo comparativo para confirmar a hipótese que busca a identificação acerca de se o sucesso da reabilitação cinético-funcional para o paciente submetido a transplante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral, depende do acompanhamento fisioterapêutico pós-cirurgia, mesmo que nos multicentros, sendo que o protocolo de fisioterapia é um dos caminhos para compreender o processo evolutivo da reabilitação. Assim como, buscou-se identificar junto ao Grupo 3 – Controle, a análise obtida do instrumento Lequesne, para comparar a eficácia da reabilitação fisioterápica.

A base dos questionamentos considerou as mesmas variáveis: dor ou desconforto, máxima distância caminhada/andada (caminhar com dor) e atividades do dia-a-dia/vida diária. No Grupo 3 – Controle, não foi feita a avaliação pré-cirurgia de 01 (um) paciente, bem como deixou de ser feita a avaliação pós-fisioterapia de 03 (três) pacientes. No entanto, os demais resultados encontram-se descritos na Tabela 14.

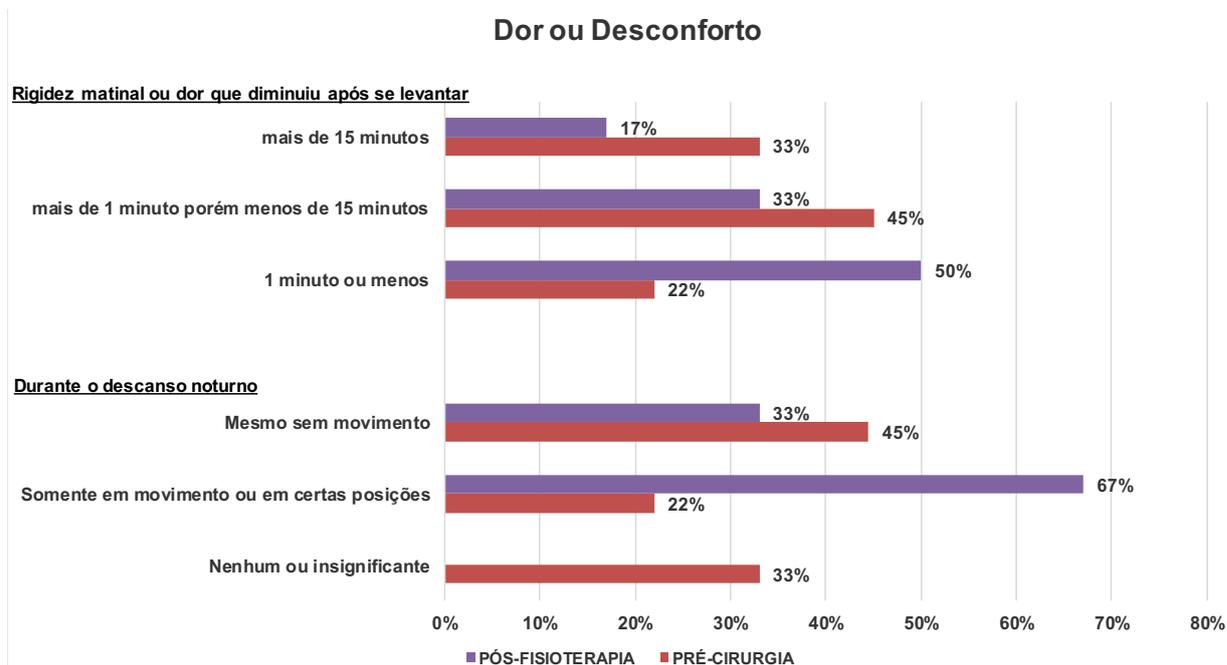
Tabela 14 – Avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Grupo 3 – Controle

Variáveis	Pacientes			
	PRÉ-CIRURGIA		PÓS-FISIOTERAPIA	
	N = 9	%	N = 6	%
<b>Dor ou Desconforto</b>				
Durante o descanso noturno				
Nenhum ou insignificante	3	33%		
Somente em movimento ou em certas posições	2	22%	4	67%
Mesmo sem movimento	4	45%	2	33%
Rigidez matinal ou dor que diminuiu após se levantar				
1 minuto ou menos	2	22%	3	50%
mais de 1 minuto porém menos de 15 minutos	4	45%	2	33%
mais de 15 minutos	3	33%	1	17%
Depois de andar 30 minutos				
Sim	7	78%	6	100%
Não	2	22%		
Enquanto anda				
Nenhuma	1	11%		
Somente depois de andar alguma distância	2	22%	3	50%
Logo depois começar andar, aumenta se continuar a andar	6	67%	2	33%
Depois de começar a andar, não aumentando			1	17%
Ao ficar sentado por muito tempo (2 horas)				
Sim	6	67%	4	67%
Não	3	33%	2	33%
<b>Máxima Distância Caminhada/Andada (caminhar com dor)</b>				
Sem limite			1	17%
Mais de 1 km, porém com alguma dificuldade	2	22%	4	67%
Aproximadamente 1km (em +/- 15 min)	1	11%		
de 500 a 900 m (aprox. 8 a 15 min)	1	11%		
Com uma bengala ou muleta	3	34%		
Com 2 muletas ou 2 bengalas	2	22%	1	17%
<b>Atividades do dia-a-dia/vida diária (aplicar somente para quadril)</b>				
Sem dificuldade	1	11%		
Com pouca dificuldade			2	33%
Com dificuldade	4	45%	1	17%
com muita dificuldade	2	22%	2	33%
Incapaz	2	22%	1	17%

Fonte: Elaboração própria (2021).

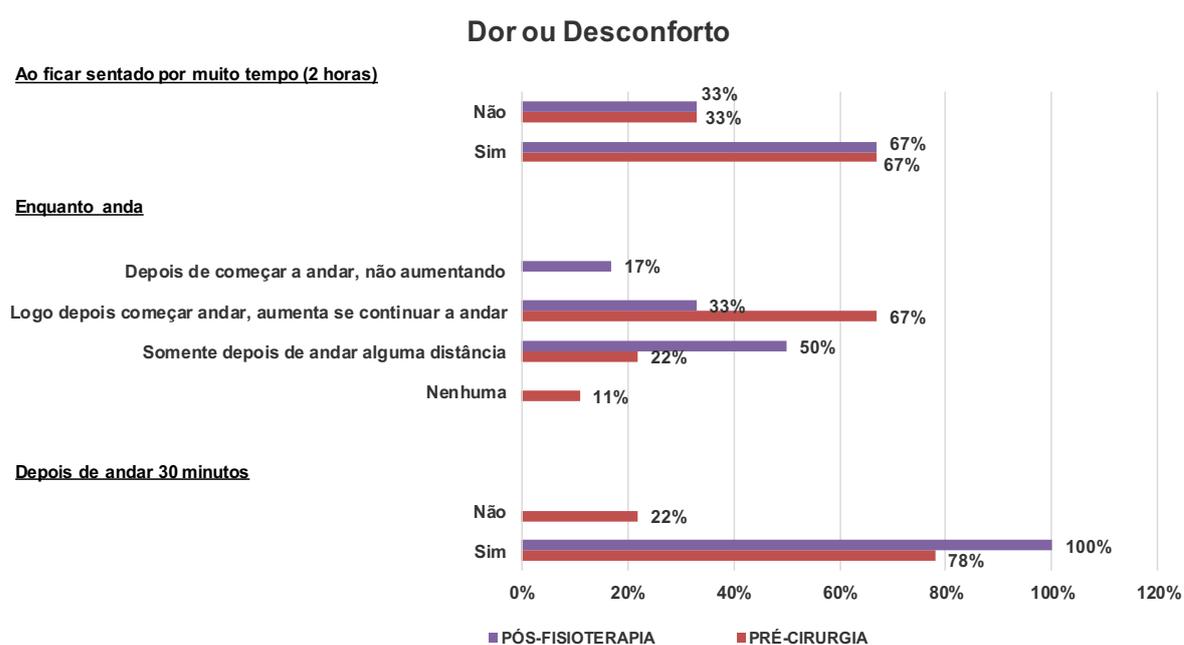
Observa-se o êxito, sem utilizar o protocolo do HUPES/UFBA, em relação a melhoria da dor em 100% depois de andar 30 minutos. Identificou-se piora nos demais aspectos analisados da dor, exceto no aspecto de ficar sentado por muito tempo (2 horas) que em ambos os grupos pré e pós, o resultado foi o mesmo sem alteração, conforme mostrado nas Figuras 14 e 14.

Figura 14 – Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). DOR: Durante o descanso noturno e rigidez matinal. Grupo 3 – Controle



Fonte: Elaboração própria (2021).

Figura 15 – Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Depois de andar 30 minutos; enquanto anda e ao ficar sentado por muito tempo (2h). Grupo 3 – Controle



Fonte: Elaboração própria (2021).

Quanto às atividades do dia-a-dia observou-se que houve melhoria nos aspectos das variáveis “grave” e “pouco acometimento” no pós-cirurgia, mesmo sem utilização do protocolo de reabilitação da HUPES/UFBA, conforme descreve a Tabela 15.

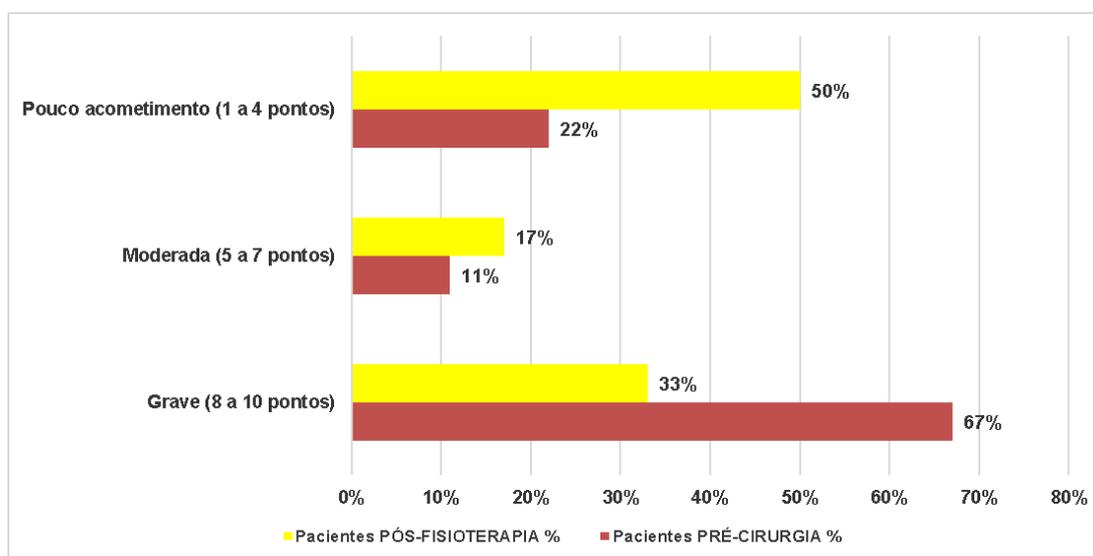
Tabela 15 – Avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Soma da Avaliação. Grupo 3 – Controle

Variáveis	Pacientes			
	PRÉ-CIRURGIA		PÓS-FISIOTERAPIA	
Grave (8 a 10 pontos)	6	67%	2	33%
Moderada (5 a 7 pontos)	1	11%	1	17%
Pouco acometimento (1 a 4 pontos)	2	22%	3	50%

Fonte: Elaboração própria (2021).

A representação gráfica é descrita na Figura 16.

Figura 16 – Representação gráfica da avaliação dos pacientes pelo Instrumento Lequesne (Pré-cirurgia e Pós-fisioterapia). Soma da Avaliação. Grupo 3 – Controle



Fonte: Elaboração própria (2021).

Observa-se, pela Figura 16, que após o período definido no protocolo para o tratamento, chamado de pós fisioterapia, mesmo sem acompanhar este grupo, aplicou-se os instrumentos, observando a melhoria dos pacientes diagnosticados como grave (67%) na pré-cirurgia, obtiveram êxito de 34 pontos percentuais na pós-fisioterapia quando os pacientes graves passaram a ser 33%, mesmo sem a utilização do protocolo da HUSPE/UFBA, na avaliação da dor pelo instrumento Lequesne;

também, com melhoria evidente para pacientes com pouco acometimento no pós-fisioterapia (50%).

Após o término das análises junto aos Grupos 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentro; e, 3 – Controle, no aspecto que envolveu a pré-cirurgia e a pós-fisioterapia, percebeu-se ser de grande importância a cirurgia de células-tronco na necrose da cabeça femoral nas mais diversas causas, tendo como processo auxiliador no pós-cirúrgico, a reabilitação cinético-funcional.

Dentro desse contexto, o êxito dos trabalhos desenvolvidos na cirurgia da terapia celular, é de que esta busca restaurar o funcionamento de tecidos e órgãos através da proteção da integridade celular ou reposição de células danificadas por células saudáveis, regenerando e reparando o tecido lesionado. E, por conta disso, vem, paulatinamente, ganhando mais atenção nos últimos tempos e tem sido tratada com otimismo, sobretudo, na área de ortopedia (PINCOLINI; CAÑEDO, 2010). No entanto, o processo de reabilitação cinético-funcional é de fundamental importância.

Os referidos autores descreveram que se baseando no diagnóstico cinético-funcional, é possível o estabelecimento de objetivos para a reabilitação do paciente, pós-cirurgia de osteonecrose da cabeça femoral, tendo em vista promover a melhoria da ADM e força muscular, descarga de peso e melhoria da mobilidade.

E, por conta disso, complementando, Pincolini e Cañedo (2010) são enfáticos em afirmar que um dos pontos primordiais para os pacientes submetidos ao pós-cirurgia de células-tronco da necrose da cabeça femoral está, também, na avaliação cinético-funcional, por ser esta considerada, na fisioterapia, uma das etapas mais relevantes, possibilitando ao profissional, não somente uma melhor avaliação do paciente, mas, também, o seu conhecimento, para assim, proceder com o início do tratamento que trará os melhores resultados.

Para a fisioterapia, considerando a cirurgia de células-tronco da necrose da cabeça femoral, o diagnóstico cinesiológico funcional visa identificar, quantificar e qualificar as disfunções cinéticas-funcionais de órgãos e sistemas e, esse diagnóstico, normalmente, como feito nesta pesquisa, foi feito mediante a anamnese funcional, exames complementares e testes especiais.

E, a importância da avaliação fisioterapêutica no pós-cirurgia de células-tronco da necrose da cabeça femoral tem sido, na equipe multidisciplinar, considerada como um dos principais fatores que tem permitido conduzir de forma eficaz o tratamento pós-cirurgia, em que são avaliados os distúrbios musculoesqueléticos em termos de

função articular (mobilidade e força muscular), assim como seu funcionamento, sendo as avaliações fisioterapêutica complementares às avaliações médicas.

Estudos feitos por Daltro *et al* (2008) mostraram, a partir da avaliação da segurança e eficácia do uso de células progenitoras autólogas da medula óssea (CMMO) no tratamento da osteonecrose da cabeça femoral de pacientes portadores de anemia falciforme, em 8 (oito) pacientes com a referida patologia, nos estágios I e II, Classificação de Ficat e Arlet, anteriormente descrita, onde incorre na inexistência de complicações durante o procedimento anestésico e cirúrgico. Utilizando a medida do escore HHS no pré-operatório de 78,5 +/- 6,2 pontos, quando se observou aumento significativo dos valores no pós-operatório (98,3 +/- 6,2 pontos), sendo  $p < 0,001$ , onde as avaliações radiográficas e os parâmetros celulares foram favoráveis.

Daltro *et al* (2008) concluíram que o implante autólogo de células progenitoras da medula óssea parecem ser seguras e eficazes no tratamento dos estágios iniciais da osteonecrose da cabeça femoral em pacientes falciformes. Embora os resultados iniciais sejam promissores, sua interpretação é limitada pelo número de pacientes avaliados e o período curto de duração do seguimento pós-operatório. Todavia, necessário se faz estender o grupo em estudo e os parâmetros celulares avaliados, sobretudo, nas questões que envolve a reabilitação motora, pós-operatória.

À guisa da breve conclusão sobre os resultados obtidos nos três questionários – sociodemográficos, HHS e Lequesne –, junto aos Grupos 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA; 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentros e 3 – Controle, numa análise da pré-cirurgia e pós-fisioterapia, mesmo em se tratando de um projeto piloto experimental, foi possível compreender os benefícios do uso do protocolo de reabilitação, sobretudo, para aqueles que seguiram as nossas orientações, quando obtiveram êxito em 100%, no pós-cirúrgico, como no caso dos multicentros.

Essa evidência, denota, portanto, que o protocolo de reabilitação para os pacientes submetidos ao implante de células mononucleares autólogas em osteonecrose da cabeça femoral, se justifica e será um grande benefício para a gestão pública porque possibilitará, dentre outras coisas, otimizar os recursos existentes junto aos multicentros o que, por consequência, desafogará, também, as unidades de saúde.

Ademais, assim como foi a parceria nos multicentros desta pesquisa, será possível com a implantação, em larga escala desse protocolo de reabilitação, promover uma melhor acessibilidade aos sistemas de saúde primária, atendendo,

assim, ao que preconiza as diretrizes básicas de assistência à saúde do SUS.

### 3.4 PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO PÓS IMPLANTE DE CÉLULAS MONONUCLEARES AUTÓLOGAS EM OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL

O protocolo proposto nesta pesquisa foi baseado nas evidências trazidas pela literatura pelos autores que discutiram a sintomatologia do quadril com osteonecrose, nas repercussões musculoesqueléticas em pacientes com quadril doloroso, sobre anamnese e avaliações fisioterapêuticas, sobre as diversas modalidades terapêuticas, principalmente, para tratamento de patologias em quadril e pelve, e, ainda, sobre a técnica cirúrgica apresentada.

Soma-se aos conteúdos teóricos analisados, os resultados obtidos a partir de uma anamnese realizada, pré e pós operatória, do tronco, pelve, membros inferiores, incluindo inspeção, palpação, movimentos passivos e ativos, teste muscular manual, análise da marcha, além disso, acrescentado os cuidados e limitações da técnica cirúrgica e adaptando, particularmente, a cada paciente, de acordo com sua funcionalidade e capacidades físicas, na observância do processo de evolução de acordo com o permitido pelo cirurgião.

Foi abordado neste estudo o tratamento utilizado com o paciente em recuperação, dividido em fases do processo reabilitativo, quando se elegeu recursos físico-funcionais para cada etapa do tratamento, levando em conta as fases do reparo pós-cirúrgico de acordo com o que enfatizaram Kisner e Colby (2005), quando mostraram em seus estudos que o tratamento no reestabelecimento da ADM, FM e demais funções, como retorno à marcha e demais atividades, é útil na manutenção da mobilidade das articulações e na regeneração de tecidos em condições patológicas ou pós-operatórias.

Para Camaratta (2014) e Ferreira et al. (2019) a preocupação maior que existe são para com as equipes multiprofissionais em criarem protocolos fisioterapêuticos, com o objetivo de oferecer mais segurança ao paciente, a exemplo, de uma melhor reabilitação possível, baseada em evidências. Pastore (2015) ressaltou em seus estudos que para o sucesso da reabilitação é de fundamental importância que haja

uma padronização do tratamento, por meio de protocolos, que inclui a fisioterapia pré e pós-operatória.

Em face dos resultados obtidos nos grupos que foram submetidos ao protocolo: Grupo 1 – Tratamento Fisioterápico UFBA e Grupo 2 – Tratamento Fisioterápico Multicentros, seria possível observar que a eficácia da cirurgia é notória, mas o acompanhamento da fisioterapia pós-cirurgia é de fundamental importância para que o paciente tenha mais funcionalidade posterior à cirurgia de implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral. E, sendo assim, a seguir descreve-se o protocolo criado.

No entanto, a interpretação dos resultados encontrados foi com muita cautela, tendo em vista o “N” observado ter sido muito pequeno, o que pode induzir a erros. Todavia, todo esforço aqui colocado joga luz sobre a necessidade de um protocolo pós-cirurgia de células-tronco, em osteonecrose da cabeça femoral, para, em um breve futuro, que novos resultados possam ser encontrados, quando as cirurgias no HUPES forem retomadas na mesma quantidade do período pré-pandemia.



**Universidade Federal da Bahia  
Núcleo de Pós-Graduação do Aparelho Locomotor NUPSAL/UFBA**

### **Protocolo de Reabilitação pós implante de células mononucleares autólogas em osteonecrose da cabeça femoral**

A fisioterapia pós terapia celular em osteonecrose da cabeça femoral (ONCF) tem por objetivo aliviar dor, restaurar mobilidade do quadril e melhorar déficits funcionais do tronco e MMII, eliminando o comportamento motor anormal do paciente.

**Primeira e segunda semana de PO:** Fase de proteção articular máxima.

**Objetivos:** Estimular lubrificação e nutrição articular, evitar hipotrofias musculares, ganhar força muscular, evitar rigidez articular, liberar tensão do segmento lombo-pélvico, evitar encurtamentos e trombozes, liberar tensão das cadeias musculares envolvidas com o quadril e com a marcha, estimular estabilização lombo- pélvica (preparar para marcha).

- O paciente deve permanecer sem descarga de peso por 4 semanas, usando 2 muletas para deambulação.
- Na primeira semana, desde segundo dia de PO é orientado que se faça movimentação leve no quadril operado em casa conforme tolerado com: flexo-extensão ao longo do leito, abdução, adução, rotações, movimentos que reproduzam impacto femuroacetabular (flexão de quadril acima de 90°) podem ser feitos respeitando a dor referida pelo paciente.
- Flexo-extensão de tornozelo. Não há limitação para mobilidade das demais articulações: joelho, tornozelo ou pé.

A partir da segunda semana o paciente deve realizar fisioterapia diária na clínica ou domiciliar conforme descrito abaixo:

**1x/semana:**

- liberação de quadrado lombar;
- liberação de diafragma em toda a extensão (anterior e posterior) - mobilização da coluna vertebral/ pompagem sacro;
- liberação de inserção de abdominais no púbis;
- liberação de vísceras abdominais e pélvicas;
- liberação de períneo, músculos ísquio-coccígeos, liberação dos músculos elevadores do ânus;
- liberação miofascial de toda musculatura envolvida com a pelve e membro inferior com compressão de pontos gatilhos (PG) e triggers points (TP) (glúteos, rotadores internos e externos, adutores, íleo-psoas, piriforme).

**Exercícios diários na clínica ou domicílio:**

- trabalho inicial suave de transverso de abdome pra estimular estabilizadores lombopélvicos, alongamento quadríceps com quadril neutro em DL, extensão de quadril passivo suave e alongamento de íleo-psoas em DL;
- isometria quadríceps e Isquitibiais;
- isometria glúteo médio, mínimo e máximo;
- eletroestimulação glúteo médio, se precisar;
- flexo-extensão quadril ativa. abdução e adução ativa. rotações ativas;
- dorsi e planti flexão tornozelo deitado;
- CCA (cadeia cinética aberta) pra quadriceps sentado e Isquiotibiais em Decúbito ventral;
- alongamento cadeia posterior;
- abdução com resistência manual;
- fortalecer lado contra lateral, toda musculatura.

**Após 3 semanas de PO:**

- evoluir com fortalecimento com mini bands, para abdutores, extensores e rotadores laterais do quadril e abdução com perna estendida em DL, quando tolerado e o paciente apresentar melhor força do glúteo médio;
- isometria de adutores. alongamento de adutores. alongamento de abdutores;
- elevação de pelve unilateral com membro não operado (ponte com apoio unilateral, apoio do membro não operado);
- atividades funcionais quanto permitido.

**Obs.:** O paciente pode ir à clínica diariamente realizar os exercícios, mas recomenda-se não realizar as liberações miofasciais diariamente no mesmo grupo muscular, em vista do período necessário para o corpo responder positivamente aos estímulos oferecidos. O terapeuta pode escolher grupos musculares separados por dia.

**A partir da 4ª semana de PO (fase de proteção articular moderada: 3x/semana):**

- iniciar descarga de peso com duas muletas que permanecerá por mais 4 semanas;
- evoluir os exercícios de força global, incrementando uso de caneleiras leves na abdução em DL;
- elevação da perna estendida (SLR) para flexão isométrica sem carga e ir evoluindo quando tolerado para carga leve na sexta semana;
- extensão em DV isométrico e isotônico, sem carga, evoluindo com carga na sexta semana;
- alongamento cadeia anterior do tronco em DV, extendendo cotovelo;
- continuar as liberações miofasciais, alongamentos, trabalhar o core, estabilização lombopélvica, pompagem sacro, liberações viscerais, diafragma. 1x/semana;
- treinar marcha com muletas, treino de descer e subir escadas com 2 muletas;
- incrementar atividades funcionais.

**Após 8 semanas de PO:**

- permanecer com uma muleta e vai retirando, como tolerado;
- incrementar força muscul global, principalmente dos músculos estabilizadores do quadril, e manutenção da flexibilidade;
- trabalho de core (Prancha simples evoluindo depois pra prancha lateral) e estabilização lombo-pélvica na bola suíça;
- permanece as liberações de partes moles de acordo com a necessidade (treino de marcha com uma muleta – marcha com 50% do peso corporal).

**Aos 3 meses de PO (liberado descarga de peso total – sem muletas):**

- iniciar treino sensório motor com apoio bipodal, unipodal, pranchas instáveis, balancins, com e sem componente visual e comandos verbais, sem pliometria nem corrida;
- acrescentar reforço muscular em CCF com elevação da pelve deitado bilateral,
- miniagachamento na parede, subir e descer escadas;
- marchas laterais com therabands;
- incrementar atividades funcionais.

**4/5 meses de PO:**

- retorno gradual às atividades físicas, recomendando que se dê preferência para trabalhos de reforço muscular ou atividades aeróbicas de baixo impacto;
- sempre recomendar a mudança no perfil de atividade física desempenhada se forem atividades de alto impacto com saltos e sobrecarga articular no quadril.

**Obs.:** Nos pacientes com acometimento bilateral, a fisioterapia é feita nos dois membros, como pré-operatório. E, geralmente, a fase da propriocepção e retorno às caminhadas são modificadas conforme tolerância do paciente. Ir evoluindo individualmente conforme tolerado, respeitando a dor e as limitações.

**AUTORES:**

**Andressa Macário:** Fisioterapeuta da Universidade Federal da Bahia. Mestranda do Instituto de Saúde Coletiva da UFBA com ênfase em Tecnologias em Saúde voltado para pesquisas em células-tronco pelo Núcleo de Pós-Graduação do Aparelho Locomotor- NUPSAL, da Universidade Federal da Bahia. Mestra em Ciências da Educação pela Universidad San Carlos, Assunção-Py. Especialista em Fisioterapia Ortopédica e Traumatológica pelo COFFITO.

**Dr. Gildásio Daltro:** Chefe do Serviço e do Programa de Residência Médica de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos -Universidade Federal da Bahia (HUPES-UFBA). Coordenador do Núcleo de Pós-Graduação do Aparelho Locomotor- NUPSAL, da Universidade Federal da Bahia.

**Dr. Thiago Batista Faleiro:** Médico Ortopedista e Traumatologista do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos -Universidade Federal da Bahia (HUPES-UFBA). Mestre em biotecnologia pela Unesp.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa realizou um estudo de um projeto piloto experimental, que testou a efetividade de um protocolo de fisioterapia para reabilitação do paciente, após implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral, quando, mediante os resultados obtidos, foi possível concluir que é possível com a implantação do mesmo, suprir uma lacuna de atendimento aos serviços considerados como prioritários e essenciais, como a fisioterapia ortopédica, que pode ser ofertada no serviço ambulatorial e nos multicentros.

A partir desse estudo, verificou-se que os protocolos de reabilitação utilizados pelos centros médicos necessitam de constante atualização diante da evolução das técnicas cirúrgicas ortopédicas e o avanço das tecnologias com células-tronco, proporcionando melhores resultados aos pacientes e menores custos para as Instituições. Verificou-se a necessidade de padronização das condutas de reabilitação, no pré e no pós-operatório, com avaliações seriadas e documentação adequada para análise dos resultados, com integração das equipes cirúrgica e de reabilitação para promover o melhor tratamento.

A elaboração do protocolo de reabilitação cinético-funcional para o paciente submetido a transplante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral foi possível em detrimento da possibilidade de avaliação da função e da dor articular do quadril, no paciente atendido no HUPES/UFBA, e que foi submetido à terapia celular, devido a osteonecrose da cabeça femoral.

No entanto, devido à pandemia por coronavírus, os atendimentos foram suspensos, alguns pacientes já haviam recebido alta, mas outros continuavam a fisioterapia, e, por conta disso, houve a necessidade de continuar de forma remota, como autorizado pelo Conselho Federal de Fisioterapia-CREFITO, através da Resolução nº 516, de 20 de março de 2020.

O protocolo, como piloto experimental, foi continuado da mesma forma que presencial, mas os exercícios eram orientados por vídeo ou fotos, dando toda assistência ao surgir dúvidas e monitorando sintomas. Não houve qualquer dificuldade na execução e nem diferença no tempo para alta por conta desse evento. Fazendo evolução dos exercícios como prescrito no protocolo. Qualquer necessidade de auxílio

foi orientado ao familiar.

Os estudos forneceram para a prática clínica um protocolo piloto experimental de reabilitação após implante de células mononucleares autólogas no quadril com osteonecrose, embasado nas evidências científicas atuais, elaborado por meio de uma revisão de literatura e experiência clínica da equipe de médicos e fisioterapeutas.

Considerando as intervenções, diretamente aplicadas pela pesquisadora e orientação fisioterápica remota para outros centros, buscando responder ao questionamento de qual a efetividade de um protocolo piloto de fisioterapia, para reabilitação do paciente após implante de células mononucleares autólogas em osteonecrose da cabeça femoral em multicentros, foi possível compreender que em face dos resultados, com a divisão dos Grupos em 1 – Tratamento UFBA; 2 – Tratamento Multicentros e 3 – Controle, conforme o traçado metodológico, de forma comparativa dos resultados encontrados, entre diferentes Grupos de Tratamento (Grupos 1 e 2) e Grupo de Controle (Grupo 3), que foram aqueles em que os pacientes operados não realizaram fisioterapia, abandonaram ou fizeram sem o protocolo, que **HOUVE SIM eficiência e efetividade em 100% do protocolo piloto.**

Dentro desse contexto, confirma-se a hipótese de sucesso da reabilitação cinético-funcional para o paciente submetido a transplante de células mononucleares autólogas da medula óssea, em osteonecrose da cabeça femoral, com a utilização do protocolo piloto experimental junto aos multicentros, pois que este transplante depende do acompanhamento fisioterapêutico pós-cirurgia, quando os resultados de acompanhamento na fisioterapia trouxeram retornos positivos e significativos para o reestabelecimento do paciente pós-cirurgia, quanto à dor e a capacidade funcional.

Na literatura há unanimidade entre os autores pesquisados quanto a importância da fisioterapia precoce, em pacientes submetidos à procedimentos cirúrgicos ortopédicos, no que diz respeito ao retorno da função, observando a eficácia na prevenção da atrofia muscular e de deformidades, no alívio da dor, na prevenção ou melhora dos distúrbios na marcha, tanto na fase pré-operatória quanto no pós-operatório, melhorando a funcionalidade desses indivíduos.

E, dessa forma, a literatura traz que a fisioterapia no pré e no pós-operatório de cirurgias ortopédicas deve ser incentivada para garantir rapidamente o retorno às suas atividades da vida diária e laborais, recuperação funcional do paciente, retorno aos grupos sociais, entre outros, assim sendo, também, em cirurgias no quadril, como na terapia celular.

Assim, a conclusão a que se chegou foi de que face aos resultados obtidos, mesmo de dados incipientes, estes se mostraram promissores para a utilização de um protocolo piloto experimental de fisioterapia, junto ao objetivo proposto, em parceria nos multicentros, sobretudo, por entender que possibilitará junto ao serviço médico fisioterápico a melhoria do processo de gestão, da qual se encontra atrelada às contribuições que proporcionará, em grande escala, com a implantação de novas políticas públicas junto aos multicentros.

O pressuposto é que este protocolo experimental supra as lacunas existentes de acessibilidade do usuário aos serviços básicos de saúde, vindo a contribuir, consequentemente, com a gestão, minimizando os custos operacionais e otimizando os recursos existentes em todas as instâncias – municipais, estaduais e federal – o que, por consequência, facilitará o processo de reabilitação dos pacientes que se habilitam ao implante de células mononucleares autólogas da medula óssea em osteonecrose da cabeça femoral.

Quanto ao protocolo apresentado, seus dados poderão subsidiar tomada de decisões na área, permitindo uma assistência rica em recursos e técnicas para a prevenção e reabilitação osteomuscular pós implante autólogo da medula óssea nas ONCF, com diminuição e melhora das algias, recuperação da mobilidade, melhora da resistência aos esforços, permitindo aos indivíduos maior aptidão na realização das AVDs e trabalho.

A revisão da literatura demonstra a escassez de trabalhos publicados específicos que padronizam o processo de reabilitação pós terapia celular nas ONCF quanto ao tempo, método de avaliação e exercícios utilizados, tornando difícil uma comparação de metodologia e resultados, o que torna esta pesquisa um estudo piloto pioneiro.

No entanto, fica a reflexão da existência da necessidade de desenvolver novos estudos sobre o tema, com novas metodologias, elucidando a efetividade dos mesmos, já que a reabilitação de indivíduos submetidos à terapia celular ainda não se apresenta como prática bem difundida, necessitando, assim, que seja alcançada por números maiores de profissionais, lembrando sempre que a incorporação de novas tecnologias terapêuticas pode favorecer a melhor qualidade de vida e maior longevidade das pessoas.

## 5 REFERÊNCIAS

- ADA, L.; O' DWYER, N.; O' NEILL, E. Relation between spasticity, weakness and contracture of the elbow flexors and upper limb activity after stroke: an observational study. **Disabil Rehabil.**; 28(13-14):891-7. 2006.
- AKUTHOTA, V.; NADLER, S. F. Core strengthening. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, Philadelphia**, v. 85, n. 1, p. 86-92, 2004.
- AMERICAN PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION. APTA. Regenerative Rehabilitation. Practice and Patient Care. **Regenerative Rehab.** October 17, 2014.
- ASSIS, ALLAN DE FREITAS DE. **Nível de ativação do músculo glúteo máximo em três exercícios de elevação do quadril.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- ASSOULINE-DAYAN, Y.; CHANG, C.; GREENSPAN, A. Pathogenesis and Natural History of Osteonecrosis. **Seminars in Arthritis and Rheumatism.** v. 32, p. 94-124, 2002.
- AOYAMA, T.; FUJITA, Y.; MADOKA, K.; NANKAKU, M. et al. Rehabilitation Program After Mesenchymal Stromal Cell Transplantation Augmented by Vascularized Bone Grafts for Idiopathic Osteonecrosis of the Femoral Head: A Preliminary Study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**; 96:532-9. 2015.
- BACHMEIER, C.J.; MARCH, L.M.; CROSS, M.J.; LAPSLEY, H.M.; TRIBE, K.L.; COURTENAY, B.G.; BROOKS, P.M. Arthritis Cost and Outcome Project Group. A comparison of outcomes in osteoarthritis patients undergoing total hip and knee replacement surgery. **Osteoarthritis Cartilage.**; 9(2):137-46. Feb., 2001.
- BALOGUN, Rufai A. et al. Spectrum of musculo-skeletal disorders in sickle cell disease in Lagos, Nigeria. **Journal of orthopaedic surgery and research**, v. 5, n. 1, p. 1-6, 2010.
- BARBOSA, STEPHANIE LOREN PICANÇO DE LIMA; MEJIA, DAYANA PRISCILA MAIA. Atuação do fisioterapeuta na reabilitação pós-cirúrgica da artroplastia total de joelho. **Pós-graduação em Fisioterapia em Reabilitação na Ortopedia e Traumatologia com ênfase em Terapia Manual** – Faculdade Cambury, 2009
- BARROS, E.C. et al. **Cuidados e orientações ao paciente submetido a artroplastia de quadril.** Florianópolis: Perse, 2017.
- BEJAR, J.; PELED, E.; BOSS, J.H. Vasculature deprivation--induced osteonecrosis of the rat femoral head as a model for therapeutic trials. **Theor Biol Med Model.**; 12:124, 2005.
- BIRREL F. *ET AL* "Health impact of pain in the hip region with and without radiographic evidence of osteoarthritis: a study of new attenders to primary care".

**Ann Rheum Dis** 2000, 59: 857-863

BLACKBURN, J.T.; PADUA, D.A.; RIEMANN, B.L.; et al. The relationships between active extensibility, and passive and active stiffness of the knee flexors. **J Electromyogr Kinesiol**, v. 14, n.6, p. 683-691, Dec. 2004.

BOHANNON, R.W. Manual muscle testing: does it meets the standards of an adequate screening test? **Clin Rehabil.**;19(6):662-7. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Departamento de Atenção Especializada. Manual de condutas básicas na doença falciforme.** Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 2006

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Departamento de Atenção Especializada. Doença falciforme : condutas básicas para tratamento /** Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada. – 1. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013

BRICIO, RACHEL SOARES. Análise da reversibilidade das modificações nas propriedades mecânicas musculares produzidas pelo alongamento muscular e fortalecimento em posição alongada: um estudo de follow-up. 2006.  
<http://hdl.handle.net/1843/MSMR-729NKX>. Acessado em junho/2021

BRUNS, Alessandra et al. Doenças do quadril: avaliação clínica e por imagem. **Rev Bras Reumatol**, v. 43, n. 2, p. 96-103, 2003.

BUSQUET, LÉOPOLD. **As cadeias musculares:** membros inferiores. França. Edições Busquet. 2009

BUSQUET-VANDERHEYDEN, MICHÈLE. **As cadeias fisiológicas:** a cadeia visceral: abdome/pelve: descrição e tratamento. Barueri: Manole, 2009.

CAMARATTA, BRUNA. **Comparação entre protocolo fisioterapêutico convencional e acelerado em pacientes submetidos à artroplastia total de quadril no Hospital de Clínicas de Porto Alegre.** 2014.  
<http://hdl.handle.net/10183/179141>. Acessado em maio/2021.

CAMPAGNOLI, C. *et al.* Identification of mesenchymal stem/progenitor cell in human firsttrimester fetal blood, liver, and bone marrow. **Blood: The Journal of Hematology**, v.98, n. 8, p. 2396-2402, 2001.

CHANG, C.C.; GREENSPAN, A.; GERSHWIN, M.E. Osteonecrosis: current perspectives on pathogenesis and treatment. **Semin Arthritis Rheum.**; 123(11):147-169, 1993.

CHAU, T.; YOUNG, S.; REDEKOP, S. Managing variability in the summary and comparison of gait data. **Journal of neuroengineering and rehabilitation**, London, v. 2, n. 1, p. 1, 2005.

CHEN, A; STEWART, M; HEVL, A; KLATT, B. Effect of Immediate Postoperative

Physical Therapy on Length of Stay for Total Joint Arthroplasty Patients. **The Journal of Arthroplasty**, [s.l.], v. 27, n. 6, p.851-856, jun. 2012.

CIRNE-LIMA E. O. Clonagem. In: PASQUALOTTO, F. (Org.). **Células-tronco: visão do especialista**. Caxias do Sul: EDUCS, 2007, p. 101-104. COSTA, 2012.

CLARK, M. A.; CUMMINGS, P. D. Treinamento de estabilização do “core”. In: ELLENBECKER, T. S. **Reabilitação dos ligamentos do joelho**. São Paulo: Manole, 1992. p. 475-493.

CONTRERAS, B. Advanced Techniques in Glutei Maximi Strengthening. **eBook**, 2009.

CONTRERAS, B; CRONIN, J.; SCHOENFELD, B. Barbell Hip Thrust. **Strength And Conditioning Journal**, [s.l.], v. 33, n. 5, p.58-61, out. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

CONTRERAS, B.; VIGOTSKY A.D.; SCHOENFELD B.J.; BEARDSLEY CHRIS; CRONIN, JOHN. A Comparison of Gluteus Maximus, Biceps Femoris, and Vastus Lateralis Electromyographic Activity in the Back Squat and Barbell Hip Thrust Exercises. **J Appl Biomech**. 2015 Dec;31(6):452-8. doi: 10.1123/jab.2014-0301. Epub 2015 Jul 24.

CORTADA, A; SILVA, T; SILVA, A; GOLMIA, R; GUERRA, R; TAKEMOTO, M; MONTEIRO, R; SCHEINBERG,M. Comparação entre padrões de tromboprofilaxia na artroplastia em hospitais público e privado. **Einstein**;13(3):410-6. 2015.

CRISTANTE, A.F.; BARROS-FILHO, T.E.; TATSUI, N.; MENDRONE, A.; CALDAS, J.G.; CAMARGO, A. *et al*. Stem cells in the treatment of chronic spinal cord injury: evaluation of somatosensitive evoked potentials in 39 patients. **Spinal Cord**; 47(10):733-8. 2009.

CRISTIANTE, A.F.; NARAZAKI, D.K. Avanços no uso de células-tronco em ortopedia. **Rev. bras. ortop**. vol.46 no.4 São Paulo, 2011.

DALTRO, G. *et al*. Osteonecrose da cabeça femoral na anemia falciforme. **Gazeta Médica da Bahia**, n. 3, 2010.

DALTRO, G. *et.al*. Osteonecrosis in sickle cell disease patients from Bahia, Brazil: a cross-sectional study. **International orthopaedics**, v. 42, n. 7, p. 1527-1534, 2018.

DALTRO, G. HUPES realiza pesquisa com células tronco no tratamento de osteonecrose em pacientes com Anemia Falciforme. **Informe UFBA**. 05/2/2015. Disponível em < [https://www.ufba.br/ufba\\_em\\_pauta/hupes-realiza-pesquisa-com-c%C3%A9lulas-tronco-no-tratamento-de-osteonecrose-em-pacientes](https://www.ufba.br/ufba_em_pauta/hupes-realiza-pesquisa-com-c%C3%A9lulas-tronco-no-tratamento-de-osteonecrose-em-pacientes)>. Acesso em 20 de mai. 2020.

DALTRO, C.G.; FORTUNA, V.; SOUZA, E.S. Efficacy of autologous stem cell-based therapy for osteonecrosis of the femoral head in sickle cell disease: a five-year follow-up study. **Stem Cell Research & Therapy** (2015) 6:110.

DA SILVA, NATHALYA RODRIGUES *ET AL.* Abordagem fisioterapêutica na doença de Legg-Calvé-Perthes. **Revista eletrônica saúde e ciências**, 06 fev. 2016.

DEMANGE, M; SAGGIA, M; NAVES, A; HAAS, L; FERNANDES, R. Análise de custo do cloridrato de oxicodona de liberação prolongada (Oxycontin®) no manejo da dor em pacientes submetidos a artroplastia, sob as perspectivas pública e privada no Brasil. **J Bras Econ Saúde**;7(1): 38-42. 2015.

DUTTON, M. **Fisioterapia ortopédica: exame, avaliação e intervenção**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FERREIRA, J.K. *et al.* **Uma Proposta de Atualização do Protocolo de Reabilitação Pós Operatório de Artroplastia Total de Quadril**. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 2019.

FERREIRA, L; ANASTACIO, R; MILAGRE, S. Estudo comparativo de efetividade e custo das próteses de ATQ utilizando UHMWPE e cabeça femoral de metal e UHMWPE tipo cross-link e cabeça femoral de cerâmica. Trabalho apresentado e publicado nos **Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica – CBEB**, p.1148-1151. 2014.

FICAT, R.P.; ARLET, J.: **Necrosis of the femoral head, in Hungerford, D.S.** (ed): Ischemia and necrosis of bone, Baltimore, Williams & Wilkins, 1980.

FILHA ACS, BARROS FNS, CARVALHO FJR, SOUZA JB, PICÃO VS. Mensuração da dor em pacientes portadores de anemia falciforme. **Revista Digital de Pesquisa CONQUER da Faculdade São Francisco de Barreiras**. 2008;3:1-8

FLANSBJER, U.B.; DOWNHAM, D.; LEXELL, J. Knee muscle strength, gait performance, and perceived participation after stroke. **Arch Phys Med Rehabil.**; 87(7):974-80. 2006.

FORSBERG, B.O.; KIMANIUS, D.; SJORS, H.W. Accelerated cryo-EM structure determination with parallelisation using GPUs in RELION-2. **eLife**; 5:e18722. 2016.

FRANCA, A. G.; VICENTE, T. F.; CHAN, A. C. Células-tronco do sangue do cordão umbilical: o que são e suas aplicações. **IX Simpósio de Ensino de Graduação – IX Mostra Acadêmica – UNIMEP**, nov. 2011.

FRACASSO, B. V. *et al.* Avaliação da funcionalidade em indivíduos submetidos a artroplastia total de joelho. **Revista de iniciação científica**, vol.1, n.2, p170-184, 2012.

FRITSCH M. *et al.* Células-tronco: aspectos gerais. In: PASQUALOTTO, F. F. **Célulastronco – Visão do especialista**. Caxias do Sul: EDUCS, 2007. p. 19-82.

GABRIEL, M.R.S.; PETIT, J. D.; CARRIL, M.L. de S. **Fisioterapia em traumatologia, ortopedia e reumatologia**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

GALEA, M.P.; LEVINGER, P.; LYTHGO, N.; CIMOLI, C. *et al.* A targeted home- and center-based exercise program for people after total hip replacement: a randomized clinical trial. **Arch Phys Med Rehabil.** 2008;89(8):1442-7.

GAGE, F.H. Mammalian neural stem cells. **Science.** Feb 25;287(5457):1433-8. 2000.

GANGJI, V.; DE MAERTELAER, V.; HAUZEUR, J.-P. Autologous bone marrow cell implantation in the treatment of non-traumatic osteonecrosis of the femoral head: Five year follow-up of a prospective controlled study. **Bone.**; 49(5):1005-9, 2011.

GANGJI, V.; HAUZEUR, J.-P. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with implantation of autologous bone-marrow cells. **JBJS**, v. 87, n. 1\_suppl\_1, p. 106-112, 2005.

GANGJI, V.; HAUZEUR, J.P.; MATOS, C.; DE MAERTELAER, V.; TOUNGOUZ, M.; LAMBERMONT, M. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with implantation of autologous bone-marrow cells: a pilot study. **JBJS**, v. 86, n. 6, p. 1153-1160, 2004.

GILBEY, H.J.; ACKLAND, T.R.; WANG, A.W.; MORTON, A.R.; TROUCHET, T.; TRAPPER, J. Exercise improves early functional recovery after total hip arthroplasty. **Clin Orthop Relat Res.** 2003;(408):193- 200.

GOMES, L.S.M. Osteonecrose da Cabeça Femoral Etiopatogenia, Diagnóstico e estadiamento. **Cirurgia Preservadora do Quadril Adulto.** São Paulo: Atheneu, 2015.

GUALANDRO, S.F.M. Lesões Osteoarticulares da Doença Falciforme. In: \_\_\_\_\_. **Manual de Diagnóstico e Tratamento de Doenças Falciformes.** Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2002.

GUIMARÃES, R.P.; ALVES, D.P.L.; SILVA, G.B. *et al.* Tradução e Adaptação TRANSCULTURAL do instrumento de avaliação do Quadril "Harris Hip Score". **Acta Ortop Bras.**; 18(3):142-7. 2010.

HARRIS, V.M. Traumatic arthritis of the hip after dis location and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. **J Bone Joint Surg Am.** 1969; 51:737-55.

HARRY, L.E.; NOLAN, J.F.; ELENDER, F. *et al.* Who gets priority? Waiting list assessment using a scoring system. **Ann R Coll Surg Engl.** 2000; 82(6 Suppl):186-8.

HATEM, M. Necrose da cabeça femoral. **QuadrilCirurgia-on-line.** 2019. Disponível em < <https://www.quadrilcirurgia.com.br/necrose-da-cabeccedila-femoral.html> >. Acesso em 12 ago. 2020.

HAUSDORFF, J. M.; PENG, C.; LADIN, Z.; WEI, J. Y.; GOLDBERGER, A. L. Is walking a random walk? Evidence for long-range correlations in stride interval of human gait. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 78, n. 1, p. 349-358, 1995

HESSE, S.; WERNER, C.; SEIBEL, H.; FRANKENBERG, S.; KIRKER, S. *et al.* Treadmill training with partial body-weight support after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. **Arch Phys Med Rehabil.** 2003;84:1767-73.

HERNIGOU, P.; BEAUJEAN, F. Abnormalities in the Bone Marrow of the Iliac Crest in Patients Who Have Osteonecrosis Secondary to Corticosteroid Therapy or Alcohol Abuse. **J Bone Joint Surg Am.** v.79, p. 1047-1053, 1997.

HERNIGOU, P.; BEAUJEAN, F.; LAMBOTTE, C., J. Decrease in the mesenchymal stem-cell pool in the proximal femur in corticosteroid-induced osteonecrosis. **The Journal of Bone and Joint Surgery.** v. 81, p. 349-355, 1999.

HERNIGOU, P.; BEAUJEAN, F. Treatment of osteonecrosis with autologous bone marrow grafting. **Clinical Orthopaedics and Related Research®**, v. 405, p. 14-23, 2002.

HERNIGOU, P.; BACHIR, D.; GALACTEROS, F. The natural history of symptomatic osteonecrosis in adults with sickle-cell disease. **J Bone Joint Surg Am.**; 85-A:500–4. 2003.

HERNIGOU, P.; HABIBI, A.; BACHIR, D. *et al.* The natural history of asymptomatic osteonecrosis of the femoral head in adults with sickle cell disease. **J Bone Joint Surg Am.** 2006; 88:2565–72.

HERNIGOU, P.; POIGNARD, A.; NOGIER, A.; MANICOM, O. Fate of very small asymptomatic stage-I osteonecrotic lesions of the hip. **J Bone Joint Surg Am.**; 186-A(22):2589-93. 2004.

HERNIGOU, P.; POIGNARD, A.; ZILBER, S.; ROUARD, H. Cell therapy of hip osteonecrosis with autologous bone marrow grafting. **Indian journal of orthopaedics**, v. 43, n. 1, p. 40, 2009.

HERNIGOU, P.; FLOUZAT-LACHANINETTE, C.H.; DELAMBRE, J.; POIGNARD, A.; ALLAIN, J.; CHEVALLIER, N. *et al.* Osteonecrosis repair with bone marrow cell therapies: state of the **clinical art. Bone.**; 70:102-9, 2015.

HOEKSMAN, H.L. *et al.* Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip: a randomized clinical trial. **Arthritis Care & Research: Official Journal of the American College of Rheumatology**, v. 51, n. 5, p. 722-729, 2004.

IMAMURA, S.T.; LIN, T.Y.; TEIXEIRA, M.J.; FISCHER, A.A.; AZZE, R.J.; ROGANO, L.A.; MATTAR Jr., R. The importance of myofascial pain syndrome in reflex sympathetic dystrophy (or complex regional pain syndrome). **Phys. Med. Rehabil. Clin. North Am.**, 83:207-12, 1997.

IVO, M.L.; CARVALHO, E.C. Assistência de enfermagem a portadores de anemia falciforme, à luz do referencial de Roy. **Rev Latinoam Enferm.** 2003;11(2):192-8

IWEGBU, C.G.; FLEMING, A.F. Avascular necrosis of the femoral head IN SICKLE-

CELL DISEASE. **J Bone Joint Surg [Br]** 67:129 – 132, 1985.

JAN, M-H. *et al.* Effects of a home program on strength, walking speed, and function after total hip replacement. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 85, n. 12, p. 1943-1951, 2004

JOHNSON, E.O.; SOULTANIS, K.; SOUCACOS, P.N. Vascular anatomy and microcirculation of skeletal zones vulnerable to osteonecrosis: vascularization of the femoral head. **Orthop Clin North Am.**; 35(3):285-91,viii, 2004.

JONES, B. K.; SESHADRI, T.; KRANTZ, R.; KEATING, A.; FERGUSON C. P. Cell-Based Therapies for Osteonecrosis of the Femoral Head. **Biol Blood Marrow Transplant**, v. 114, p. 1081-1087, 2008.

KAPANDJI, A.I. **Fisiologia Articular: Membro Inferior**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

KASSER, S.L.; JACOBS, J.V.; FOLEY, J.T.; CARDINAL, B.J.; MADDALOZZO, G.F. A prospective evaluation of balance, gait, and strength to predict falling in women with multiple sclerosis. **Arch Phys Med Rehabil.**; 92(11):1840-6. 2011.

KENDALL, F.P.; McCREARY, E.K.; PROVANCE, P.G. **Músculos, provas e funções**. São Paulo: Manole; 2007.

KERACHIAN, M.A.; HARVEY, E.J.; COURNOYER, D.; CHOW, T.Y.K.; SÉGUIN, C. Avascular necrosis of the femoral head: vascular hypotheses. **Journal of Endothelial Cell Research**, v. 13, ed.4, 2006.

KILI, S.; WRIGHT, I.; JONES, R.S. Change in Harris Hip Score in patients on the waiting list for total hip replacement. **Ann R Coll Surg Engl.** 2003; 85:269-71.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2005.

KLIPPEL JH, DIEPPE PA: **Rheumatology**, 2<sup>a</sup> ed, Mosby, The hip 4 10.1-10.8, 1998.

KOSINSKI, M.; KELLER, S.D.; WARE, J.E. Jr. et al. The SF-36 Health Survey as a generic outcome measure in clinical trials of patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis: relative validity of scales in relation to clinical measures of arthritis severity. **Med Care.** 1999; 37(5 Suppl):MS23-39.

LAFFORGUE, P. Pathophysiology and natural history of avascular necrosis of bone. **Joint Bone Spine.** v. 173, p. 500-507, 2006.

LAU, R.L.; PERRUCCIO, A.V.; EVANS, H.M.; MAHOMED, S.R.; MAHOMED, N.N.; GANDHIM R. Stem cell therapy for the treatment of early stage avascular necrosis of the femoral head: a systematic review. **BMC Musculoskelet Disord.**; 15:156, 2014.

LENZA, M; FERRAZ, S; VIOLA, D; FILHO, R; NETO, M; FERRETTI, M. Epidemiologia da artroplastia total de quadril e de joelho: estudo transversal.

**Einstein.**;11(2):197-202. 2013.

LIN, T.Y, TEIXEIRA, M.J., ROMANO, M.A., GREVE, J.M.D.A, KAZIYAMA, H.S. Functional evaluation of the chronic pain patient. **Rev.Med.** (São Paulo), 80(ed. esp. pt.2):443-73, 2001.

LOBO C, MARRA VN, SILVA RMG. Crises dolorosas na doença falciforme. **Rev Bras Hematol Hemoter.** 2007;29(3):247-58.

LOPEZ, A.D.; CICONELLI, R.M.; REIS, F.B. Medidas de avaliação de qualidade de vida e estados de saúde em ortopedia. **Rev Bras Ortop.** 2007; 42:355-9.

MACEDO, C.A.; GÁLIA, C.R.; ROSIT. O.R. et al. Abordagem cirúrgica na artroplastia total primária de quadril: ântero-lateral ou posterior? **Rev Bras Ortop.** 2002; 37:387-91.

MACHADO, V.; GOMES, T. N. Estudo sobre a aplicabilidade de protocolos de reabilitação no pósoperatório de Artroplastia total de joelho. **Revista da Saúde do Instituto Cenecista, Saúde integrada.** VOL. 1, Nº 6, Jul/Dez 2010, p. 27-38

MAGEE, DAVID J. **Avaliação musculoesquelética.** Barueri, SP; Manole; 5 ed; 2010.

MAGNUSSON, S.P.; SIMONSEN, E.B.; AAGAARD, P.; et al. A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. **J Physiol**, v. 497 ( Pt 1), p. 291-298, Nov. 1996.

MAHADEO, K.M.; OYEKU, S.; TARAGIN, B. et al. Increased prevalence of osteonecrosis of the femoral head in children and adolescents with sickle-cell disease. **Am J Hematol.** 2011; 86:806–8.

MAIRE J, FAILLENET-MAIRE AF, GRANGE C, DUGUÉ B, TORDI N, PARRATTE B, et al. A specific arminterval exercise program could improve the health status and walking ability of elderly patients after total hip arthroplasty: a pilot study. **J Rehabil Med.** 2004;36(2):92-4

MAIRE, J.; FAILLENET-MAIRE, A.F.; GRANGE, C.; DUGUÉ, B.; TORDI, N.; PARRATTE, B. et al. Influence of a 6- week arm exercise program on walking ability and health status after hip arthroplasty: A 1- year follow-up pilot study. **J Rehabil Res Dev.** 2006;43(4):445-50.

MALHEIROS, C.D. **Disfunção do quadril e qualidade de vida em pacientes com anemia falciforme.** Salvador: Bahiana, junho/2021.

MANKIN, H.J. Nontraumatic necrosis of bone (osteonecrosis). **N Engl J Med.**; 326(22):1473-9, 1992.

MATTAR JR., L.A.R. The importance of myofascial pain syndrome in reflex sympathetic dystrophy (or complex regional pain syndrome). **Phys. Med. Rehabil. Clin. North Am.**, 83:207-12, 1997.

MATOS, M.A. *et al.* Avascular necrosis of the femoral head in sickle cell disease patients. **Ortop Traumatol Rehabil**, v. 14, n. 2, p. 155-160, 2012.

McLAREN, A. Stem cells: Golden opportunities with ethical baggage. **Science**, v. 288, n. 5472, p. 1778, jun. 2000.

MENDEZ-OTERO, R. *et al.* Terapias celulares em neurologia. In: MORALES, M. M. (Org.). **Terapias Avançadas - Células-Tronco, Terapia Gênica e Nanotecnologia Aplicada à Saúde**. São Paulo: Atheneu, 2007. p. 55-71.

MONT, M.A.; HUNGERFORD, D.S. Non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. **J Bone Joint Surg Am.**; 77(3):459-74. 1995.

MOONEY, V.; POZOS, R.; VLEEMING, A.; GULICK, J.; SWENSKI, D. Exercise treatment for sacroiliac pain. **Orthopedics** v.24, n.1, p.29-32, Jan. 2001

NAGASE, T.; MUNETA, T.; JU, Y.J.; HARA, K.; MORITO, T.; KOGA, H. *et al.* Analysis of the chondrogenic potential of human synovial stem cells according to harvest site and culture parameters in knees with medial compartment osteoarthritis. **Arthritis Rheum.**; 58(5):1389-98. 2008.

NARDI, N. B.; BRAGA, L. M.; CAMASSOLA, M. **Curso de extensão: Avanço na terapia com células-tronco na medicina veterinária**. Cellvet, Porto Alegre, mai. 2013.

NAOUM, FA, NAOUM PC. “Doença Falciforme”. **Academia de Ciência e Tecnologia de São José do Rio Preto, SP**. 20 jul. 2021. Disponível em <http://www.hemoglobinopatias.com.br/d-falciforme/d-falciforme-index.htm>. Acesso em 26 nov. 2021.

NATALIO, M. A. *et al.* Tratamento fisioterapêutico da osteonecrose da cabeça do fêmur. Um relato de caso. **Revista EFDEPortes.com**. 2009, jul. 2021.

NORLAND, R.; MUCHNICK, M.; HARMON, Z.; CHIN, T.; KAKAR, R.S. Opportunities for regenerative rehabilitation and advanced technologies in physical therapy: perspective from academia. **Physical Therapy**, V. 96, N. 4, April, 2016.

OGUETA, S.; MUÑOZ, J.; OBREGON, E.; DELGADO-BAEZA, E.; GARCÍA-RUIZ, J.P. Prolactin is a component of the human synovial liquid and modulates the growth and chondrogenic differentiation of bone marrow-derived mesenchymal stem cells. **Mol Cell Endocrinol.**; 190(1-2):51-63. 2002.

OHARA, D. G.; RUAS, G.; CASTRO, S.S.; MARTINS, P.R.J.; WALS, I.A.P. Dor musculoesquelético, Perfil e Qualidade de vida de Indivíduos com Doença Falciforme. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. Vol. 16, n 5, 2012, pp. 431-438

OKAMOTO, O.K. **Potencial uso das células-tronco na reconstituição de órgãos e tecidos**. Departamento de Neurologia e Neurocirurgia, Disciplina de Neurologia Experimental. São Paulo: Escola Paulista de Medicina – UNIFESP, 2015.

OLIVEIRA, C.R. **Manual prático de L.E.R**. Belo Horizonte: Health, 2017.

ONUBA, O. Bone disorders in Sickle-cell disease. **International Orthopaedics**, 1993 17: 397-399.

ORBAN, H. M.; CRISTESCU V.; DRAGUSANU M. Avascular necrosis of the femoral head. **Maedica A Journal of Clinical Medicine**, v. 4, p.26-34, 2009.

PASTORE, ADRIANA LUCIA *ET AL*. Estudo comparativo entre dois métodos de reabilitação fisioterapêutica na artroplastia total do joelho: protocolo padrão do IOT vs. protocolo avançado. **Fisioterapia Brasil**, v. 16, n. 2, p. 100-106, 2015.

PATRIZZI, L; VILAÇA, K; TAKATA, E; TRIGUEIRO, G . Análise Pré e Pós-Operatória da Capacidade Funcional e Qualidade de Vida de Pacientes Portadores de Osteoartrose de Quadril Submetidos à Artroplastia Total. **Rev Bras Reumatol**. Mai/jun.; v. 144, n.13, p.185-91. 2004.

PENEDO, J.L.; RONDINELLI, P. Necrose avascular da cabeça femoral: tratamento pela técnica de descompressão cirúrgica. **Rev Bras Ortop.**; 28(6). 1993.

PINCOLINI, D.M.; CAÑEDO, A.D. Dados parciais da meta-análise de dados do perfil de expressão gênica das células tronco mesenquimais em mamíferos. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 2, n. 1, 2 fev. 2010.

PIMENTA, C. A.de M.; TEIXEIRA, M.J. Questionário de dor McGill: proposta de adaptação para a língua portuguesa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 30, n. 3, p. 473-483, dezembro, 1996.

PINTO, S. A marcha humana em análise. **Unidade de Neuromusculares, IMM-FM UL**, 2007.

PORTER, S.B. **Fisioterapia de Tidy**. Tradução: Eliane Ferreira et al. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

PRENTICE, W.E. VOIGHT, ML. **Técnicas em Reabilitação Musculoesquelética**. Trad: Terezinha Oppido e Maria Alice Quartim Barbosa de Araújo. Porto Alegre: Artmed; 2003.

RAHMANN, ANN E; BRAUER, SANDRA G; NIYZ, JENNIFER C. A Specific Inpatient Aquatic Physiotherapy Program Improves Strength After Total Hip or Knee Replacement Surgery: A Randomized Controlled Trial. **Archives of Physical Medicine And Rehabilitation**, [s.l.], v. 190, n. 15, p.745-755, mai., 2009.

RAVI, B; JENKINSON, R; AUSTIN, P.C; CROXFORD, R; WASSERTEIN, D; ESCOTT, R; PATTERSON, J; KREDER, H; HAWKER, G. Relation between surgeon volume and risk of complications after total hip arthroplasty: propensity score matched cohort study. **BMJ**; 348:g3284. 2014.

RIBEIRO, J.R.C. Modelo de classificação das funções musculares em exercícios resistidos: uma abordagem aplicada. **Persp.online:biol.&saúde**, Campos dos Goytacazes, 6(2), 44-50. 2012.

RIBERTO, M. *et al.* Dor miofascial em pacientes com osteoartrose do quadril. **Acta Fisiátrica**, v. 4, n. 2, p. 90-96, 1997.

SAAD, M.; BATTISTELLA, L.R.; MASIERO, D. Técnicas de análise de marcha. **Acta fisiátrica**, v. 3, n. 2, p. 23-26, 1996.

SACCO, I.C.N.; ALIBERT, S.; QUEIROZ, B.W.C.; PRIPAS, D.; KIELING, I.; KIMURA, A.A.; SELLMER, A.E.; MALVESTIO, R.A.; SERA, M.T. Confiabilidade da fotogrametria em relação à goniometria para avaliação postural de membros inferiores. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 5, p. 411-417, set./out. 2007.

SAHRMANN, S.A. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. **St. Louis**: Mosby; 2002.

SAKAMOTO, A.C.L. **Recrutamento do músculo glúteo máximo durante quatro modalidades de exercícios terapêuticos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, 2006.

SALLES, M. M. **Avaliação e caracterização de células-tronco mesenquimais na fração de células mononucleares de medula óssea de pacientes com doença falciforme**. Salvador: Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, 2012. 150p.

SCOTT, J.; HUSKISSON, E.C. Graphic representation of pain. **Pain**. 1976;2(2):175-84

SHIELDS, R.K.; ENLOE, L.J.; EVANS, R.E. *et al.* Reliability, validity, and responsiveness of functional tests in patients with total joint replacement. **Phys Ther**. 1995; 75:169-76.

SILVA, D.G.; MARQUES, I.R. Intervenções de enfermagem durante crises álgicas em portadores de anemia falciforme. **Rev Bras Enferm**. 2007;60(3):327-30.

SILVA, R.A.; SILVA, A.C.M.; CARDOSO, C.E. Necrose avascular bilateral da cabeça femoral em paciente com Lúpus eritematoso sistêmico associado à corticoterapia prolongada: Relato de Caso. **Revista de Saúde**. Jan./Jun.; 10 (1):37-43. 2019.

SIMMONDS, M.J.; Muscle strength. In: DEUSEN, J.V.; BRUNT, D. **Assessment in Occupational Therapy and Physical Therapy**. 3 ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1997. p. 27-48.

SIZÍNIO, H. **Ortopedia e Traumatologia: princípios e prática**. 4ª ed. Porto Alegre: Ar-tmed; 2009.

SÖDERMAN, P.; MALCHAU, H. Is the Harris Hip Score system useful to study the outcome of total hip replacement? **Clin Orthop Relat Res**. 2001; (384):189-97.

SODY, M. S.; KIRCHHOFF, C.; MAYER, W.; GOEBEL, M.; JANSSON, V. Avascular necrosis of the femoral head: inter- and intraobserver variations of Ficat and ARCO

classifications. **International Orthopaedics**, v. 132, p. 283–287, 2008.

SOUZA, V. F. de *et al.* Células-Tronco: Uma Breve Revisão. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 2, n. 2, p. 251-256, jul-dez. 2003.

STIVANIN, T. Cientistas franceses descobrem que células-tronco resistem à morte. 14/06/2012. **RFI.França**. Disponível em < <https://www.rfi.fr/br/franca/20120614-cientistas-franceses-descobrem-que-celulas-tronco-resistem-morte>>. Acesso em 20 jun. 2021.

SUN, W.; LI, Z.; WANG, B.; SHI, Z.; SHI, S. Core decompression plus implantation of autologous bone marrow stem cells for early stage osteonecrosis of the femoral head: A follow-up evaluation. **J Clin Rehab Tis Eng Res.**; 122(120):2231-4. 2008.

TAYLOR, L.E.V.; STOTTS, N.A.; HUMPHREYS, J.; TREADWELL, M.J.; MIASKOWSKI, C. A review of the literature on the multiple dimensions of chronic pain in adults with sickle cell disease. **J Pain Symptom Manage**. 2010;40(3):416-35.

TIDSWELL, M. **Ortopedia para fisioterapeutas**. São Paulo: Premier, 2001.

TRINDADE, A.B. *et al.*. Células-tronco e sua utilização na regeneração de nervo periférico – revisão. **Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**, v. 10, n. 35, p. 1-637, 2012.

TUGAY, N.; AKARCALI, I.; KAYA, D.; TUGAY, B.U.; ATILLA, B.; TOKGOZOGLU, A.M. High independence leven in functional activities reduces hospital stav after total hip. **Saudi Med J**. 2004;25(10):1382-1387.

TUREK, S.L. **Ortopedia: princípios e sua aplicação**. São Paulo: Manole, 1991.

URSO, G.O.; MONTEIRO, L.G.; ZANOLINI, W.J.; SOARES, R.P. Abordagem fisioterapêutica em diferentes tipos de artroplastia de quadril. **Fisioterapia Brasil**. 2010;11(1):49-53.

VASCONCELOS, W. L.; PEREIRA, A. P. Proposta de ficha de avaliação goniométrica e de teste de força muscular para a clínica escola de fisioterapia. **Anais do XI Encontro de Iniciação à Docência**, 2008.

VASCONCELLOS NETOS, J.R.T. Anatomia humana. 2012. Disponível em < <http://www.jvasconcellos.com.br/fat/wp-content/uploads/2012/07/Aula-03-AH.pdf>>. Acesso em 15 abr. 2019.

VERMEULEN, J.; NEYENS, J.C.; VAN ROSSUN, E.; SPREEUWENBERG, M.D; DE WITTE, L.P. Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. **BMC Geriatr.**;11:1-11. 2011.

WAGERS, A.J.; WEISSMAN, I.L. Plasticity of adult stem cells. **Cell**, 116, 639-648. 2004.

WALSH, J.; ANDREWS, PW. Expression of Wnt and Notch pathway genes in a

pluripotent human embryonal carcinoma cell line and embryonic stem cells. **Apmis** ,111.1:197-211. 2003

WATKINS, A.M.; RIDDIE, D.L.; PERSONIUS, W.J. Reliability of Goniometric Measurements and Visual Estimates of Knee Range of Motion Obtained in a Clinical Setting. **Physical Therapy**, V.71, N.2 , February, 1991.

WICHMAN, D. *et al.* Physical Examination of the Hip. **Sports Health**; 13.2 (2021): 149-153.

WRIGHT, J.G.; YOUNG, N.L. A comparison of different indices of responsiveness. **J Clin Epidemiol.** 1997; 50:239-46.

WU, Z. Y.; SUN, Q.; LIU, M.; GROTTKAU, B. E.; HE, Z. X.; ZOU, Q.; YE, C. Correlation between the efficacy of stem cell therapy for osteonecrosis of the femoral head and cell viability. **BMC musculoskeletal disorders**, 21(1), 55. 2020.

YAMAMOTO, T.; IRISA, T.; SUGIOKA, Y.; SUEISHI, K. Effects of pulse methylprednisolone on bone and marrow tissues: corticosteroid-induced osteonecrosis in rabbits. **Arthritis Rheum.**; 40(11):2055-64, 1997.

YAMASAKI, T.; YASUNAGA, Y.; ISHIKAWA, M.; HAMAKI, T.; OCHI, M. Bone-marrow-derived mononuclear cells with a porous hydroxyapatite scaffold for the treatment of osteonecrosis of the femoral head: a preliminary study. **J Bone Joint Surg Br.**; 92(3):337-41, 2010.

ZAGO, M. A. Células-tronco: origens e propriedades. In: ZAGO, M. A.; COVAS, D. T. **Células-tronco: a nova fronteira da medicina.** São Paulo: Atheneu, 2006. p. 3-20.

## APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA (Sociodemográfico)

Instrumento de Pesquisa elaborado pela Aluna ANDRESSA MACÁRIO CARDOSO, Mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia/Instituto de Saúde Coletiva – ISC/UFBA, com área de concentração em Avaliação de Tecnologias em Saúde, cujo trabalho versa com o título de “**EFETIVIDADE DA REABILITAÇÃO PÓS IMPLANTE DE CÉLULAS MONONUCLEARES AUTÓLOGAS EM OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL**”, com o objetivo de testar a efetividade de um protocolo de fisioterapia para reabilitação do paciente após implante de células mononucleares autólogas em osteonecrose da cabeça femoral em multicentros.

### QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO



Universidade Federal da Bahia  
 Instituto de Saúde Coletiva  
 Mestrado Profissional em Saúde Coletiva -  
 Concentração em Avaliação de Tecnologias de Saúde

### QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

Data de nascimento: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: M(  ) F(  )  
 Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup>  
 Classificação: \_\_\_\_\_ Estado Civil: \_\_\_\_\_  
 Naturalidade: \_\_\_\_\_ Nacionalidade: \_\_\_\_\_  
 Raça: \_\_\_\_\_  
 Ocupação atual: \_\_\_\_\_ Ocupação anterior: \_\_\_\_\_  
 Diagnóstico: \_\_\_\_\_  
 Causa: \_\_\_\_\_  
 Médico responsável: \_\_\_\_\_  
 Tempo de Diagnóstico: \_\_\_\_\_  
 Outras Patologias: \_\_\_\_\_  
 Medicamentos em uso: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE PESQUISA (Questionário *Harris Hip Score*)

Instrumento de Pesquisa elaborado pela Aluna ANDRESSA MACÁRIO CARDOSO, Mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia/Instituto de Saúde Coletiva – ISC/UFBA, com área de concentração em Avaliação de Tecnologias em Saúde, cujo trabalho versa com o título de “EFETIVIDADE DA REABILITAÇÃO PÓS IMPLANTE DE CÉLULAS MONONUCLEARES AUTÓLOGAS EM OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL”, com o objetivo de testar a efetividade de um protocolo de fisioterapia para reabilitação do paciente após implante de células mononucleares autólogas em osteonecrose da cabeça femoral em multivalentes.

### QUESTIONÁRIO HARRIS HIP SCORE – Modificado

NOME: \_\_\_\_\_ **HARRIS TOTAL**

PROCESSO: \_\_\_\_\_ HOSPITAL: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_/\_\_/\_\_

MÉDICO: \_\_\_\_\_ Rúbrica

<b>DOR</b>		
Não tem, ou é ignorada		44
Discreta, ocasional (sem comprometer a actividade física)		40
Ligeira (não compromete actividade física normal, só a mais intensa)		30
Moderada, tolerável (mas com limitação clara da actividade)		20
Marcada (limitação séria da actividade física)		10
Incapacitante (dor em repouso, imobilizado na cama)		0
<b>TOTAL DOR</b>		<input type="text"/>

<b>FUNÇÃO</b>			
<b>Marcha</b>	<b>Claudicação</b>	Não tem	11
		Ligeira	8
		Moderada	5
		Severa ou com Incapacidade de marcha	0
	<b>Auxiliares de marcha</b>	Nenhum	11
		1 Bengala em caminhadas longas	7
		1 Bengala a maior parte do tempo	5
		1 Canadiana	3
		2 Bengalas	2
		2 Canadianas ou Incapacidade de marcha	0
<b>Actividade Funcional</b>	<b>Perimetro de marcha</b>	Ilimitado	11
		1000 metros	8
		250-500 metros	5
		Deambula só em casa	2
		Só Cama e Cadeira	0
	<b>Escadas</b>	Normalmente, sem corrimão	4
		Normalmente, mas apoiado no corrimão	2
		Com grande dificuldade	1
		Incapaz de usar escadas	0
	<b>Atar os sapatos / Calçar Meias</b>	Facilmente	4
	Com dificuldade	2	
	Incapaz	0	
<b>Sentar-se</b>	Em cadeira normal (1 hora ou mais)	5	
	Cadeira alta (até 1/2 hora)	3	
	Incapaz de sentar-se em cadeira (1/2 hora)	0	
<b>Transportes públicos (autocarro)</b>	Pode utilizar	1	
	Não Conseguir utilizar	0	
<b>TOTAL FUNÇÃO</b>		<input type="text"/>	

<b>MOBILIDADE</b>		Observada	Cálculo
Flexão (0-140)	_____	_____	(Se Somatório ≥ 210) 5
Abdução (0-50)	_____	_____	(Se Somatório ≥ 160 e < 209) 4
Adução (0-50)	_____	_____	(Se Somatório ≥ 100 e < 159) 3
Rot Externa (0-50)	_____	_____	(Se Somatório ≥ 60 e < 99) 2
Rot Interna (0-50)	_____	_____	(Se Somatório ≥ 30 e < 59) 1
			(Se Somatório ≥ 0 e < 29) 0
<b>SOMATORIO</b> <input type="text"/>			<b>TOTAL MOBILIDADE</b> <input type="text"/>
(Flexão+Abdução+Adução+Rot.Externa+Rot.Interna)			

<b>DEFORMIDADE</b>		
Contractura em flexão < 30° ou ausente		Sim / Não
Contractura em adução < 10° ou ausente		Sim / Não
Contractura em rotação interna (Em extensão) < 10° ou ausente		Sim / Não
Dismetria < 3 cm ou ausente		Sim / Não
(Se 4 x Sim = 4; Qualquer outra combinação = 0)		<b>TOTAL DEFORMIDADE</b> <input type="text"/>

Assinale um só valor em cada uma das alíneas. Faça o Somatório dos valores totais de DOR e FUNÇÃO. Em MOBILIDADE, faça o somatório das mobilidades e assinale a pontuação no intervalo correspondente. Em DEFORMIDADE marque sim ou não nas várias opções. Assinale o Total de 4 só se houver 4 respostas Sim, ou assinale 0 em todas as outras combinações. Calcule o SCORE de HARRIS Total, com a soma dos valores Totais de DOR, FUNÇÃO, MOBILIDADE e DEFORMIDADE

## APÊNDICE C – INSTRUMENTO DE PESQUISA (Questionário Lequesne)

Instrumento de Pesquisa elaborado pela Aluna ANDRESSA MACÁRIO CARDOSO, Mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Saúde Coletiva, da Universidade Federal da Bahia/Instituto de Saúde Coletiva – ISC/UFBA, com área de concentração em Avaliação de Tecnologias em Saúde, cujo trabalho versa com o título de “**EFETIVIDADE DA REABILITAÇÃO PÓS IMPLANTE DE CÉLULAS MONONUCLEARES AUTÓLOGAS EM OSTEONECROSE DA CABEÇA FEMORAL**”, com o objetivo de testar a efetividade de um protocolo de fisioterapia para reabilitação do paciente após implante de células mononucleares autólogas em osteonecrose da cabeça femoral em multivalentes.

### QUESTIONÁRIO LEQUESNE

<b>Dor ou desconforto</b>		
• Durante o descanso noturno:		
- nenhum ou insignificante		0
- somente em movimento ou em certas posições		1
- mesmo sem movimento		2
• rigidez matinal ou dor que diminui após se levantar		
- 1 minuto ou menos		0
- mais de 1 minuto porém menos de 15 minutos		1
- mais 15 minutos		2
• depois de andar por 30 minutos		0 - 1
• enquanto anda		
- nenhuma		0
- somente depois de andar alguma distância		1
- logo depois de começar a andar e aumenta se continuar a andar		2
- depois de começar a andar, não aumentando		1
• ao ficar sentado por muito tempo (2 horas)	(somente se quadril)	0 - 1
• enquanto se levanta da cadeira, sem ajuda dos braços	(somente se joelho)	0 - 1
<b>Máxima distância caminhada/andada (pode caminhar com dor):</b>		
- sem limite		0
- mais de 1 km, porém com alguma dificuldade		1
- aproximadamente 1 km (em + ou - 15 minutos)		2
- de 500 a 900 metros (aproximadamente 8 a 15 minutos)		3
- de 300 a 500 metros		4
- de 100 a 300 metros		5
- menos de 100 metros		6
- com uma bengala ou muleta		1
- com 2 muletas ou 2 bengalas		2
<b>Atividades do dia-a-dia/vida diária (Aplicar somente para quadril)*</b>		
- colocar as meias inclinando-se para frente		0 - 2*
- pegar um objeto no chão		0 - 2*
- subir ou descer um andar de escadas		0 - 2*
- pode entrar e sair de um carro		0 - 2*
<b>Atividades do dia-a-dia/vida diária (aplicar somente para joelho)*</b>		
- consegue subir um andar de escadas		0 - 2*
- consegue descer um andar de escadas		0 - 2*
- agachar-se ou ajoelhar-se		0 - 2*
- consegue andar em chão irregular / esburcado		0 - 2*
<b>Soma da pontuação</b>		
*Sem dificuldade: 0	Extremamente grave (igual ou maior que 14 pontos)	
Com pouca dificuldade: 0,5	Muito grave (11 a 13 pontos)	
Com dificuldade: 1	Grave (8 a 10 pontos)	
Com muita dificuldade: 1,5	Moderada (5 a 7 pontos)	
Incapaz: 2	Pouco acometimento (1 a 4 pontos)	

## APÊNDICE D – FICHA DE AVALIAÇÃO PARA O QUADRIL. ANAMNESE DOS PACIENTES ANTES E APÓS A CIRURGIA DE TRANSPLANTE AUTÓLOGO DE CÉLULAS MONONUCLEARES

### 1) DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome:

Sexo: ( ) masculino ( ) feminino

Idade:

Profissão:

Data da Avaliação:

Diagnóstico Médico:

Diagnóstico Cinético-Funcional:

### 2) AVALIAÇÃO

Queixa Principal:

História da Doença Atual (HDA):

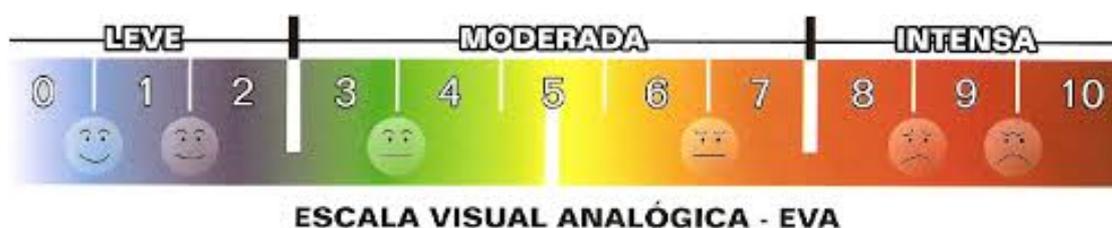
História da Doença Progressiva (HDP):

Outras Patologias:

História de Doenças Familiares:

### 3) AVALIAÇÃO OBJETIVA

Dor (localização/ intensidade/ duração/ padrão):



Qualidade da Marcha (uso de órteses, muletas, bengalas):

Inspeção Geral:

Palpação Superficial e Profunda:

Perimetria:

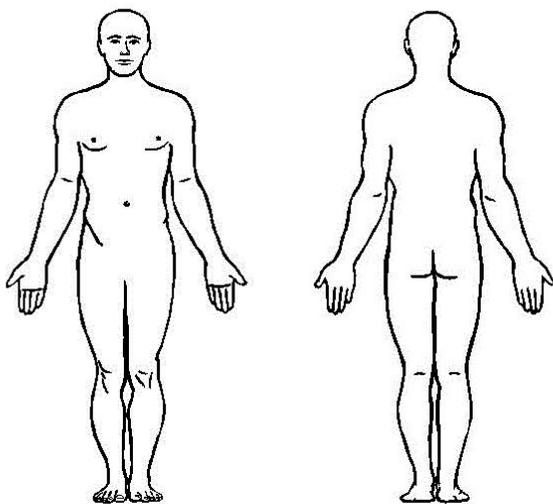
ADM passiva (Goniometria passiva):

ADM ativa (goniometria ativa):

Teste Muscular Manual (TMM):

Limitação funcional (queixas em AVD's e AVP's):

Dor/tensão miofascial (marcar na figura o local ou trajeto):



**4) EXAMES COMPLEMENTARES**

**5) OBSERVAÇÕES**

**6) OBJETIVOS E PROPOSTA DE TRATAMENTO FISIOTERÁPICO**