



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

EVELYN JANE BATISTA DA SILVA
JAQUELINE DIAS DE SOUZA
LUANA DE OLIVEIRA

**INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NO PÓS OPERATÓRIO DE
ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL, ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO E
LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

LAVRAS-MG

2022

**EVELYN JANE BATISTA DA SILVA
JAQUELINE DIAS DE SOUZA
LUANA DE OLIVEIRA**

**INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NO PÓS OPERATÓRIO DE
ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL, ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO E
LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências do curso de graduação em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Ms. Nívea Maria Saldanha Lagoeiro Alvarenga.

LAVRAS-MG

2022

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento Técnico
da Biblioteca Central do UNILAVRAS

S586P Silva, Evelyn Jane Batista da.
Portfólio Acadêmico: Intervenção fisioterapêutica no pós-operatório de artroplastia total de quadril; Artroplastia total de joelho; Lesão do ligamento cruzado anterior / Evelyn Jane Batista da Silva, Jaqueline Dias de Souza, Luana de Oliveira – Lavras: Unilavras, 2022.

72f.:il.

Portfólio acadêmico (Graduação em Fisioterapia) – Unilavras, Lavras, 2022.

Orientador: Prof.^a Nívea Maria Saldanha Lagoeiro Alvarenga.

I. Artroplastia total de quadril. 2. Artroplastia total de joelho. 3. Lesão do ligamento cruzado anterior. I. Souza, Jaqueline Dias de. II. Oliveira, Luana de. III. Alvarenga, Nívea Maria Saldanha Lagoeiro (Orient.). IV. Título.

**EVELYN JANE BATISTA DA SILVA
JAQUELINE DIAS DE SOUZA
LUANA DE OLIVEIRA**

**INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NO PÓS OPERATÓRIO DE
ARTROPLASTIA TOTAL DE QUADRIL, ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO E
LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências do curso de graduação em Fisioterapia.

APROVADO EM: 10 de junho de 2022.

ORIENTADORA

Profa. Ms. Nívea Maria Saldanha Lagoeiro Alvarenga

MEMBRO DA BANCA

Profa. Dra. Laiz Helena de Castro Toledo Guimarães

LAVRAS-MG

2022

Dedico este trabalho a minha família, que esteve presente durante todos esses anos me dando apoio e suporte necessário, a todos que se dispuseram a me ajudar de forma direta ou indiretamente para que eu alcançasse o fim desta jornada, minha eterna gratidão a todos.

Evelyn Jane Batista da Silva

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, a minha família, meu noivo pelo apoio durante esta jornada e a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste sonho.

Jaqueline Dias de Souza

Dedico este trabalho aos meus familiares, amigos e em especial a minha mãe que é meu porto seguro e inspiração de vida, a todas as pessoas que fizeram parte desta jornada direta e indiretamente, gratidão eterna a todos.

Luana de Oliveira

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me dar saúde, proteção e forças para superar e vencer todos obstáculos que tive ao decorrer desses anos com coragem e determinação.

Agradeço minha família, em especial meus pais pela educação, pelo apoio e por terem me incentivado a nunca desistir dos meus sonhos, sendo minhas grandes inspirações de vida.

As minhas colegas de sala Jaqueline e Luana que foram verdadeiras amigas que vou levar em meu coração eternamente e lembrar de cada momento especial que passamos juntas em nossa troca de experiências e convivência acadêmica.

Aos professores, que marcaram minha vida, ensinando muito mais que ser uma profissional Fisioterapeuta, me ensinaram a ser uma pessoa humana e empática, a buscar cada vez mais o conhecimento e o crescimento profissional.

Aos meus mestres todo meu carinho e gratidão eterna por terem me mostrado o melhor caminho.

Ao UNILAVRAS, juntamente com todos funcionários por terem proporcionado oportunidades para que eu tivesse a melhor formação teórica prática.

Não poderia deixar de agradecer a Clínica Reabilitar que me proporcionou o acompanhamento da paciente que foi de extrema importância para a conclusão deste trabalho.

Agradeço a Clínica Fisiomédica e sua equipe maravilhosa que me acolheram com tanto amor, onde fui estagiária por 2 anos. Foi com vocês que aprendi sobre cuidado e amor ao próximo.

Minha eterna gratidão as Fisioterapeutas Nízia, Nayara e Renata, vocês foram peças fundamentais para meu processo de aprendizagem e para que me tornasse quem sou, se tornaram mais que amigas, parte da minha família. Hoje não imagino um futuro sem vocês ao meu lado.

Quero agradecer ao meu noivo Guilherme pelo apoio, incentivo e pelas palavras encorajadoras que dizia todas as vezes que pensei que não conseguiria, pela grande ajuda que meu deus durante essa jornada.

Meus eternos agradecimentos a todos que contribuíram para que eu realizasse esse sonho.

Evelyn Jane Batista da Silva

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar a vida e junto a ela, a sabedoria, e mediante isso, usarei dos meus conhecimentos adquiridos para oferecer o melhor do meu profissionalismo ao próximo.

A minha família, em especial aos meus pais, por todo apoio durante estes anos, e por sempre ensinarem a nunca desistir dos meus objetivos.

Ao meu noivo, pelo amor, apoio, companheirismo durante esta jornada, sou imensamente grata e feliz por ter você em minha vida.

Aos meus amigos, pelo incentivo, pelo companheirismo e pela alegria, que me proporcionaram durante esta trajetória, em especial as minhas amigas de profissão.

Aos meus professores, pela excelente didática ministrada, pelas experiências compartilhadas em sala de aula, que sem dúvida, foram ricamente importantes.

A minha orientadora, por todo conhecimento compartilhado, e por todas as orientações e correções feitas neste trabalho, com o objetivo de torná-lo o mais excelente e correto possível.

A instituição UNILAVRAS e todos os funcionários dela componentes, por toda estrutura impecavelmente fornecida, assim como, pelos valores morais que está equipe difundiu, ou seja, o prazer em ensinar e nos tornar profissionais prontos para mudar o mundo, visivelmente unidos e respeitando uns aos outros.

Ao paciente, primeiramente por aceitar participar deste trabalho, contribuindo com os itens necessários para o desenvolvimento deste. Além disso, por toda educação com minha pessoa.

Ao fisioterapeuta, pela recepção e pela disposição em me ajudar, assim como por todos os esclarecimentos dentro dos atendimentos. Sou imensamente grata por sua gentileza e por todo seu profissionalismo.

Portanto, agradeço a todos pelos conselhos, pelas orientações, pelo carinho e pela solidariedade e sobretudo pelo conhecimento compartilhado, a todos vocês, gratidão.

Jaqueline Dias de Souza

Gratidão primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela benção de optar por um curso na área de saúde, por manter acesa a chama da perseverança e chegar até o fim desta etapa tão importante da minha vida, pela constante proteção, amparo e superação diária dos obstáculos ao longo desta jornada.

A toda Espiritualidade amiga e seus anjos que tem me acompanhado diariamente mesmo que eu não tenha total consciência disso e por me fazer acreditar no meu potencial.

Aos meus pais, pela educação, valores e virtudes transmitidos na minha criação, sem esta base sólida não teria chegado a lugar algum.

Em especial a minha mãe que é meu porto seguro, referência, inspiração e motivação para superar minhas limitações e estar sempre em busca de me reinventar. Por todo amor e apoio incondicional dedicado a mim e principalmente por confiar no meu sonho, pois se hoje cheguei até aqui ela é uma das grandes responsáveis por essa conquista.

A minha irmã, minha maninha parceira, por todo amor e apoio ao longo do curso, sem ela muita coisa ficaria difícil de resolver, ao meu sobrinho por ser esta criança abençoada que veio colorir e preencher meu mundinho com muito amor e alegria.

Ao meu pai, a todos os familiares e amigos que acompanharam e de alguma forma apoiaram minha luta ao longo do curso.

A bolsa Prouni a mim concedida, pois este auxílio foi fundamental para que pudesse ingressar e concluir esta graduação.

Aos fisioterapeutas da Clínica Alcance pelo acolhimento, em especial a fisioterapeuta Ellen pela oportunidade de acompanhar o caso clínico de sua paciente, me proporcionando vivenciar experiências que levarei por toda carreira profissional.

A paciente por me autorizar observar os procedimentos bem como o uso de suas imagens para registro e elaboração deste portfólio.

A nossa orientadora, professora Nivea pelo apoio, dedicação e paciência nos instruindo no processo de construção deste trabalho da melhor maneira possível com dicas e devidas correções.

Ao UNILAVRAS, com todos seus funcionários, recursos, infraestrutura e oportunidades oferecidas, por me acolher e proporcionar a melhor experiência acadêmica tanto na teoria quanto na prática, com momentos incríveis, sempre

visando a melhor formação profissional de cada um, tornando possível a realização do sonho de ser fisioterapeuta.

A todos os professores, pois são peças fundamentais na conclusão deste curso, compartilhando seus conhecimentos e experiências com muito carinho e dedicação ao longo do curso, sempre motivando e inspirando a buscar sermos profissionais e humanos cada vez melhores, neste constante processo de aprendizagem que é a vida como um todo.

A todos os colegas de curso pela convivência e troca de experiências, proporcionando aprendizados que levarei para a vida. Em especial as amigas: Andréiza, Bruna, Evelyn e Jaqueline, por compartilhar momentos incríveis, pela amizade, apoio, paciência e dedicação ao longo destes anos de graduação, momentos estes que vão se eternizar para sempre em minha memória e coração.

Enfim, serei eternamente grata a todos que de alguma forma contribuíram direta ou indiretamente para que eu concluísse esta graduação.

Gratidão universo!

Luana de Oliveira

“Porque sou eu que conheço os planos que tenho para vocês”, diz o Senhor, ‘planos de fazê-los prosperar e não de causar dano, planos de dar a vocês esperança e um futuro.”
(Jer 29:11)

Evelyn Jane Batista da Silva

“A persistência é o caminho do êxito.”
(Charles Chaplin)

Jaqueline Dias de Souza

“Tudo aquilo que o homem ignora, não existe para ele. Por isso o universo de cada um, se resume no tamanho de seu saber.”
(Albert Einstein)

Luana de Oliveira

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Radiografia do Quadril Direito	13
Imagem 2 – Radiografia realizada no período de pós operatório de Artroplastia total de Quadril (ATQ)	15
Imagem 3 – Reabilitação.....	18
Imagem 4 – Reabilitação pós cirurgia ATQ.....	20
Imagem 5 – Fortalecimento de MMII	22
Imagem 6 – Fortalecimento de MMII	24
Imagem 7 – Fortalecimento de MMII	26
Imagem 8 Exercício no equipamento Elíptico	30
Imagem 9 – Exercício na bicicleta Estacionária	32
Imagem 10 – Ganho de amplitude de movimento em extensão e fortalecimento muscular de flexores	33
Imagem 11 – Exercício de Sentar e Levantar da cadeira.....	35
Imagem 12 – Exercício de subir e descer no step.....	36
Imagem 13 – Fortalecimento da musculatura do quadríceps com carga	37
Imagem 14 – Exercícios isométricos de quadríceps	38
Imagem 15 – Treino de equilíbrio na cama elástica	40
Imagem 16 – Alongamento dos tríceps surais na rampa	42
Imagem 17 – Ressonância magnética do joelho.....	45
Imagem 18 – Laserterapia.....	45
Imagem 19 – Estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS)	48
Imagem 20 – Estimulação elétrica funcional (FES).....	50
Imagem 21 – Fortalecimento de isquiotibiais	51
Imagem 22 – Bicicleta ergométrica	52
Imagem 23 – Agachamento com FES.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM	Amplitude de Movimento
ATJ	Artroplastia total de Joelho
ATP	Adenosina Trifosfato
ATQ	Artroplastia total de quadril
AVDs	Atividades de vida diárias
CCA	Cadeia Cinética Aberta
CCF	Cadeia Cinética Fechada
CIVM	Contração isométrica voluntária máxima
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
FES	Estimulação Elétrica Funcional
IMA	Inibição Muscular Artrogênica
KG	Quilograma
LBI	Laserterapia de Baixa intensidade
LCA	Ligamento Cruzado Anterior
NMES	Estimulação Elétrica Neuromuscular
NMR	Número Máximo de Repetições
PTJ	Prótese Total de Joelho
RM	Repetição Máxima
RM	Ressonância Magnética
TENS	Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea
TVP	Trombose Venosa Profunda
VO2 máx	Consumo Máximo de Oxigênio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 DESENVOLVIMENTO	13
2.1 Desenvolvimento do Caso Clínico: Evelyn Jane Batista da Silva.....	13
2.2 Desenvolvimento do Caso Clínico: Jaqueline Dias De Souza.....	29
2.3 Desenvolvimento do Caso Clínico: Luana de Oliveira.....	44
3 AUTOAVALIAÇÃO	54
3.1 Autoavaliação Evelyn Jane Batista da Silva	54
3.1.1 Pontos Positivos.....	54
3.1.2 Pontos Negativos	54
3.2 Autoavaliação Jaqueline Dias de Souza	55
3.2.1 Pontos Positivos.....	55
3.2.2 Pontos Negativos	55
3.3 Autoavaliação Luana de Oliveira.....	56
3.3.1 Pontos Positivos.....	56
3.1.2 Pontos Negativos	56
4 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

Eu, Evelyn Jane Batista da Silva, concluí o ensino médio na Escola Estadual Dr: José Esteves de Andrade Botelho, em Cana Verde-Minas Gerais. Escolhi o Centro Universitário de Lavras por estar mais próximo de minha família e por ser uma intuição de ensino de grande reconhecimento. Hoje sei que tomei a decisão certa e me sinto muito feliz por todas as experiências que vivi ao longo desses anos. Este portfólio foi desenvolvido com objetivo de acompanhar o processo de reabilitação e condutas fisioterapêuticas de pós operatório de artroplastia total de quadril em um indivíduo adulto. Esta atividade foi realizada na clínica Reabilitar, na cidade de Lavras.

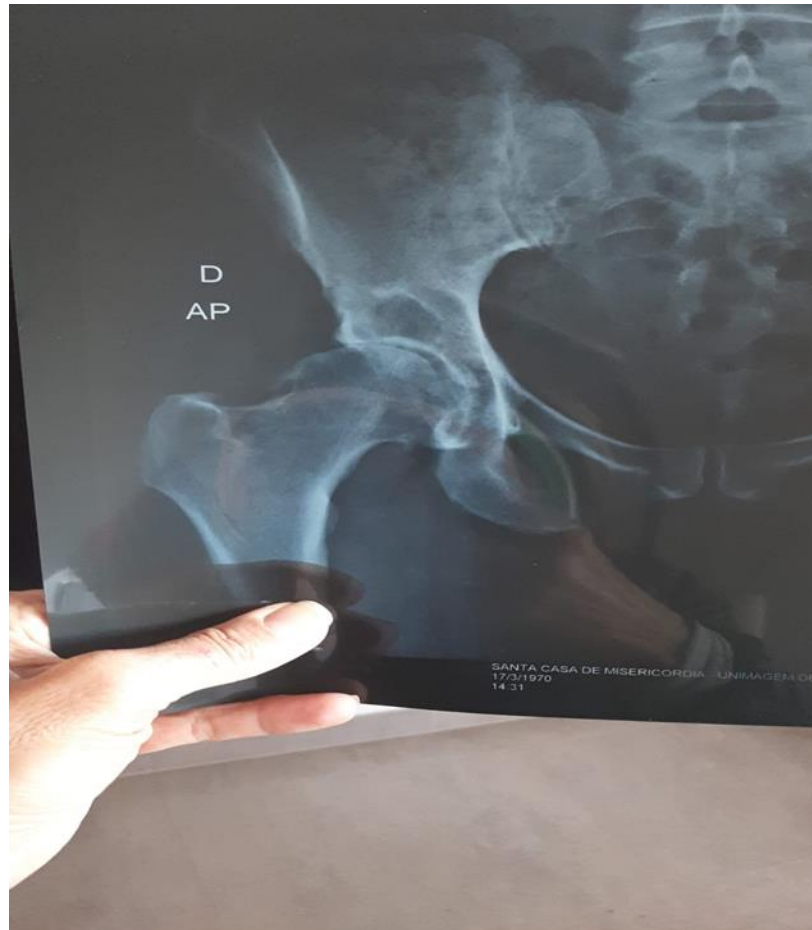
Eu, Jaqueline Dias de Souza, concluí o ensino médio no Colégio Nossa Senhora de Lourdes, na cidade de Lavras, no ano de 2016. Logo após a conclusão do ensino médio, busquei por cursos da área da saúde, por me identificar com essa área de estudo. Sendo assim, optei pelo Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS) pela qualidade de ensino. Ao longo da graduação, tive a certeza que foi uma escolha de sucesso, pois é uma profissão que promove qualidade de vida aos pacientes, trazendo consigo valores inestimáveis, como persistência, paciência e esperança. Este portfólio teve como objetivo acompanhar e observar as condutas fisioterapêuticas diante de um pós-operatório de artroplastia total de joelho, decorrente de uma artrose de nível avançado, na Clínica Reabilitar, na cidade de Lavras.

Eu, Luana de Oliveira, me formei na Escola Estadual Sara Kubitschek na cidade de Carrancas – Minas Gerais. Desde o ensino médio tinha grande interesse pela área da saúde e algum tempo depois optei, sem hesitar, pela graduação em Fisioterapia e estou cada dia mais convicta de que fiz a escolha certa. A expectativa e possibilidade de contribuir para a transformação de vidas é o que me move. Este portfólio descreve a atuação da fisioterapia no tratamento de um pós-operatório de lesão do ligamento cruzado anterior do joelho esquerdo, na Clínica Alcance, na cidade de Lavras.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Desenvolvimento do Caso Clínico: Evelyn Jane Batista da Silva

Imagem 1 – Radiografia do Quadril Direito



Fonte: Da autora (2021).

A imagem acima mostra uma radiografia do quadril de DALC de 51 anos, sexo feminino diagnosticada com coxartrose em grau avançado, apresentando degeneração da cartilagem articular e necrose da cabeça femoral. Essa disfunção foi causada por um fator genético herdado da mãe que possui a mesma patologia, e pelo impacto sofrido nas corridas pela prática do atletismo realizado pela paciente desde os 14 anos de idade.

A osteoartrose caracteriza-se por uma degeneração focal da cartilagem articular, espessamento ósseo subcondral e proliferações osteocondrais marginais. Apresenta-se clinicamente com episódios recidivantes de dor, sinovite com ou sem derrame, rigidez e limitação progressiva de movimento (PATRIZZI et al., 2011).

Pelo fato da paciente realizar corridas como atividade esportiva constantemente, aos 47 anos de idade, DALC começou a apresentar sintomas durante esta prática. A paciente relata que começou a perder os movimentos progressivamente, e a não conseguir realizar as corridas por sentir fortes dores no quadril devido ao atrito ósseo, assim como limitações ao realizar suas atividades de vida diária. A dor e o desconforto foram se tornando incapacitantes.

Deste modo, relata que começou a ter dificuldades para encontrar posição adequada para dormir ou sentar, já que a dor irradiava para seus membros inferiores. À medida que o grau da patologia avançava, as limitações ao realizar a marcha foram se tornando maiores, a paciente se restringiu ao leito pela incapacidade de deambular sem a ausência de dores, perdendo qualidade de vida, funcionalidade e o afastamento do atletismo. Esses fatos aconteceram ao longo de 4 anos desde o início dos sintomas ao grau de incapacidade.

Portanto, a paciente procurou ajuda médica e durante 4 anos fez tratamento com uso de corticoides. Foi relatado por ela que foram realizadas várias infiltrações intra-articulares de corticosteróides e fisioterapia convencional por um período de 2 anos.

O início de um programa de tratamento na fase inicial da doença articular pode causar uma diferença significativa na qualidade de vida do paciente, contribuindo para reduzir a progressão da enfermidade. O tratamento deve ser de acordo com a gravidade do acometimento, buscando a melhora funcional, mecânica e clínica. O tratamento envolve exercícios terapêuticos associados aos recursos eletrotermoterápicos, hidroterapia, uso de órteses e equipamentos (palmilhas, bengalas, etc.). O tratamento farmacológico envolve analgésicos e antiinflamatórios, agentes tópicos, drogas sintomáticas de ação duradoura, cloroquina e terapia intra-articular (BUCKWALTER; MARTIN, 2011).

Não havendo melhora significativa do quadro geral da paciente com a utilização de tais recursos citados acima, optou-se pela realização de uma Artroplastia total de Quadril (ATQ), que foi realizada em 19 de julho de 2021 em Belo Horizonte.

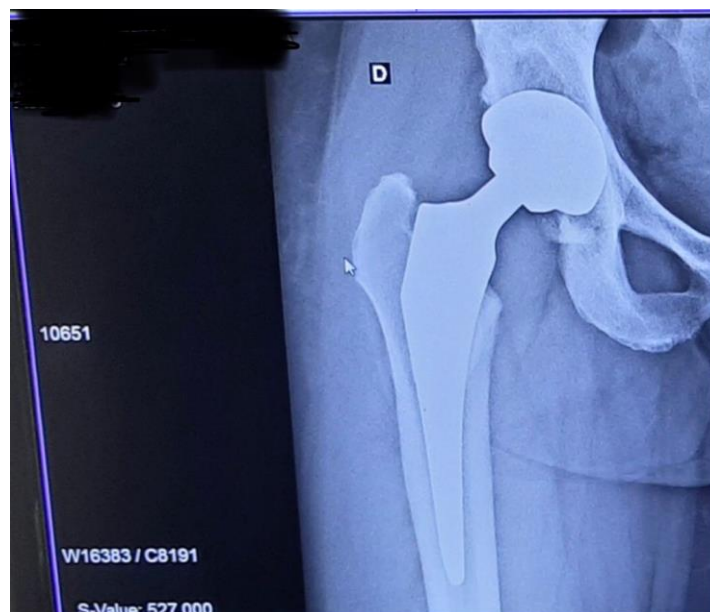
Na presença de artrose o paciente pode apresentar alguma modificação durante as fases da marcha, como guinada do tronco, queda da pelve (sinal de Trendelenburg), hiperlordose lombar e relatar dificuldades em atividades de vida diária (AVDs), tais como vestir calças, meias, calçados, cruzar as pernas,

movimentos rotacionais do tronco e necessidade de sentar-se sobre o sacro (LESPASIO et al., 2018; FERREIRA; POUSA, 2018).

A artrose sintomática do quadril apresenta incidência de 18,5% em homens e 28,6% em mulheres, questões ligadas à menopausa e à redução do hormônio estrogênio, favorecem uma maior degeneração da cartilagem.(LESPASIO et al, 2018). A paciente em questão iniciou os sintomas de artrose antes dos 50 anos de idade. Desse modo, pode-se observar dois fatores que contribuíram para que a artrose coxofemoral iniciasse antes de 50 anos: o fator genético herdado da mãe que a predispõe à patologia e o impacto no quadril sofrido constantemente pela prática contínua de atletismo que provocava o atrito ósseo.

A artrose da articulação coxofemoral inicialmente causa dor na região inguinal, mas sua progressão poderá afetar a parte anterior da coxa e até mesmo a face medial do joelho, devido inervação do território do nervo obturatório. A etiologia pode ser por fator único ou pela somatória dos mesmos, como por exemplo no período da infância (epifisiólise, displasia congênita, Calve Legg-Perthes), assimetria no comprimento dos membros inferiores, obesidade e desequilíbrio muscular (encurtamentos e/ou força) (FERNANDOPULLE et al., 2017).

Imagem 2 – Radiografia realizada no período de pós operatório de Artroplastia total de Quadril (ATQ)



Fonte: Fonte: Da autora (2021).

Devido à idade da paciente e a boa qualidade óssea, optou-se por uma prótese não cimentada que não necessita de cimento ósseo para que o componente metálico se fixe ao tecido ósseo, sendo a via de acesso escolhida pelo cirurgião a anterolateral.

Para a realização da ATQ inicialmente é feita a escolha do tipo de abordagem. A abordagem posterior, também chamada de Moore, atualmente é a mais usada. Esta via popularizou-se pela facilidade na exposição do acetábulo e canal femoral. Além dessa vantagem, não há interferência no aparelho abductor (músculo glúteo médio). É também atribuída a ela uma menor prevalência de trombose venosa profunda (TVP). Há um maior potencial teórico de luxação e mais dificuldade para aferir o comprimento dos membros inferiores. (RIBEIRO et al, 2017).

A fisioterapia intra-hospitalar foi fundamental para a recuperação da paciente. A mesma relata que recebia a visita do fisioterapeuta diariamente e que deambulava com assistência de andador, sendo que esta atividade foi iniciada no mesmo dia da cirurgia.

Foi realizado um estudo em que eram conduzidos em ambiente hospitalar mobilizações, exercícios metabólicos, exercícios isométricos de coxa e da região glútea, flexão de joelho e quadril, abdução do quadril e treino de transferência. Os pacientes que receberam essas intervenções obtiveram melhora funcional, melhora na mobilidade e nas transferências (ALMEIDA, 2017).

Não existem estatísticas referentes ao número de ATQs feitas no Brasil, mas estima-se que, em 2026, os valores anuais desse tipo de cirurgia sejam em torno de 572.000, levando a um custo de 15 bilhões de dólares por ano nos Estados Unidos. Sua principal indicação é a presença de dor intensa acompanhada de limitação funcional (GUEDES et al., 2011).

O tratamento fisioterapêutico deve ser iniciado de imediato no pós-operatório. O fisioterapeuta atua desde as orientações sobre o ato de respirar até os movimentos motores mais elaborados. A crioterapia foi uma intervenção utilizada no tratamento da paciente na clínica de fisioterapia. A crioterapia é um dos recursos de tratamento utilizados para diminuição das dores e temperatura articular resultando em redução de edemas e hematomas, da permeabilidade dos capilares e sangramento excessivo, da exigência metabólica das células, dos mediadores inflamatórios e da velocidade da condução nervosa motora e sensitiva (FRASSONA et al., 2015).

A artroplastia do quadril é considerada um dos maiores avanços no tratamento das doenças ortopédicas e uma das cirurgias mais feitas no mundo. Devido a sua rápida recuperação e retorno à maioria das atividades da vida diária, é tida como um dos poucos procedimentos médicos que beneficiam o paciente como um todo e considerada a cirurgia com melhores resultados na ortopedia (LENZA, 2013; GALIA et al., 2017).

A paciente iniciou sua reabilitação fisioterapêutica no dia 10 de agosto de 2021, na clínica Reabilitar, na cidade de Lavras. Na ocasião, pude acompanhar seu processo de reabilitação por 7 semanas e avaliar sua capacidade funcional e qualidade de vida. De acordo com os dados da avaliação, foram realizados testes de força muscular mostrando que a paciente apresentava fraqueza de musculatura estabilizadora de quadril, como flexores de quadril íliopsoas, extensores de quadril isquiotibiais, adutores e abdutores de quadril glúteo médio, mínimo e máximo, além de apresentar alterações no padrão de marcha como diminuição do comprimento do passo, diminuição da velocidade, tempo maior na fase de apoio, apresentando desequilíbrio na fase de balanço.

Foram realizados atendimentos diários de fisioterapia com duração aproximada de 45 minutos. A paciente apresentava grande memória muscular. Seaborne (2018) diz que a memória muscular de pessoas que treinam por muitos anos aumenta o número de núcleos nas fibras musculares a nível de DNA, e mesmo após um período de pausa, esses genes de crescimento seriam reativados pelo DNA da memória muscular.

Nos testes de força muscular realizados pelo fisioterapeuta a paciente demonstrava aumento do grau de força dos seguintes grupos musculares: flexores e extensores de quadril e joelho, abdutores e adutores de quadril, anteriormente apresentava grau 3 de força muscular, após um mês de tratamento avançou para grau 4.

Um estudo publicado na *Scientific Reports* (2018) nos diz que há várias implicações importantes na forma como os atletas treinam e se recuperam de lesões. Na população geral, foi também demonstrado que indivíduos que já treinaram e estão atualmente destreinados e sedentários teriam um ganho muscular mais rápido quando voltam a treinar do que indivíduos do mesmo sexo e idade que foram sedentários a vida toda. Os autores concluíram que o músculo esquelético humano possui uma memória epigenética de estímulos anabólicos agudos e crônicos

anteriores ao encontrar hipertrofia muscular posterior (RA SEABORNE et al., 2018).

Deste modo, devido ao histórico de anos de prática esportiva e boa qualidade de vida que incluía musculação e dieta para ganho de massa muscular, logo a paciente apresentava grande hipertrofia muscular antes das limitações acarretadas pela doença e ser submetida a cirurgia de (ATQ). Após a cirurgia seu processo de recuperação foi acelerado devido à estes fatores, mostrando resultados rápidos e visíveis.

Imagem 3 – Reabilitação



Fonte: Da autora (2021).

A imagem 3 demonstra o exercício sendo realizado no aparelho elíptico. Este equipamento foi escolhido por ser uma atividade aeróbica de baixo impacto. Paciente realiza o exercício por 20 minutos. Katch et al. (2016), afirmam que o treino não precisa ultrapassar 30 minutos. O movimento realizado no elíptico não exige que a paciente retire os dois pés do chão, dessa forma simulando uma corrida. Portanto, oferece menor estresse sobre as articulações.

A articulação do quadril da paciente não pode sofrer impactos devido a possíveis danos ao componente metálico da prótese. Deste modo, deve-se evitar sobrecargas, e atividades que exijam saltos, giros e esportes de luta. Por isso, a prática do atletismo e corrida na esteira são, neste contexto, contraindicados. O

elíptico é um exercício aeróbico que ativa grandes grupos musculares incluindo membros superiores e inferiores. Além disso, contribui para os objetivos do tratamento de pós operatório de ATQ que são restabelecer a coordenação motora, auxiliar no equilíbrio corporal, adquirir uma boa postura e melhorar o desenvolvimento de suas AVDs (RAMPAZO; D'ELBOUX, 2010).

As atividades físicas e esportivas recomendadas após a ATQ, tanto por ortopedistas, quanto na literatura, são as atividades sem ou com baixo impacto, como a natação, caminhada, subida de escada, golfe, boliche, velejar, esqui em terrenos planos, mergulho submarino e ciclismo. As atividades contraindicadas na literatura para pessoas com prótese de quadril foram a cavalgada, basquete, handebol, esqui aquático, futebol, hóquei, tênis e os esportes com raquete de maneira geral, além da corrida independente da distância percorrida (MELO 2009).

A fisioterapia é um excelente recurso para ser utilizado no pré e pós-operatório de ATQ. Seus objetivos são baseados no alívio da dor, na prevenção de deformidades e no aumento da força muscular e, conseqüentemente, no ganho de amplitude de movimento articular, de forma que esses fatores não se tornem limitantes da deambulação (URSO et al., 2017).

No início de seu tratamento, a paciente foi submetida a testes funcionais e apresentava encurtamentos musculares e perda de força da musculatura estabilizadora de quadril. O Teste de Trendelenburg foi positivo mostrando fraqueza da musculatura abduutora do quadril com a queda da pelve. O teste de Ober demonstrou encurtamento de abdutores de quadril. O teste de Thomas mostrou limitação na flexão de quadril. Na movimentação passiva foram observados limitação dos movimentos de extensão, flexão, abdução, rotação medial e lateral do quadril. Na avaliação da marcha houve alteração no padrão fisiológico com diminuição da velocidade e comprimento do passo, maior tempo no duplo apoio dos pés e menor descarga de peso do lado operado. A paciente estava começando a se habituar com a prótese de quadril. Foi relatado pelo fisioterapeuta responsável pelo tratamento da paciente que após um mês de tratamento, os testes foram reaplicados, quando foi observada melhora no grau de força muscular, ganho de ADM, melhora do equilíbrio e descarga de peso. Não foi possível ter acesso a ficha de avaliação da paciente, e retirar dados da goniometria e força muscular para a comprovação das informações descritas, relatadas pelo fisioterapeuta responsável pela paciente.

Grassi et al. (2005) afirmam que em decorrência das alterações da marcha às quais o indivíduo no pós-operatório é submetido, faz-se necessária análise, através dos componentes cinemáticos, para que o tratamento fisioterápico seja mais efetivo e traga melhores resultados para o indivíduo e também para que o mesmo retorne às suas atividades de vida diária, o mais rápido possível e com o mínimo de sequelas.

Segundo Fighera e Viero (2005) pessoas que se submetem a procedimentos cirúrgicos deste nível além de interromper todas as suas atividades de vida diária, passa a ter sentimentos negativos em relação a perda da autonomia e riscos de prognóstico, que será acrescido pelo medo do desconhecido resultando em um processo doloroso e ameaçador. Por isso, além de utilizar de um programa de reabilitação também foi necessário que a paciente recebesse acompanhamento psicológico. Visto que, houve uma mudança significativa no estilo de vida e restrições que a impossibilitaram de voltar as corridas. Por ser uma paciente que corria e mantinha atividades físicas diárias, passou a ter que lidar com sentimentos de dúvidas, medo e aceitação. Embora não exista um protocolo multidisciplinar como forma de tratamento para o pós-operatório é importante que o paciente se empenhe na reabilitação para que não sinta medo e insegurança em sua nova realidade.

Imagem 4 – Reabilitação pós cirurgia ATQ



Fonte: Da autora (2021)

A imagem 4 demonstra o exercício subir e descer do *step*. Esta é uma forma de exercício aeróbico que trabalha o ganho de força muscular de membros inferiores

com elevação unilateral da perna ao ponto mais alto e o controle da descida. A paciente realizava movimentos coordenados com aumento gradual da velocidade. O critério utilizado para se determinar a duração do exercício era baseado na tolerância da paciente.

Em geral, quanto mais alta for a intensidade do treinamento, maior será o aprimoramento. Homens e mulheres mais aptos necessitam de níveis mais altos para estimular uma resposta ao treinamento que as pessoas menos aptas. (MCARDLE et al., 2016).

A progressão do exercício é baseada no aumento do grau de dificuldade, onde é solicitando para que a paciente de passos para frente ou para trás para direita ou esquerda (HOOGENBOOM; BENNETT, 2015). Este exercício tem por objetivo a melhora da mobilidade articular, o ganho de amplitude de movimento, equilíbrio além do fortalecimento muscular.

Segundo Fleck e Kraemer (2006), a intensidade pode ser determinada a partir do teste direto de uma repetição máxima (1RM), ou por fórmulas preditivas derivadas de testes submáximos, em que a utilização de coeficientes específicos de aproximação deste valor facilita e reduz o seu tempo de execução. Nesta perspectiva de utilização, após a definição do valor de 1RM em determinado exercício, a prescrição da carga de treino é determinada por percentuais deste valor (%1RM), a qual deve estar de acordo com os objetivos pretendidos.

Devido ao histórico da prática de atividades físicas realizadas pela paciente ao longo de sua vida, ela apresentava bom controle cardiorrespiratório e resistência aeróbica. Deste modo, isso foi um dos fatores que contribuiu para sua rápida recuperação. Visto que, a imagem 4 foi tirada após 30 dias de pós-operatório a paciente já apresentava ganho de ADM e fortalecimento da musculatura.

Segundo Tinoco (2009), no pós-operatório, os principais objetivos do programa de reabilitação são a maximização do estado funcional do doente no que diz respeito à mobilidade e independência na realização de suas atividades. É promovida uma adequada reintegração familiar, profissional e comunitária.

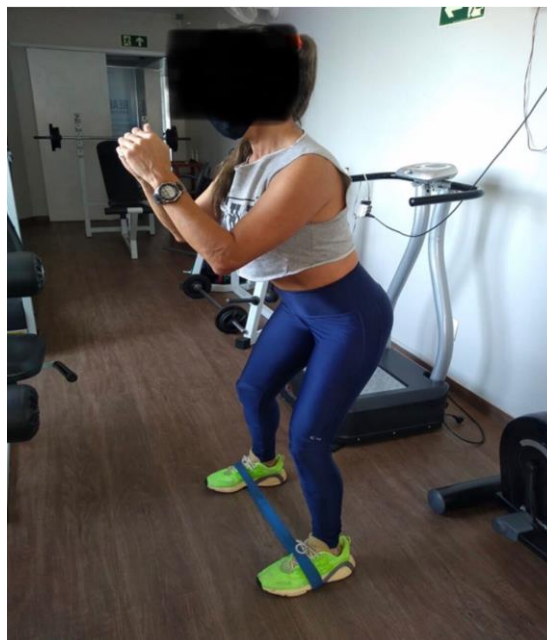
Dessa forma a fisioterapia tem sido um procedimento de rotina na reabilitação de pacientes pós artroplastia de quadril, a qual tem como objetivo estabelecer um padrão de marcha o mais próximo do padrão normal, restabelecer a mobilidade articular, força muscular e a propriocepção, visando desta forma reduzir as complicações que podem ocorrer no período pós-operatório (LOWE et al., 2009).

Nessa perspectiva, podemos considerar que o exercício físico pode ser frequentemente proposto como uma forma de inibição da dor, proporcionando uma melhor autoestima, disposição e participação, visando auxiliar na rápida recuperação do indivíduo (FINGLETON et al., 2015).

Em relação a intensidade de realização dos exercícios no pós-operatório, foi publicado um estudo em 2018 que comparou a realização de fisioterapia convencional com um treinamento adicional de força e mobilização direcionada para os músculos do quadril com sustentação de peso total já nas primeiras semanas de pós-operatório. Dessa forma, obteve resultados estatisticamente significativos para amplitude de movimento para extensão e abdução de quadril (MATHEUS et al., 2018).

O treinamento adicional nem sempre pode levar a ganhos, mas também à prevenção da perda de força muscular nos grupamentos musculares envolvidos. Em pacientes de pós-operatório em membros inferiores, torna-se imprescindível a manutenção da força muscular, amplitude de movimento e da funcionalidade, almejando a prevenção de complicações (MERSAL et al., 2017).

Imagem 5 – Fortalecimento de MMII



Fonte: Da autora (2021).

A imagem 5 mostra a paciente realizando o movimento de abdução de quadril. Nesse exercício é feita a passada lateral utilizando a faixa elástica *miniband*

de média resistência em volta dos pés. O intuito é de melhorar a estabilização do quadril com enfoque no fortalecimento da musculatura de glúteo médio e glúteo mínimo. A paciente realizava 3 séries de 12 repetições para ambos os lados. A carga interna de treinamento refere-se diretamente à forma como determinado atleta recebe as ações vinculadas a carga externa, ou seja, baseia-se em seu nível de condicionamento físico, sua demanda metabólica e neuromuscular proporcionada por determinada atividade (BUCHHET et al., 2004).

Os exercícios e cargas foram introduzidos ao plano de tratamento da paciente acima com o passar das semanas e sua evolução. Entre 2 e 3 semanas de pós-operatório foram realizados alongamentos de glúteo médio, isquiotibiais, quadríceps, fortalecimento muscular com pouca carga, mobilizações passivas, treino de marcha com apoio e treinos de transferências. Entre 4 e 6 semanas a carga dos exercícios foi aumentada sendo utilizadas caneleiras e faixas elásticas *miniba*. Foi implantado também o treino de equilíbrio na cama elástica. Entre 6 e 8 semanas a paciente começou a subir e descer escadas, e realizar treinamentos de coordenação e marcha com circuitos e exercícios de agachamento e maior carga ao fortalecimento.

Os exercícios fisioterapêuticos utilizados no pós ATQ são inúmeros, dentre eles destacam-se: mobilização passiva; alongamentos; exercícios isométricos; exercícios isométricos modificados; além de exercícios isotônicos progressivos para musculaturas fracas, sendo importante ressaltar que o fisioterapeuta deve dosar a força gradativamente. Os exercícios globais de fisioterapia incluem treinos funcionais de: dorsiflexão; flexão plantar; sentar-se e levantar-se da cadeira; e treino de marcha (GUEDES et al., 2011).

Segundo um estudo realizado por Keggi et al. (2008) a função do membro operado e a propriocepção do paciente só são melhoradas igualmente quando não há grande perda de massa óssea ou então a reconstituição óssea é bem realizada. Além desses fatores, os músculos precisam estar fortalecidos por igual e fisiologicamente aptos para a realização dos movimentos funcionais, ficando a cargo da fisioterapia realizar essa tarefa, proporcionando ao paciente a amplitude de movimento que possibilite movimentos funcionais.

O profissional fisioterapeuta desenvolve um importante papel na reabilitação do indivíduo submetido ao procedimento cirúrgico, pois além de dispor de um grande arsenal de técnicas fisioterapêuticas, notoriamente é um dos profissionais que passa mais tempo ao lado dos pacientes antes e após a cirurgia, sendo essa a melhor

companhia para esclarecer as dúvidas, além de orientá-lo quanto às novas situações vindouras (GARBOSSA et al., 2009).

A fisioterapia no pós-operatório de ATQ tem grande importância na recuperação da funcionalidade do indivíduo, quanto mais precoce for atuação do fisioterapeuta mais rápida virá à recuperação funcional do paciente evitando complicações na recuperação (LIMA et al., 2017).

Imagem 6 – Fortalecimento de MMII



Fonte: Da autora (2021).

A imagem 6 demonstra o exercício sendo realizado na cadeira extensora. A figura demonstra a realização de dois exercícios abordando grupos musculares distintos. Na primeira imagem a paciente se encontra na posição ortostática com pés alinhados realizando flexão de joelho para o fortalecimento do grupo muscular de isquiotibiais. Na segunda imagem paciente se encontra sentada realizando extensão de joelho visando o fortalecimento do grupo muscular de quadríceps. A realização do exercício era feita com 15kg sendo 3 séries de 12 a 15 repetições em ambos os lados.

O critério utilizado para a evolução da carga era baseado no teste da repetição máxima (1RM) que tem sido utilizado como medida de avaliação da força

máxima e para prescrição do exercício, pois a partir da carga máxima levantada pode-se identificar cargas relativas, determinando a intensidade do exercício e possibilitando adaptações e benefícios específicos. Durante a aplicação desse teste, o executante realiza um aquecimento específico no exercício que será realizado o teste, seguido por várias tentativas com carga máxima até que a falha em executar o movimento corretamente seja observada. Normalmente, o valor de 1RM é encontrado entre três e seis tentativas, com intervalo de recuperação entre três e cinco minutos (JULIO et al., 2011).

Para o grupo muscular quadríceps, prescrições com 3 a 5 séries de 8 a 10 repetições foram capazes de aumentar a força em sujeitos que realizaram ATQ. No estudo desenvolvido por Umpierres et al. (2014), foram aplicadas três séries com 12 repetições, evidenciando aumento da força muscular de extensores, abdutores, adutores e rotadores de quadril, flexores e extensores. No estudo realizado por Tsukagoshi et al. (2014), foram utilizadas três séries de 15 repetições, resultando em aumento de força para extensores do joelho, abdutores, extensores e flexores do quadril (TSUKAGOSHI et al., 2014).

De acordo com Dutton (2006) e Kisner (2009) da segunda a oitava semana deve-se iniciar um programa de fortalecimento muscular do quadril e joelho onde serão realizados exercícios de fortalecimento como: extensão e flexão de joelho, abdução do quadril na posição supina, elevação reta da perna estendida e o agachamento. O uso de carga para o fortalecimento não deve ser excessivo, pois pode levar a um afrouxamento da prótese a longo prazo.

É indicado o treino aeróbico sem impacto, podendo realizar atividades como hidroterapia, para melhorar a resistência cardiovascular, exercícios para melhorar a amplitude de movimento, respeitando os limites e as precauções do quadril, alongamento dos músculos ílio psoas, reto femoral e quadríceps, ísquio tibiais, gastrocnêmio e sóleo. Para enfatizar o treino de equilíbrio pode-se levar o paciente para deambular em superfícies irregulares e macias, treino de subir e descer escadas (SARMENTO; RAIMUNDO, 2008)

Os autores Marmarou, Signoretti e Fatouros (2006), em sua revisão nos mostra que o número adequado de séries e repetições, também se faz necessário discutir a quantidade segura de carga para ganhos significativos da força muscular. As evidências revelam aumento da força com prescrições de 60 a 70% da repetição máxima (RM). (FATOUROS et al., 2006).

Neste sentido, vale ressaltar que a prescrição de carga, seja de baixa ou alta intensidade, é muito importante, sendo que no estudo de revisão realizado nos demonstra que grupos de pacientes submetidos à ATQ que realizavam exercícios com carga apresentaram maior força em relação a exercícios sem carga (MIKKELESEN et al., 2014).

Outro estudo também nos mostra que exercícios isométricos, quando associados a outra modalidade de exercício, também se mostraram eficazes para o aumento da ADM de flexão, extensão, abdução, rotação medial e lateral em pacientes submetidos à ATQ. Nos estudos incluídos na revisão, os autores associaram a isometria com exercícios ativos livres, treino de marcha exercícios funcionais e alongamento. Em contrapartida, quando associados com técnicas de liberação miofascial, terapias manuais e mobilizações, estes resultados parecem ser ainda mais satisfatórios (BARKER et al., 2013).

Imagem 7 – Fortalecimento de MMII



Fonte: Da autora (2021).

A imagem 7 mostra a paciente deitada sobre a maca em decúbito dorsal com um joelho fletido e outro estendido, braços ao lado do corpo e joelhos e pés em paralelos com uma caneleira de 2 kg, realizando o movimento de flexão de quadril. Eram realizadas 3 séries de 10 repetições. Neste exercício era dado o comando

para a paciente manter a perna na altura do joelho oposto, posição em que a ação da força da gravidade estará mais atuante. As variações deste exercício eram feitas sugerindo o aumento do tempo de sustentação na elevação da perna.

O objetivo principal deste exercício é o fortalecimento do quadríceps de maneira isométrica, ou seja, é realizada uma força da musculatura sem movimentar a articulação do joelho. Além de fortalecer a musculatura abdominal, reto femoral, ílio psoas (formado pelo psoas maior, psoas menor e ilíaco), tensor da fáscia lata e sartório.

Segundo Sashika et al. (2004), 2 séries de 10 repetições produzem aumento da força muscular de abdução, flexão e extensão de quadril. Esses dados mostram que protocolos com 2 a 3 séries de 8 a 12 repetições são seguros para pacientes com ATQ. A força dinâmica máxima foi determinada mediante a carga máxima.

Atualmente não existe um único protocolo de reabilitação utilizado no pós operatório de ATQ, mas a maioria dos programas de exercícios estimulam o fortalecimento e resistência muscular, além de ganho da amplitude de movimento articular e melhoria do padrão de marcha (JOGI et al., 2015; LIAO et al., 2013).

Segundo a revisão sistemática realizada por Reiman, Bolgla e Loudon (2011), são sugeridos exercícios que promovam Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) acima de 60%. Segundo avaliação por Eletroneuromiografia para o glúteo médio foram a prancha lateral e o agachamento unipodal com flexão de Tronco. Já os exercícios que promoveram ativação muscular alta Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) entre 40% e 60% segundo avaliação por Eletroneuromiografia para o glúteo médio foram o levantamento terra unipodal, elevação pélvica lateral em apoio unipodal, elevação do membro estendido em abdução, agachamento unilateral com apoio da parede, afundo com rotação de tronco, ponte dorsal unilateral, subida anterior de degrau, quatro apoios com elevação de braço e perna contralateral e subida lateral de degrau (DISTEFANO et al., 2009; BOLGLA et al., 2005).

O treinamento de força é uma das formas de exercício para melhora da aptidão física, pois entre seus benefícios estão incluídos incrementos da força, da potência, do tamanho e resistência muscular, da massa óssea, da espessura de tecidos conectivos e redução da gordura corporal total, além da prevenção e manejo de diversas condições patológicas e da saúde em geral (SAKAMOTO; SINCLAIR, 2006).

Segundo Lemmey e Okono (2013), um programa de reabilitação padrão é incapaz de restaurar adequadamente a massa muscular, a força muscular e a capacidade funcional, assim não é surpreendente que os programas de exercícios de reabilitação mais intensos têm sido defendidos amplamente para pacientes submetidos a esta cirurgia. A sua conclusão está baseada nos resultados obtidos, onde descreveram uma redução no músculo quadríceps de 9 a 13% no lado operado, a força extensora voluntária máxima desse mesmo lado diminuiu 30% comparativamente ao lado contra lateral e 10 a 20% de redução na força dos flexores, dos extensores e abdutores da anca e extensores do joelho. Assim, após 4 a 5 meses da cirurgia, só conseguiam gerar 60% da força de flexão de quadril (LEMMEY; OKONO, 2013).

Após os atendimentos fisioterapêuticos foi relatado pela paciente ganhos em sua qualidade de vida, sendo por ela relatado ausência de dor e restauração de sua independência. Foram observados ganhos de amplitude de movimento e força muscular, além da melhora em seu padrão de marcha, que não tinha a correta descarga de peso no lado pós ATQ. Foram realizados testes para avaliar o grau de força muscular e ADM de quadril que atingiram os resultados esperados que incluíam a restauração da funcionalidade e independência, alívio de dor, ganho de força muscular, ganho de ADM e melhora do padrão de marcha.

2.2 Desenvolvimento do Caso Clínico: Jaqueline Dias De Souza

Descrição do caso clínico: paciente M.G.C, sexo masculino, 70 anos, aposentado, foi admitido à Fisioterapia na Clínica Reabilitar na cidade de Lavras no dia 25/10/2021 para a reabilitação fisioterapêutica de um pós-operatório de Artroplastia Total de Joelho realizado dia 20/09/2021 devido um quadro de osteoartrose avançada na articulação do joelho esquerdo. Durante a avaliação relatou dor referida intensa para o quadríceps esquerdo, principalmente no movimento de flexão do joelho. À inspeção, apresentava cicatriz cirúrgica na região anterior do joelho, hipotrofia muscular de quadríceps e leve edema supra-patelar na região anterior do joelho esquerdo. Paciente apresentou diminuição da amplitude de movimento em flexão e extensão do joelho, além de diminuição do trofismo muscular em joelho esquerdo (perimetria realizada 15 centímetros acima da patela). Apresentou teste de Ely positivo; evidenciando encurtamento muscular de quadríceps. A descrição deste teste é feita a seguir: paciente deitado em decúbito ventral e relaxado. O terapeuta está de pé ao lado do paciente, do lado da perna que irá ser testada. Uma mão deve estar na parte inferior das costas, a outra a segurar a perna pelo calcanhar. Passivamente deve flexionar o joelho de uma forma rápida. O calcanhar deve tocar as nádegas. Ambos os lados devem ser testados para comparação. O teste é positivo quando o calcanhar não chega a tocar na nádega, o quadril do lado testado se eleva da mesa, o paciente sente dor ou parestesia nas costas ou perna) e Teste de elevação do membro inferior positivo indicando encurtamento muscular de isquiotibiais. No membro inferior testado, o quadril foi posicionado em 90°, posteriormente o avaliador realizou extensão lenta e passiva do joelho, até o ponto em que o indivíduo relatou sensação de desconforto dos músculos isquiotibiais. Realizou 20 sessões de Fisioterapia, três vezes por semana com duração de 50 minutos.

A articulação do joelho é classificada como uma dobradiça e pode ser considerada como uma das maiores e mais complexas articulações do corpo (ASSIS et al., 2021).

A osteoartrose (OA) é um distúrbio degenerativo comum que afeta a cartilagem articular, subjacente ao osso e é caracterizada por degeneração estrutural e funcional crônica da articulação sinovial (YUCESROY et al., 2015).

Clinicamente, apresenta sinais e sintomas de dor articular, rigidez, inflamação, edema, perda de mobilidade, atrofia e fraqueza muscular, deformidades, alteração de função e instabilidade articular (PANCOTTE et al., 2017).

A prótese total de joelho (PTJ) ou artroplastia total de joelho (ATJ) é uma técnica que vem sendo utilizada desde o final dos anos 1950 e começo dos anos 1960, a qual visa substituir a articulação do joelho por uma prótese metálica e vem ajudando no tratamento da OA e da artrite reumatoide, melhorando a qualidade de vida, a dor, a incapacidade e a rigidez causadas por essas doenças (IOSHITAKE, 2016).

É considerada um dos procedimentos cirúrgicos com mais sucesso em ortopedia, promovendo o alívio da dor e restituição da função (COSTA et al., 2015).

A Artroplastia Total do Joelho (ATJ) é o tratamento mais eficaz nos casos de osteoartrose avançada, sendo indicada para redução da dor e correção de deformidades e melhora da estabilidade do movimento do joelho, promovendo melhor qualidade de vida a esses pacientes (GUSMÃO; JOIA, 2019).

O acompanhamento fisioterapêutico é indicado no pós-operatório desses pacientes, visando-se sobretudo contribuir para restauração dos movimentos, treino de marcha e transferência; principalmente através de exercícios passivos, passivos assistidos, ativos, ativos resistidos são indispensáveis para uma melhor adaptação a prótese (GUSMÃO; JOIA, 2019).

A seguir a descrição dos exercícios utilizados no tratamento do paciente:

Imagem 8- Exercício no equipamento elíptico



Fonte: Da autora (2021).

Descrição do exercício da imagem 8: Paciente em posição ortostática, posiciona-se no aparelho e realiza a movimentação dos membros superiores e inferiores em cadeia cinética fechada, simulando o movimento de caminhar por um período de 20 a 30 minutos nas sessões de Fisioterapia (KATCH et al., 2016). O exercício foi proposto com o objetivo de ativar e fortalecer a musculatura dos membros inferiores, além de favorecer a execução dos movimentos por apresentar características de uma atividade aeróbica de baixo impacto.

O elíptico é um equipamento constituído de duas hastes, dois pedais (plataformas), um guidão e uma base. Cada haste é conectada a um pedal e este conectado a base. Em alguns modelos do equipamento o ajuste da carga pode ser mecânico ou em outros, eletromagnético ou magnético (PAES; CILSO DIAS, 2011).

É possível realizar o exercício associado de membros inferiores e membros superiores ou somente os membros inferiores no elíptico. Nesse equipamento os pés permanecem em contato com pedais e o movimento realizado durante o exercício é similar ao pedalar em pé em uma bicicleta (LU; CHIEN; CHEN, 2007).

Burnfield et al. (2010) relataram similaridades do exercício no elíptico com a caminhada. Outro estudo relatou que o exercício nesse equipamento, por ser em cadeia cinética fechada, ameniza a força de impacto presente na atividade de caminhar (LU; CHIEN; CHEN, 2007).

De acordo com Pagliarulo (2010), a fisioterapia tem como alvo o retorno do paciente ao nível prévio de função ou ao melhor nível de função possível. Desse modo, no programa de reabilitação devem estar incorporados os exercícios funcionais que simulam movimentos e atividades diárias, contendo força, flexibilidade, equilíbrio, coordenação.

Em um estudo realizado por Kim, Nho e Whaley (2008), com uma amostra de doze indivíduos obesos, e que teve por objetivo realizar a comparação do gasto energético e consumo de oxigênio para um mesmo relato de esforço por meio da escala de Borg, entre o equipamento elíptico, esteira rolante, cicloergômetro e *airdyne*, observou-se que o equipamento elíptico demandou maior gasto energético e maior consumo de oxigênio em relação aos demais equipamentos. Esses pesquisadores relataram que isso é devido ao recrutamento de maior massa muscular e à sustentação do peso corporal que ocorre durante o exercício no elíptico.

Segundo Courtney e colaboradores (2016), a mobilização articular pode auxiliar na redução da dor e no aumento do movimento por movimentos oscilatórios passivos de pequena ou grande amplitude e alongamento sustentado. Vidmar e colaboradores (2013) trazem que o fato de mobilizar passivamente e continuamente depois da cirurgia tem embasamento na ideia de que, ao movimentar a articulação, desencadeia-se o processo nutricional da cartilagem articular por meio do líquido sinovial, que vai se intensificando, melhorando assim a mobilidade articular.

Imagem 9 – Exercício na bicicleta estacionária



Fonte: Da autora (2021).

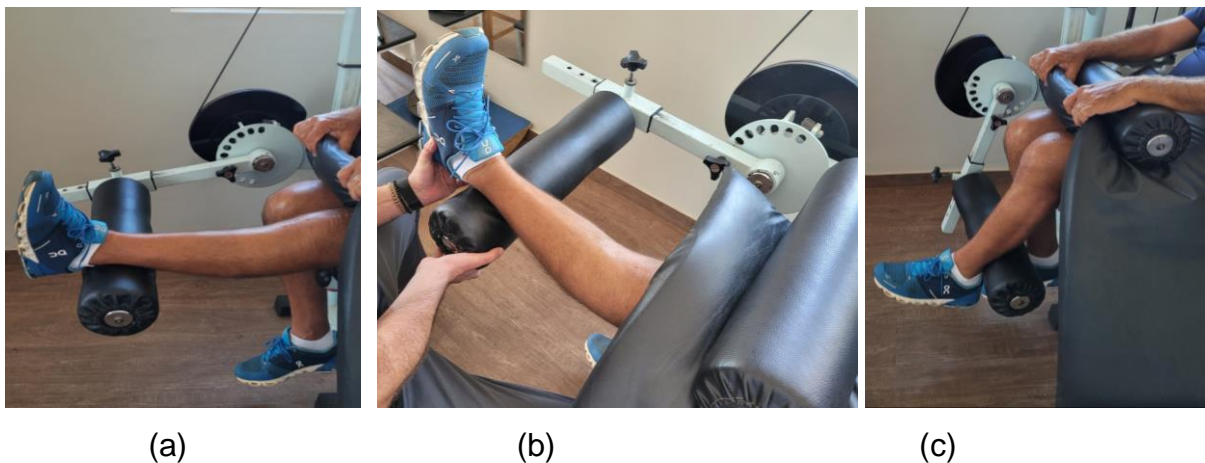
Descrição da imagem 9: paciente sentado, posiciona-se no aparelho e realiza movimentação dos membros inferiores, por um período de 20 a 30 minutos nas sessões de fisioterapia. Katch et al. (2016), afirmam que o treino não precisa ultrapassar 30 minutos. O exercício foi proposto com o objetivo de ativar e fortalecer os grupos musculares do membro inferior, entre eles: quadríceps, isquiotibiais, tríceps sural e tibial anterior.

A bicicleta estacionária (sentada ou deitada) é usada para aumentar a força e a resistência à fadiga de membros inferiores. Uma bicicleta sentada requer maior controle de tronco e equilíbrio do que uma bicicleta deitada. Poucas bicicletas estacionárias proporcionam resistência também aos membros superiores. A

resistência pode ser graduada para desafiar o paciente progressivamente. Podem também ser monitoradas a distância, a velocidade ou a duração do exercício (KISNER; COLBY, 2016).

A bicicleta estacionária proporciona resistência aos músculos durante movimentos repetitivos, sem impacto e recíprocos dos membros. Os dispositivos passivos resistem apenas à atividade muscular concêntrica à medida que o paciente realiza movimentos de empurrar ou puxar. O posicionamento do assento também pode ser ajustado para alterar o arco de movimento que ocorre nos membros inferiores (KISNER; COLBY, 2016).

Imagem 10 – Ganho de amplitude de movimento em extensão e fortalecimento muscular de flexores



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 10: paciente sentado, posicionado na cadeira flexora é solicitado primeiramente a executar o movimento de extensão do joelho ilustrados na imagem (a) e (b) com o objetivo de ganhar amplitude de movimento da articulação do joelho em extensão. Logo após é solicitado a realizar o movimento de flexão de joelho, ilustrado na imagem (c) com o objetivo de fortalecer a musculatura dos isquiotibiais (semitendinoso, semimembranoso e bíceps femoral).

A realização do exercício era feita com 3 séries de 10 a 12 repetições em ambos os lados, com carga de 10 kg. O critério utilizado para a evolução da carga era baseado no teste da repetição máxima (1RM) onde tem sido utilizado como medida de avaliação da força máxima e para prescrição do exercício, pois a partir da carga máxima levantada pode-se identificar cargas relativas, determinando a

intensidade do exercício e possibilitando adaptações e benefícios específicos. A aplicação desse teste, o executante realiza um aquecimento específico no exercício que será realizado o teste, seguido por várias tentativas com carga máxima até que a falha em executar o movimento corretamente seja observada. Normalmente, o valor de 1RM é encontrado entre três e seis tentativas, com intervalo de recuperação entre três e cinco minutos (FERREIRA et al., 2011).

Os pacientes com PTJ frequentemente apresentam fraqueza muscular. Fisher e colaboradores (2016) falam que a mobilização pode acelerar a reabilitação aumentando a excitabilidade corticoespinhal, permitindo aos fisioterapeutas otimizar as taxas de recrutamento muscular e o movimento constante. Ademais, no pós-operatório imediato devem ser estimuladas ações isométricas de quadríceps e flexo-extensão ativas do joelho, progressivamente, sempre respeitando o limite de dor do paciente (VASCONCELOS; VASCONCELOS, 2011).

A fraqueza da musculatura extensora de joelho torna esta articulação mais suscetível ao desgaste e degradação da cartilagem articular, em especial no compartimento medial do joelho, se apresentando como um forte fator de risco para o surgimento da osteoartrose e desenvolvimento de dor e limitação física (AMIN et al., 2009; OIESTAD et al., 2015). Logo, é necessário promover aumento de 30% na força do quadríceps para ter efeito benéfico na dor e 40% na capacidade funcional (BARTHOLDY et al., 2017).

Um programa completo de fortalecimento dos membros inferiores é fundamental para o sucesso precoce e a longo prazo do programa de reabilitação. A extensão do joelho em um aparelho de musculação é iniciada na 4ª semana pós-operatória de 90° a 0°. As roscas de flexão do joelho são iniciadas com pesos de velcro no tornozelo na 3ª semana pós-operatória e, eventualmente, avançadas para aparelhos de musculação. As máquinas de peso são iniciadas na semana pós-operatória para abdutores do quadril, adutores do quadril, flexores do quadril e extensores do quadril (NOYES; HECKMANN; BARBER-WESTIN, 2022).

Imagem 11 – Exercício de Sentar e Levantar da cadeira



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 11: Paciente inicia o exercício em posição sentada e é solicitado a realizar o movimento de sentar e levantar utilizando uma cadeira como equipamento e um espelho a sua frente com o objetivo de melhorar o alinhamento postural ao executar o exercício.

O paciente deve realizar os movimentos para sentar e levantar da cadeira. O fisioterapeuta pode ir fazendo algumas alterações ao longo da atividade, como: deixar a cadeira mais baixa; remover ou acrescentar uma assistência para os membros superiores; colocar algum item na mão do paciente, como uma bandeja com um copo. Esse exercício promove uma maior força para os membros inferiores, equilíbrio e maiores habilidades funcionais (KISNER; COLBY, 2016).

Tarefas que exigem maior ângulo de flexão do joelho, como levantar-se e sentar-se de uma cadeira, requerem maior demanda do momento do joelho no plano sagital (CREABY et al., 2013; MURRAY et al., 2015).

O desequilíbrio entre a força dos grupamentos musculares quadríceps e isquiotibiais é uma condição clínica que pode acarretar em reincidência, agravamento ou nova lesão em atletas, indivíduos com baixo nível de atividade física, jovens, idosos, homens, mulheres ou indivíduos com patologia em membros inferiores, como osteoartrose, artroplastia e reconstrução de ligamento cruzado anterior (LCA) (LIENHARD et al., 2013; SEGAL et al., 2015; PUA et al., 2017).

Verifica-se que características biomecânicas de padrões de movimento fundamentais, tais como agachar, correr, saltar e chutar, associado a atividades

diárias e práticas esportivas específicas, promovem um aumento do torque da musculatura extensora do joelho em detrimento do torque flexor favorecendo o desequilíbrio muscular (AMERICO et al., 2011; EVANGELIDIS et al., 2016).

Imagem 12 – Exercício de subir e descer no *step*



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 12: paciente em posição ortostática realiza o exercício de subir e descer no *step*, simulando a atividade de subir e descer degraus de uma escada. O exercício proposto é caracterizado como um exercício aeróbico contínuo e de baixo impacto que objetiva o fortalecimento muscular de quadríceps, isquiotibiais, glúteos, além de melhorar o padrão marcha. A altura do degrau é aumentada gradualmente com base na tolerância do paciente (NOYES; HECKMANN; BARBER-WESTIN, 2022).

A descida no *step* é feita colocando o paciente em pé sobre o *step* com o membro afetado. O paciente abaixa lentamente a perna contralateral até o solo, enquanto mantém um bom alinhamento biomecânico do membro inferior, e depois retorna à posição inicial. No início, a altura do *step* deve ser pequena (5 a 10 cm) e deve aumentar conforme o exercício se tornar mais fácil. O fisioterapeuta pode também aumentar a dificuldade do exercício fazendo o paciente realizar a descida do *step* para a frente ou para trás (VOIGHT et al., 2014).

O paciente deve subir e descer do *step*, dando passos para frente e para trás, para direita e esquerda. Ao longo do exercício, a altura do *step*, o número de repetições e a velocidade deve ser aumentada pelo fisioterapeuta. Com essa

técnica, os membros inferiores se tornarão mais resistentes à fadiga e mais fortes (KISNER; COLBY, 2016).

Imagem 13 – Fortalecimento da musculatura do quadríceps com carga



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 13: Paciente em posição sentada, é solicitado a realizar 3 séries de 10 a 12 repetições de elevação do membro inferior em um ângulo de 90°, utilizando uma carga de 3 kg em ambos membros, com o objetivo de fortalecer a musculatura de quadríceps. O critério utilizado para a evolução da carga era baseado no teste da repetição máxima (1RM) que tem sido utilizado como medida de avaliação da força máxima e para prescrição do exercício, pois a partir da carga máxima levantada pode-se identificar cargas relativas, determinando a intensidade do exercício e possibilitando adaptações e benefícios específicos. Durante a aplicação desse teste, o executante realiza um aquecimento específico no exercício que será realizado o teste, seguido por várias tentativas com carga máxima até que a falha em executar o movimento corretamente seja observada. Normalmente, o valor de 1RM é encontrado entre três e seis tentativas, com intervalo de recuperação entre três e cinco minutos (FERREIRA et al., 2011).

Os músculos que exercem função primária na articulação do joelho são: reto femoral e isquiotibiais (semitendíneo, semimembranáceo e bíceps femoral), e os que exercem função secundária tensor da fáscia lata, grácil, sartório, gastrocnêmio e

poplíteo. Contudo, o músculo mais importante dessa articulação é o quadríceps femoral, pois ele é o que torna a articulação mais estável, principalmente quando o joelho se encontra estendido (MOORE et al., 2017).

O músculo quadríceps femoral é crucial para estabilidade do joelho, portanto quando comprometido reduz a função sensório-motora ocasionando fraqueza, alterações da mobilidade, instabilidade articular, alteração do equilíbrio e do controle postural (SILVA et al., 2012).

Pacientes com ATJ andam com diminuição da ADM de flexão do joelho (marcha rígida do joelho) que se propõe ser devido a uma fraqueza do quadríceps (KLINE et al., 2019).

A recuperação da força muscular do músculo quadríceps femoral, particularmente no final da extensão, o mais cedo possível após a ATJ, é essencial para o controle funcional do joelho durante a deambulação e transposição de escadas (KISNER; COLBY, 2016).

Segundo Prentice (2012), o fato de perder-se o controle neural e muscular é devido a inibição da dor ou do edema, dessa forma, o controle proprioceptivo por meio de exercícios de transferência de peso sobre muletas, elevação da perna reta e séries para quadríceps é indicado.

Imagem 14 – Exercícios isométricos de quadríceps



(a)

(b)

Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 14: paciente em decúbito dorsal, com caneleira de 1 kg é solicitado a realizar o movimento de dorsiflexão de tornozelo juntamente com ativação da musculatura do quadríceps em contração isométrica (a) e

posteriormente elevação da perna estendida com o objetivo de fortalecer a musculatura do quadríceps (b).

Os exercícios para melhorar o controle da perna incluem isométricos intermitentes do quadríceps femoral, elevação da perna estendida e flexão e extensão ativa do joelho. As elevações da perna estendida são feitas com o paciente deitado e com o joelho em extensão completa. O paciente contrai o músculo quadríceps femoral, como ao fazer uma contração isométrica e, então, levanta a perna 15 a 30 cm da maca (VOIGHT et al., 2014).

O músculo quadríceps femoral é um músculo localizado na região anterior da coxa e apresenta importante repercussão na estabilidade do joelho, além disso, é um músculo que apresenta função de realizar a extensão do joelho (BORDONI; VARACALLO, 2020).

Labraca et al. (2011) mostraram que, apesar de haver poucas evidências científicas, os exercícios isométricos e isotônicos designados para fortalecimento do quadríceps entre zero e 30° de flexão, ganho de ADM e extensibilidade muscular do membro inferior são geralmente empregados com bons resultados.

Outros estudos mostraram que fraqueza, atrofia muscular e alterações funcionais do joelho são comuns nas 4 primeiras semanas após a cirurgia, causando um déficit de força do quadríceps em comparação ao membro contralateral, que chega a uma redução de até 18% (VOLPATO et al., 2016).

Embora os mecanismos neurofisiológicos das alterações na ativação muscular voluntária do quadríceps não sejam totalmente compreendidos, a atividade reflexa espinal decorrente do edema ou da dor na articulação do joelho pode mudar o processo de entrada aferente da articulação lesada e resultar na diminuição do impulso motor eferente para o músculo quadríceps (também chamado de “inibição reflexa”), que reduz a força muscular (VOLPATO et al., 2016).

Imagem 15 – Treino de equilíbrio na cama elástica



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 15: paciente em posição ortostática, com apoio unipodal na cama elástica realiza treino de propriocepção e equilíbrio com o objetivo de ativar mecanorreceptores articulares e melhorar o equilíbrio durante as atividades de vida diária. O comando dado ao paciente é de fixar o olhar em um ponto específico para permanecer na posição unipodal por um período de 10 a 15 segundos.

O equilíbrio humano depende da integração coordenada das informações somatossensoriais, vestibulares e visuais (CASONATTO; YAMACITA, 2020).

O sistema de controle de equilíbrio, que inclui várias estruturas do sistema nervoso central, pode ser tratado como um sistema de controle com três locais de entrada (vestibular, proprioceptivo e visual), determinando o posicionamento espacial do centro de gravidade do corpo. A principal tarefa do sistema de controle de estabilidade postural é manter uma distância ideal entre o limite de estabilidade e a projeção do centro de gravidade do corpo. Se a simetria total do corpo é assumida, o centro de projeção de gravidade deve cair exatamente no centro da superfície de apoio (KLAMROTH et al., 2016).

Propriocepção é a capacidade de perceber um movimento ou posicionamento articular identificado pelos mecanorreceptores articulares. Em uma população idosa essa propriocepção já está afetada e em indivíduos submetidos ao procedimento da artroplastia pode ser diminuída ainda mais. Mecanorreceptores e ligamentos como o ligamento cruzado posterior, que tem a função de estabilidade prioritariamente, podem ou não ser retirados durante a cirurgia. A preservação do ligamento cruzado posterior pode ajudar na manutenção do sentido proprioceptivo (IOSHITAKE et al., 2016).

Segundo Goetschius et al. (2013), a propriocepção faz parte da resposta sensorial dos mecanorreceptores articulares, musculares e cutâneos em relação às mudanças na cinética e na cinemática das articulações. É esta uma das principais atribuições para que se haja a estabilidade, já que esta, depende do sistema sensorio-motor para interpretar os sinais sensoriais proprioceptivos no sistema nervoso central e iniciar respostas musculares. Logo, se há danos aos tecidos articulares (músculo, tendão, cápsula, ligamento, etc.) e mecanorreceptores articulares, haverá falhas no bom funcionamento destas articulações, já que estes são os principais mecanismos de estabilidade e controle postural conjuntamente com o sistema nervoso central.

A fraqueza do músculo quadríceps associada também a déficits proprioceptivos, podem alterar o equilíbrio e o controle postural, devido à presença de inflamação articular. Esse processo contribui para a dor e impede a chegada de informações ao Sistema Nervoso Central, relacionadas ao movimento e percepção da posição articular. Esse déficit proprioceptivo provoca uma alteração na estabilidade do movimento realizada pelos músculos ao redor da articulação, gerando uma instabilidade funcional que limita a capacidade do indivíduo de realizar as suas atividades de vida diária (YAMADA; MUÑOZ; MOURA, 2016).

Os exercícios de equilíbrio bipodal na posição de apoio são altamente benéficos e começam durante as semanas 3-4 pós-operatórias. Estes são avançados da postura tandem para a postura unipodal, com o pé apontado para a frente, o joelho fletido de 20° a 30°, os braços estendidos para fora para a horizontal e o tronco posicionado na vertical com os ombros acima dos quadris e os quadris acima dos tornozelos. O objetivo é permanecer nesta posição até que o equilíbrio

seja perturbado. Um minitrampolim ou plataforma instável pode ser usado para tornar este exercício mais desafiador porque esses dispositivos promovem maior controle dinâmico dos membros do que o necessário para ficar em pé em uma superfície estável. Para proporcionar um desafio maior, os pacientes podem assumir a posição de apoio unipodal e lançar/pegar uma bola com peso contra um minitrampolim invertido (*pitch back*) até que a fadiga ocorra (NOYES; HECKMANN; BARBER-WESTIN, 2022).

Imagem 16 – Alongamento dos tríceps surais na rampa



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 16: paciente em posição ortostática, solicita-se o posicionamento em frente a uma parede e com os pés apoiados em uma rampa com uma perna na frente e a outra atrás, que dobre levemente a perna da frente e estenda a perna de trás com o objetivo de alongar a musculatura de tríceps surais. Os comandos dados ao paciente é que execute 5 séries do exercício mantendo a posição por 30 segundos.

Segundo Gaino e Moreira (2010), o alongamento é uma técnica realizada com objetivo de ganhar amplitude de movimento e proporcionar mobilidade adequada aos tecidos. Enfatiza-se que alongamentos entre 30 e 60 segundos são os mais indicados para garantir o acréscimo no comprimento muscular.

O alongamento é um exercício que, terapeuticamente, visa o aumento da mobilidade dos tecidos moles e das estruturas que tiveram encurtamento adaptativo e, esportivamente, objetiva o aumento da amplitude de movimento (ADM) e, conseqüentemente, da flexibilidade. Tem-se sugerido que em função dessa característica, o alongamento pode ser um fator profilático na prevenção e reabilitação de lesões, além de ser frequentemente postulado seu benefício na melhoria do desempenho e alívio nas dores muscular (CÉSAR et al., 2018).

Os exercícios de flexibilidade dos isquiotibiais e gastrocnêmicos e sóleo também são iniciados no primeiro dia de pós-operatório. Um alongamento estático sustentado é mantido por 30 segundos e repetido cinco vezes. Esses exercícios ajudam a controlar a dor devido à resposta reflexa criada nos isquiotibiais quando o joelho é mantido na posição flexionada (NOYES; HECKMANN; BARBER-WESTIN, 2022).

Esses alongamentos representam componentes críticos do programa de ADM de extensão do joelho porque a capacidade de relaxar esses dois grupos musculares é imperativa para atingir o joelho totalmente passivo a extensão (NOYES; HECKMANN; BARBER-WESTIN, 2022).

O paciente realizou 20 sessões de Fisioterapia, três vezes por semana com duração de 50 minutos. Entretanto, pude acompanhar apenas 15 sessões do tratamento, impossibilitando uma reavaliação quantitativa dos dados. Desta forma, as melhoras do paciente foram avaliadas de forma subjetiva e a partir dos relatos do mesmo. Portanto, durante este período foi possível observar a evolução do paciente nos seguintes aspectos: diminuição do quadro álgico, melhora significativa na amplitude de movimento, melhora no padrão de marcha, força muscular e na qualidade de vida.

2.3 Desenvolvimento do Caso Clínico: Luana de Oliveira

Ao longo de oito semanas, uma a duas vezes por semana pude acompanhar a paciente L.C.P., uma atleta ciclista com 30 anos, atendida na Clínica Alcance, na cidade de Lavras. Em 2012 a paciente relatou ter sofrido um acidente de moto, que provocou uma torção do seu joelho esquerdo, resultando em uma lesão do ligamento cruzado anterior (LCA).

Após consulta com médico ortopedista a paciente recebeu indicação de cirurgia para reparo da lesão, e a mesma optou por não realizar o procedimento cirúrgico naquele momento, pois queria dar continuidade na rotina de atleta, pois a reabilitação pós-cirúrgica necessitaria de tempo. Sendo assim, realizou apenas o tratamento conservador por meio da fisioterapia durante este mesmo ano durante seis meses e nos anos subsequentes realizou tratamento conforme sentia necessidade devido a crises de dor.

Durante o período em que realizou tratamento fisioterapêutico obteve bons resultados tanto no alívio da dor quanto no condicionamento e fortalecimento muscular, permanecendo sem dores durante um bom período, inclusive essa melhora a possibilitou continuar com sua rotina de treinos de academia, atividades de vida diária e pedalar eventualmente.

Em 2020 procurou um médico ortopedista em Belo Horizonte devido a fortes dores no joelho que a impossibilitava de realizar sua rotina de atividades, e seguindo suas orientações ela decidiu operar, porém, devido a pandemia de Covid-19 o procedimento cirúrgico foi adiado e realizado em 21 de outubro de 2021.

O ligamento cruzado anterior (LCA) é um dos principais tópicos investigados na ortopedia atual. Devido a novas tendências, como o conceito da chamada reconstrução anatômica reforçado na última década, novo ímpeto foi dado aos estudos desse ligamento com importantes avanços e novidades (LUZO et al., 2016).

A imagem a seguir é ilustrativa; trata-se de uma ressonância magnética (RM) de joelho, evidenciando uma lesão de ligamento cruzado anterior.

Imagem 17 – Ressonância magnética do joelho



Fonte: Instituto Trata.

A lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA), tipificada como entorse do joelho, trata-se da rotação interna do fêmur e rotação externa da tíbia. Os pacientes com entorse relatam ouvir um clique no joelho, seguido de forte dor incapacitante (ARAÚJO; PINHEIRO, 2015).

O LCA tem sua origem na superfície posteromedial do côndilo femoral lateral e é inserido na tíbia na área intercondilar anterior. O rompimento do LCA leva à instabilidade da articulação do joelho, rotação interna excessiva e movimento anterior da tíbia, principalmente quando a última extensão é alcançada, resultando em atividades de vida diária restritas (ARLIANI et al., 2012; SOARES et al., 2011).

A RM tem alta aplicabilidade nos joelhos, em comparação com outras articulações, e oferece excelente capacidade diagnóstica para avaliar lesões de diversos tipos, como lesões ligamentares, meniscais, tendíneas, ósseas e condrais (MILLER; SANDERS, 2005 *apud* JÚNIOR; LEÃO; OLIVEIRA, 2015).

A imagem a seguir ilustra o procedimento de laserterapia com laser de baixa potência.

Imagem 18 – Laserterapia



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 18: A paciente está sentada e a fisioterapeuta está realizando a aplicação do laser na cicatriz.

O parâmetro utilizado foi de 3 J/cm² e o tempo é de acordo com o programa do aparelho.

A terapia com laser tem sido administrada com o objetivo de promover melhor resolução de processos inflamatórios, redução da dor, evitar a ocorrência de edema, bem como, preservar tecidos e nervos adjacentes ao local da injúria. Tais efeitos podem ser alcançados através de comprimentos de onda entre 600 e 1000nm e potências de 1mW a 5W/cm² (ANDRADE; CLARK; FERREIRA, 2014)

Segundo Andrade, Clark e Ferreira (2014), ao analisar a literatura é possível afirmar que doses compreendidas entre 3-6 J/cm² parecem ser mais eficazes e que doses acima de 10 J/cm² estão associadas a efeitos deletérios. Os comprimentos de onda compreendidos entre 632,8 e 1000nm seguem como aqueles que apresentam resultados mais satisfatórios no processo de cicatrização tecidual.

O laser de baixa intensidade é uma fonte de luz monocromática, tendo um efeito não térmico e estimula propriedades reparadoras da cartilagem em seres humanos. Além disso, a laserterapia de baixa intensidade (LBI) tem efeito analgésico, porém os mecanismos pelos quais isso ocorre permanecem incertos. Alguns dos mecanismos sugeridos são: aumento de ATP mitocondrial e oxigenação tecidual, aumento de neurotransmissores implicados na modulação da dor como a serotonina e efeitos anti-inflamatórios (FUKUDA et al., 2011).

A laserterapia de baixa potência proporciona alívio da dor, cicatrização de feridas e controle da inflamação, uma vez que estimula proliferação de fibroblastos, síntese de colágeno e epitelização. Em nível celular, a bioestimulação do laser aumenta a atividade da desidrogenase succínica, altera os níveis de prostaglandina, aumenta a síntese de adenosina trifosfato (ATP) e a produção de energia, previne a necrose celular e estimula a proliferação de fibroblastos e macrófagos (TALLAMINI; MARQUES, 2021).

Segundo Santos et. al. (2021), o laser age inicialmente na célula, aumentando o metabolismo e proporcionando o aumento de granulação nos tecidos, regenerando as fibras nervosas, provocando a formação de novos vasos sanguíneos e regeneração dos linfáticos.

Andrade et. al., (2014) afirmam que a laserterapia de baixa potência pode gerar aumento da atividade mitocondrial, com consequente aumento de adenosinatrifosfato (ATP), vasodilatação, síntese proteica, decréscimo nos níveis de prostaglandinas, presença de mitose celular, migração e proliferação de queratinócitos e ocorrência do fenômeno de neoangiogênese.

A Laserterapia tem sido utilizada na última década para tratar uma variedade de lesões teciduais, especialmente as feridas infectadas, inflamadas e hipóxicas. A terapia com laser de diferentes tipos é amplamente utilizada na prática clínica e visa proporcionar os efeitos anestésicos, anti-edematosos, antiinflamatórios e tróficos-estimulantes. Além do mais, é um tratamento confortável, não-invasivo, asséptico, indolor, inofensivo e controlável (IRYANOV, 2016; FERREIRA et al., 2021).

O processo de reparo tecidual é complexo e compreende alterações vasculares e celulares, proliferação epitelial e de fibroblastos, síntese e deposição de colágeno, produção de elastina e proteoglicanos, revascularização e contração da ferida. Destacam-se ainda, os efeitos tróficos regenerativos, anti-inflamatórios e analgésicos (ANDRADE et al., 2014).

Os efeitos iniciais da interação entre o laser e o tecido biológico podem provocar a liberação de substâncias pré-formadoras, como a histamina, serotonina, bradicinina, e modificar reações enzimáticas normais, acelerando ou retardando estas reações. Pode proporcionar ainda aumento na produção de ATP, o que promoveria um aumento na eficiência da bomba sódio-potássio. Com isso, a diferença de potencial elétrico existente entre o interior e o exterior da célula é mantida com melhores resultados (PIVA et al., 2010).

A imagem a seguir ilustra o procedimento de eletroterapia, por meio da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS).

Dentre os protocolos de reabilitação de LCA, o mais convencional inicia-se no primeiro dia após sua reconstrução com a aplicação da *estimulação elétrica transcutânea* TENS para analgesia e *Functional Electrical Stimulation* (FES) para recrutamento e contração involuntária do músculo enfraquecido (FREITAS; CONSULIN, 2019).

Imagem 19 – Estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS)



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 19: A paciente está deitada com a perna acometida em extensão, os eletrodos estão posicionados de forma cruzada no joelho.

A dor pós-operatória é potente desencadeador de resposta ao estresse, ativando o sistema nervoso autônomo o que causa inúmeros efeitos adversos sobre o organismo. A intensidade deste sintoma pode influenciar o desenvolvimento de síndromes dolorosas crônicas pós-cirúrgicas (FERREIRA; BELEZA, 2007).

O TENS consiste na aplicação de correntes elétricas na superfície da pele por meio de eletrodos com a finalidade de estimular fibras nervosas a produzirem efeitos fisiológicos. Frequentemente, é designada pela sigla em inglês TENS, que significa *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*. “Trata-se de um método não farmacológico, de custo acessível, seguro, não invasivo e de manuseio simples para o controle da dor” (LIEBANO, 2021, p. 95).

O TENS é uma intervenção não farmacológica de baixo custo utilizada no tratamento de condições de dor aguda e crônica. Esses pequenos dispositivos alimentados por bateria fornecem corrente alternada por meio de eletrodos cutâneos posicionados perto da área dolorida. Os parâmetros de frequência de pulso e intensidade de pulso são ajustáveis e vinculados à eficácia do TENS (VANCE et al., 2014).

A teoria mais utilizada para explicar a modulação da dor através da TENS é a Teoria das Comportas da Dor.

De acordo com essa teoria, a estimulação de fibras aferentes de grande diâmetro ($A\beta$) promove a ativação de circuitos inibitórios locais no corno dorsal da medula espinal e impede que impulsos nociceptivos transportados por fibras de pequeno diâmetro (C e $A\delta$) atinjam centros cerebrais superiores (LIEBANO, 2021, p. 98).

Os efeitos fisiológicos da eletroterapia sobre o sistema neuromúsculo-esquelético são: analgesia, estimulação muscular, vasodilatação, redução de edema, diminuição da inibição reflexa, facilitação na cicatrização de lesões em tecidos moles e facilitação da consolidação de fraturas (MORGAN; SANTOS, 2011).

Foram utilizados na paciente os seguintes parâmetros: 10-500 μ s para promover o processo de cicatrização e 5-500 μ s para alívio da dor.

O TENS convencional ou de alta frequência, considerado o tipo de TENS com maior intervalo de frequência (50 a 150 Hz), duração de pulso (150 a 500 μ s) e maior probabilidade de operar na faixa dos 300 μ s. Sendo assim, a intensidade é elevada e, conseqüentemente, alguns pacientes relatam uma sensação desagradável (NELSON; HAYES; CURRIER, 2003).

A imagem à seguir mostra a ativação da contração do quadríceps por meio da estimulação elétrica funcional (FES), para recrutar as fibras musculares inibidas no procedimento cirúrgico. Esta é uma parte crucial do tratamento, pois devido ao procedimento cirúrgico ocorre uma inibição neuromuscular impedindo ativação e contração deste grupo muscular, caracterizada como inibição artrogênica, podendo ocorrer uma hipotonia.

Segundo Vasconcelos, Bevilaqua-Grossi, Shimano, Paccola, Salvini, Prado e Mello Junior (2009), essa inibição seria ocasionada pela destruição dos mecanorreceptores localizados no ligamento cruzado anterior que foi seccionado com a cirurgia ou lesão. Além dessa inibição e conseqüente atrofia das fibras do quadríceps, há a facilitação da atividade dos isquiotibiais para conseqüente estabilização dinâmica do joelho.

Imagem 20 – Estimulação elétrica funcional (FES)



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 20: A paciente está em decúbito dorsal, durante a ativação muscular pela corrente FES era solicitado que a paciente realizasse uma contração muscular do quadríceps juntamente com o aparelho potencializando sua ativação.

Diante dos problemas musculares observados em pacientes após a reconstrução do LCA, destaca-se a fraqueza do músculo reto femoral, desencadeada pela diminuição da sobrecarga, o derrame articular e a dor, que podem persistir mesmo depois dos seis meses de pós-operatório. Essa fraqueza é resultante de uma ativação voluntária incompleta do músculo proveniente da inibição muscular artrogênica (IMA) (CAVALCANTE et al., 2016), que se trata de um reflexo de inibição contínua da musculatura que fica ao redor do joelho quando há danos nessa articulação, posterga a reabilitação na medida em que impede ganhos da força muscular e altera, assim, a propriocepção do paciente, pois, além do LCA conter funções mecanorreceptoras, também apresenta funções sensoriais.

O FES é o termo usado quando a eletroestimulação é usada para promover contrações musculares que facilitem ou auxiliem no desempenho de algum tipo de atividade funcional que faz parte do programa de reabilitação (LIEBANO, 2021).

Sistemas de FES são usados na prática clínica para o fortalecimento do músculo enfraquecido e a recuperação ou preservação da função do mesmo durante a fase de atividade reduzida ou de imobilização (MAFFIULETTI, 2010; BOHÓRQUEZ; SOUZA; PINO, 2013).

A imagem à seguir ilustra a execução de um exercício de fortalecimento dos principais flexores de joelho (bíceps femoral, semitendinoso e semimembranoso).

Imagem 21 – Fortalecimento de isquiotibiais



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 21: A paciente está em posição ortostática e realiza o movimento de flexão de joelho com uso de uma caneleira de 2 kg. Durante o tempo em que acompanhei não houve aumento da sobrecarga e eram realizadas 3 séries de 10 repetições. Os comandos eram os seguintes: postura ereta, pés juntos e realizar a flexões de joelho.

A literatura nos traz como critério para evolução da carga o teste da repetição máxima (1RM), utilizado na avaliação da força máxima e para prescrição do exercício, pois a partir da carga máxima levantada pode-se identificar cargas relativas, determinando a intensidade do exercício e possibilitando adaptações e benefícios específicos. Na aplicação desse teste, o indivíduo realiza um aquecimento específico no exercício que será realizado o teste, seguido por várias tentativas com carga máxima até que a falha em executar o movimento corretamente seja observada. Normalmente, o valor de 1RM é encontrado entre três e seis tentativas, com intervalo de recuperação entre três e cinco minutos (FERREIRA et al., 2011).

A intensidade do treinamento tem sido considerada uma variável primária na elaboração dos programas de treinamento com peso. Essa variável é prescrita baseando-se principalmente em valores percentuais da força máxima, frequentemente medida através do teste de uma repetição máxima (1RM). Esses valores de intensidade são associados a um determinado número máximo de

repetições (NMR) e essa relação tem sido utilizada de forma generalizada no direcionamento do treinamento com pesos para diferentes objetivos (CHAGAS; BARBOSA; LIMA, 2005).

A imagem à seguir ilustra um exercício de ganho de mobilidade da articulação do joelho na bicicleta ergométrica.

Imagem 22 – Bicicleta ergométrica



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 22: Paciente pedalando bicicleta ergométrica.

Durante o período que acompanhei o exercício era realizado sem carga, com o objetivo de ganho de mobilidade. O exercício era realizado por 20 minutos no início ou no fim da sessão. Mcardle et al. (1998), afirmam que o treino não precisa ultrapassar 30 minutos. Pollock (1993), descreve que o treino pode ser de 20 a 30 minutos.

Segundo Corrêa (2006) quando o paciente atingir a flexão completa inicia-se um programa com bicicleta ergométrica, onde a meta é pedalar pelo menos 20 minutos por dia com o aumento gradual da resistência respeitando a tolerância do paciente. Já na quarta semana após a cirurgia, o paciente pode iniciar outros exercícios em cadeia cinética fechada, como subir degraus.

A imagem à seguir demonstra a execução de um exercício de fortalecimento de quadríceps com o uso da estimulação elétrica funcional (FES).

Imagem 23 – Agachamento com FES



Fonte: Da autora (2021).

Descrição da imagem 23: Neste exercício a fisioterapeuta solicitava a paciente para realizar o agachamento juntamente com a corrente FES, com os seguintes comandos: postura ereta, pés afastados e realizar um agachamento posicionando o quadril para trás como se fosse sentar, tomando cuidado com a angulação do joelho sem deixar ultrapassar a ponta dos pés, evitando a sobrecarga da articulação bem como dos ligamentos. A paciente realizava 3 séries de 10 repetições, durante o tempo em que acompanhei não houve aumento das séries ou das repetições.

A estimulação elétrica aplicada para melhorar a performance muscular exige especificidade em relação ao objetivo da intervenção. Por exemplo, as características da estimulação elétrica neuromuscular — *neuromuscular electrical stimulation* (NMES) —, que podem melhorar a produção da força muscular máxima, são diferentes das características utilizadas para se conseguir um relaxamento muscular (NELSON; HAYES; CURRIER, 2003).

Segundo BARBALHO et al., (2015) percebe-se que os exercícios de CCF são eficientes para o fortalecimento muscular e apresentam uma margem de segurança maior para o paciente, porém torna-se necessários mais estudos para saber como utilizar os exercícios de CCA no tratamento principalmente na fase final do processo.

3 AUTOAVALIAÇÃO

3.1 Autoavaliação Evelyn Jane Batista da Silva

Durante todo o período de acompanhamento, pude obter aprendizagem prática sobre a reabilitação de pós-operatório, quando pude aprender mais sobre o tema escolhido, entender melhor sobre a patologia e suas intervenções fisioterapêuticas. A busca por artigos e a seleção para escolher as citações que tivessem melhor evidência científica foram fundamentais para aprimorar meus conhecimentos acerca do tema e despertar meu gosto pela prática e pesquisa.

3.1.1 Pontos Positivos

O maior ponto positivo foi superar o desafio de estar ali acompanhando a reabilitação da paciente, que se mostrou tão disposta a compartilhar comigo todas as informações necessárias para que esse trabalho fosse realizado.

3.1.2 Pontos Negativos

Um ponto negativo foi que com a pandemia o estágio supervisionado pôde ser realizado somente em clínicas externas; muitos pacientes entraram em isolamento social, fato que fez com se tornasse difícil acompanhar pós-operatórios. Outro ponto negativo foi o fato de que após a troca de clínica não pude continuar o acompanhamento da paciente que mostrava ótima evolução a cada dia.

3.2 Autoavaliação Jaqueline Dias de Souza

À partir do desenvolvimento deste portfólio, tive a oportunidade de associar a teoria aplicada à prática aprendida durante os cinco anos de graduação. Além de todo conhecimento adquirido em busca de artigos científicos de qualidade a respeito do tema abordado, foi possível aprimorar os conhecimentos sobre a patologia em questão e suas respectivas condutas de tratamento. Assim como, valorizar a importância da prática baseada em evidência na tomada de decisão clínica.

Ademais, outro ponto importante de se mencionar é a seleção de artigos; inicialmente foi um desafio, mas com o passar do tempo tornou-se uma tarefa mais fácil, devido à capacidade adquirida de selecionar as melhores citações, lendo e extraindo as mais importantes e relevantes.

A fisioterapia é uma profissão que exige de seus profissionais uma base de conhecimento teórico-prático ampla, pois trata disfunções não só físicas, mas se expande a campos biopsicossociais, com intuito de fornecer o melhor tratamento para seus pacientes. É uma área que se aprimora cada vez mais no mercado de trabalho, e que está progressivamente sendo mais valorizada.

3.2.1 Pontos Positivos

A colaboração do paciente para o desenvolvimento deste trabalho, além da experiência adquirida ao ser inserida em uma clínica externa, onde pude fazer amizades e aprender sobre a atuação da Fisioterapia perante as patologias e diante do mercado de trabalho.

3.2.2 Pontos Negativos

Devido à pandemia no COVID-19, como estratégia adotada pela coordenação do curso, o estágio supervisionado foi desenvolvido em clínicas externas, limitando o contato direto com os professores que nos acompanharam ao longo dos anos de graduação. Além disso, o fato de não ter a oportunidade de acompanhar o tratamento completo do paciente devido à rotatividade dos alunos entre as clínicas associadas.

3.3 Autoavaliação Luana de Oliveira

O processo de elaboração deste portfólio me proporcionou vivenciar experiências da prática clínica em ortopedia que levarei por toda minha vida pessoal e carreira profissional. Durante oito semanas, sendo uma a duas vezes por semana, pude acompanhar parte do tratamento que vai desde a relação terapeuta-paciente à busca por artigos que embasam a prática baseada em evidências e a observação da aplicação de técnicas e recursos mais complexos, oferecendo a melhor conduta de acordo com as necessidades de cada paciente.

3.3.1 Pontos Positivos

A oportunidade de vivenciar na prática a rotina de uma clínica particular especializada em traumato-ortopedia e estar em contato com outros pacientes. Além disso, pude acompanhar parte da conduta aplicada com a paciente, sua evolução bem como seus desafios e anseios.

Um dos principais pontos positivos foi o aprendizado prático, relacionando a base teórica com a prática clínica. Pude acompanhar mesmo que por um breve período o tratamento, cujo objetivo era promover sua reabilitação de forma eficiente, por meio de um plano de tratamento elaborado de acordo com suas necessidades. Durante as sessões todos os momentos eram propícios para o aprendizado, em especial a observação da aplicação de técnicas específicas para casos de lesão de LCA, principalmente em caso de atletas.

3.1.2 Pontos Negativos

O principal desafio que considero como ponto negativo foi a dificuldade de encontrar um paciente com dias e horários compatíveis para que eu pudesse realizar o acompanhamento do plano de tratamento em longo prazo e se possível até o fim do tratamento.

4 CONCLUSÃO

Eu, Evelyn Jane Batista da Silva, concluo que pude observar melhoras significativas no pós-operatório de artroplastia total de quadril, nos seguintes aspectos: diminuição do quadro álgico, melhora da qualidade de vida, funcionalidade, ganho de amplitude de movimento, força muscular, melhora no padrão de marcha e descarga de peso. Portanto, pode-se concluir que a fisioterapia é indispensável para a reabilitação do paciente de pós-operatório, para que retorne o mais rápido às suas atividades de vida diária de forma mais funcional e independente.

Eu, Jaqueline Dias de Souza acompanhei o paciente ao longo de 20 sessões de fisioterapia, 3 vezes na semana, sendo os dois primeiros dias a avaliação. Durante este período foi possível observar a evolução do paciente nos seguintes aspectos: diminuição do quadro álgico, melhora significativa na amplitude de movimento, melhora no padrão de marcha, força muscular e na qualidade de vida. Portanto, a partir desta evolução, concluo que foi possível evidenciar a importância da prática baseada em evidências, com o objetivo de oferecer ao paciente a conduta mais eficiente e atualizada, além de retornar o mesmo às atividades de vida diária, proporcionando-lhe qualidade de vida.

Eu, Luana de Oliveira concluo que apesar do curto período acompanhando as intervenções fisioterapêuticas, sendo de uma a duas sessões por semana em um total de oito semanas, pude observar de forma subjetiva melhoras significativas nos seguintes aspectos: redução do edema e quadro álgico diante da conduta aplicada associada com recursos da eletrotermofototerapia; descarga de peso; melhora na marcha e ganho de confiança em apoiar por completo o pé no chão durante a fase de apoio. Apesar de não conseguir acompanhar uma reavaliação, foi possível observar também de forma subjetiva ganho na extensão do joelho que tende a ficar semiflexionado, sendo um dos maiores acometimentos nestes casos. Entretanto, esse tempo de vivência foi suficiente para perceber o quanto o tratamento fisioterapêutico bem embasado é necessário e essencial, pois há uma corrida contra o tempo para adquirir certos ganhos com o paciente, cujo objetivo é devolver de forma eficiente sua funcionalidade e qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- AMERICO, S. P. F. et al. Utilização do Teste de 1-RM na Mensuração da Razão Entre Flexores e Extensores de Joelho em Adultos Jovens. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 2, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/yKg3BwyXBPdNGYfD4hcVRSJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 mai. 2022.
- AMIN, Shreyasee et al. Quadriceps strength and the risk of cartilage loss and symptom progression in knee osteoarthritis. **Arthritis & Rheumatism**, v. 60, n. 1, p.189-198, jan. 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/art.24182>. Acesso em: 29 abr. 2022.
- ANDERSON, Donald D. et al. Post-traumatic osteoarthritis: improved understanding and opportunities for early intervention. **Journal of orthopaedic research**, v. 29, n. 6, p.802-809, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jor.21359>. Acesso em 18 mai. 2020.
- ANDRADE, Fabiana do Socorro da Silva Dias et al. Effects of low-level laser therapy on wound healing. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 41, n. 2, p. 129-133, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/mGfYSb5cKWMZtqFRGrDvDQR/?lang=en&format=html>. Acesso em: 18 de abril de 2022.
- ARAUJO, Alisson Guimbala dos Santos; PINHEIRO, Iandra. Protocolos de tratamento fisioterápico nas lesões de ligamento cruzado anterior após ligamentoplastia—Uma revisão. **Cinergis**, v. 16, n. 1, 2015. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/view/5619>. Acesso em: 6 de abril de 2022.
- ARLIANI, Gustavo Gonçalves et al. Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. Perspectivas e tendências atuais. **Revista brasileira de ortopedia**, v. 47, n. 2, p. 191-196, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/hnjKLG3ZHFxfGjwShFyY9fy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 9 de abril de 2022.
- ASSIS, Kamila Cristina Marques et al. Recursos fisioterapêuticos utilizados na recuperação de pacientes submetidos a artroplastia total de joelho: uma revisão de literatura. **Referências em Saúde da Faculdade Estácio de Sá de Goiás-RRS-FESGO**, v. 4, n. 01, p. 80-87, 2021. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/rrsfesgo/article/view/151>. Acesso em: 07 mai. 2022.
- BARBALHO, Matheus de Siqueira Mendes et al. O uso da cinesioterapia na reconstrução do ligamento cruzado anterior utilizando cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)**, v. 9, n. 54, p. 481-488, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5400767>. Acesso em: 09 de abril de 2022.

BARKER, Karen L. et al. Recovery of function following hip resurfacing arthroplasty: a randomized controlled trial comparing an accelerated versus standard physiotherapy rehabilitation programme. **Clinical rehabilitation**, v. 27, n. 9, p. 771-784, 2013. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0269215513478437>. Acesso em: 23 de abril de 2022.

BARTHOLDY, C. et al. The role of muscle strengthening in exercise therapy for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-regression analysis of randomized trials. **Seminars In Arthritis And Rheumatism**, v. 47, n. 1, p.9-21, ago. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004901721630172X>. Acesso em: 05 mai. 2022.

BAVARESCO, Taline et al. Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de feridas. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 216-226, 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1006437>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2022.

BIRD, M. L.; HILL, K. D; FELL, J. W. A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.93, n.1, p.43-49, Jan., 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003999311006873>. Acesso em: 14 de maio de 2022.

BOCCHI, Edimar Alcides et al. III Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, n. 1, p. 3-70, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/XrJZJkL945HZqpd3dZgdPrf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 de maio de 2022.

BOHÓRQUEZ, Ingrid Johanna Rodríguez; SOUZA, Marcio Nogueira de; PINO, Alexandre Visintainer. Influência de parâmetros da estimulação elétrica funcional na contração concêntrica do quadríceps. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, v. 29, n. 2, p. 153-165, 2013. Disponível em: v. Acesso em: 02 de fevereiro de 2022.

BOHÓRQUEZ, Ingrid Johanna Rodríguez; SOUZA, Marcio Nogueira de; PINO, Alexandre Visintainer. Influência de parâmetros da estimulação elétrica funcional na contração concêntrica do quadríceps. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, v. 29, n. 2, p. 153-165, 2013. Disponível em: [scielo.br/j/rbeb/a/XXTTQGFXTVwZxWqJsywnDqv/abstract/?lang=pt](https://www.scielo.br/j/rbeb/a/XXTTQGFXTVwZxWqJsywnDqv/abstract/?lang=pt). Acesso em: 07 mar. 2022.

BOLGLA, Lori A.; UHL, Timothy L. Electromyographic analysis of hip rehabilitation exercises in a group of healthy subjects. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 35, n. 8, p. 487-494, 2005. Disponível em: <https://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2005.35.8.487>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

BORDONI, B.; VARACALLO, M. A. Anatomy, bony pelvis and lower limb, thigh quadriceps muscle. **StatPearls**, 2020. Disponível em: <https://europepmc.org/article/nbk/nbk513334>. Acesso em: 13 de abril de 2022.

BUCHHEIT, M. et al. Effects of increased training load on vagal-related indexes of heart rate variability: a novel sleep approach. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 287, n. 6, p. H2813-H2818, 2004. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/ajpheart.00490.2004>. Acesso em: 4 de maio de 2022.

CASONATTO, Juliano; YAMACITA, Cárita Mayume. Pilates exercise and postural balance in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Complementary therapies in medicine**, v. 48, p. 102232, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0965229919313676>. Acesso em: 02 de maio de 2022.

CAVALCANTE, Maria Luzete Costa et al. Index of fatigue quadriceps in soccer athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. **Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)**, v. 51, n. 5, p. 535-540, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/XqdcddVbGLTKn86TCns7FGG/abstract/?lang=en>. Acesso em: 15 de maio de 2022.

CÉSAR, Eurico Peixoto et al. Comparação de dois protocolos de alongamento para amplitude de movimento e força dinâmica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 24, p. 20-25, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/TC4bPMg3hCnn7kXqvBJ8nxh/?format=html>. Acesso em: 09 de abril de 2022.

CHAGAS, M. H.; BARBOSA, J. R. M.; LIMA, F. V. Comparação do número máximo de repetições realizadas a 40 e 80% de uma repetição máxima em dois diferentes exercícios na musculação entre os gêneros masculino e feminino . **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 19, n. 1, p. 05-12, 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rbefe/article/view/16578>. Acesso em: 02 mai. 2022.

CORRÊA, Allan R. Tratamento Proprioceptivo no Pós-Operatório do Ligamento Cruzado Anterior. **Fisiowebgate**, 2006. Disponível em: http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/traumato/lca_allan.htm. Acesso em: 09 mai. 2022.

COSTA J. A. et al. Rigidez Pós-Artroplastia Total do Joelho. **Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Física e de Reabilitação**, v. 27, n. 2, 2015. Acesso em: 27 de abril de 2022.

COURTNEY C.A., et al. Joint mobilization increases the mechanisms of modulation of conditioned pain in individuals with osteoarthritis of the knee. **Journal Orthopedic and Sports Physical Therapy**, v.46, p.168-76, 2016. Disponível em: <https://www.jospt.org/doi/full/10.2519/jospt.2016.6259>. Acesso em: 22 mai. 2022.

CREABY, M. W. et al. Sagittal plane joint loading is related to knee flexion in osteoarthritic gait. **Clinical Biomechanics**, v. 28, n. 8, p. 916–920, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268003313001824>. Acesso em: 18 abr. 2022.

DISTEFANO, Lindsay J. et al. Gluteal muscle activation during common therapeutic exercises. **Journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 39, n. 7, p. 532-540, 2009. Disponível em: <https://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2009.2796>. Acesso em: 14 de abril de 2022.

DOHLER, Ehren et al. Supportive housing helps vulnerable people live and thrive in the community. **Center on Budget and Policy Priorities: Policy Futures**, v. 31, 2016. Disponível em: <https://housingis.org/sites/default/files/supportive%20housing%20cbpp%20paper.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2020.

DUTTON, Mark. **Fisioterapia Ortopédica: Exame, Avaliação e Intervenção**. 1 ed. Porto Alegre – RS: Artmed, 2006.

EVANGELIDIS, P. E.; MASSEY, G. H.; PAIN, M. T.; FOLLAND, J. P. Strength and size relationships of the quadriceps and hamstrings with special reference to reciprocal muscle balance. **European Journal of Applied Physiology**, v. 116, n. 3, p. 593-600, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00421-015-3321-7>. Acesso em: 26 abr. 2022.

FATOUROS, I. G. et al. Leptin and adiponectin responses in overweight inactive elderly following resistance training and detraining are intensity related. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 90, n. 11, p. 5970-5977, 2005. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcem/article/90/11/5970/2838402?login=false>. Acesso em: 27 mai. 2022.

FERNANDOPULLE, S. et al. Effect of Land-Based Generic Physical Activity Interventions on Pain, Physical Function, and Physical Performance in Hip and Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 96, n. 11, p. 773–792, 2017. Disponível em: https://journals.lww.com/ajpmr/Abstract/2017/11000/Effect_of_Land_Based_Generic_Physical_Activity.2.aspx. Acesso em: 25 de abril de 2022.

FERREIRA, A. M.; POUSA, D. R. Reabilitação nas Fraturas Proximais do Fêmur. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Traumato-Ortopédica; SILVA, M. F.; BARBOSA, R. I., organizadores, 2018.

FERREIRA, Cristine Homsj Jorge; BELEZA, Ana Carolina Sartorato. Abordagem fisioterapêutica na dor pós-operatória: a eletroestimulação nervosa transcutânea (ENT). **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 34, n. 2, p. 127-130, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/v7cWC4T5pBKSCvh88wF9JHw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 de maio de 2022.

FERREIRA, Larissa Pereira Stelet et al. O uso da laserterapia de baixa intensidade na prática do enfermeiro: uma revisão integrativa. **Research, Society And Development**, v. 10, n. 14, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22325>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2022.

FERREIRA, Sherley et al. Determinação de perfil de repetições máximas no exercício de extensão de pernas e supino reto com diferentes percentuais de força. **Journal of Physical Education**, v. 17, n. 2, p. 149-159, 2006. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/3335>. Acesso em: 02 mai. 2022.

FIGHERA, Jossiele; VIERO, Eliani Venturini. Vivências do paciente com relação ao procedimento cirúrgico: fantasias e sentimentos mais presentes. **Revista da SBPH**, v. 8, n. 2, p. 51-63, 2005. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-08582005000200005. Acesso em: 30 de abril de 2022.

FINGLETON, C. et al. Pain sensitization in people with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. **Osteoarthritis and cartilage**, v. 23, n. 7, p. 1043-1056, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1063458415002071>. Acesso em: 2 de abril de 2022.

FISHER B.E., et al. The effect of joint mobilization velocity on corticospinal excitability in corticospinal excitability in individuals with a history of ankle sprain. **Journal Orthopedic and Sports Physical Therapy**, v. 45, p.562-70, 2016. Disponível em: <https://www.jospt.org/doi/full/10.2519/jospt.2016.6602>. Acesso em: 17 de março de 2022.

FLECK, MAZINI FILHO, Mauro Lúcio; FERREIRA, Rodrigo Willian; CÉSAR,. Os benefícios do treinamento físico de força na autonomia funcional do indivíduo idoso. **Journal of Physical Education**, v. 75, n. 134, 2006. Disponível em: <https://revistadeeducacaofisica.emnuvens.com.br/revista/article/view/421>. Acesso em: 15 mai. 2022.

FRASSON, Viviane Bortoluzzi et al. Fisioterapia no pós-operatório de correção artroscópica do impacto femoroacetabular. **Ciência & Saúde**, v. 8, n. 3, p. 156-168, 2015. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/iberoamericana/N%C3%83%C6%92O%20https://www.scimagojr.com/index.php/faenfi/article/view/20026>. Acesso em: 11 de maio de 2022.

FREITAS, E. M. Eletroestimulação e cinesioterapia para aplicabilidade clínica na lesão de ligamento cruzado anterior. **Caderno de pesquisa aplicada**, v. 1, n. 1, p. 27-43, 23, 2019. Disponível em: <http://isca.edu.br/revista/index.php/cpesqaplic/article/view/19>. Acesso em: 04 de maio de 2022.

FUKUDA, Vanessa Ovanessian et al. Eficácia a curto prazo do laser de baixa intensidade em pacientes com osteoartrite do joelho: ensaio clínico aleatório, placebo-controlado e duplo-cego. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 46, n. 5, p. 526-533, out. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/FMbDfpdvWrcrMFQRVjYp5Xt/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2022.

GAIANO, Marta Regiane Corrocher; MOREIRA, Rosânia Terezinha. Manual prático de cinesioterapia: terapia pelo movimento. **São Paulo, Roca Brasil**, 2010. Acesso em: 29 de março de 2022.

GALIA, Carlos Roberto et al. Total hip arthroplasty: a still evolving technique. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 52, p. 521-527, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/xx5PGNcqzN7NFbvxxkYkbwb/?lang=en&format=html>. Acesso em: 08 de abril de 2022.

GUEDES, Rita C. et al. Total hip arthroplasty in the elderly: impact on functional performance. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 15, n. 2, p. 123-130, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/Z6GqSzCxTchBFf6PNr5Rz6z/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

GARBOSSA, Aline et al. Efeitos de orientações fisioterapêuticas sobre a ansiedade de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 24, n. 3, p. 359-366, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/FqxBsWMnLgR6xGtBJNYRHfC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 6 de abril de 2022.

GOETSCHIUS, John et al. Reposition acuity and postural control after exercise in anterior cruciate ligament reconstructed knees. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 45, n. 12, p. 2314-2321, 2013. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45807584/Reposition_acuity_and_postural_control_a20160520-3274-1x4e34s-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1654040889&Signature=c8AYcINtRayeFEsaWUljHEsuMV2JuvZX7aSc8vGAo8zNkjld4nyh8CrA~DKEdjU3C7zPwiPIYjQO02CnYYtvk~mGP8VGhAPPuzaEqb5gm9S5wsz7vD4ayo0cMT7Zy0WTETbfjf5MGeK51eG1T9H34nXcii~5L4H7HjTnR2XPONbPoObF-kvi02eE5EKXyq2atBYvkoJd9loM~LYr~M29zWYFj6i4-EBJiXkQ9q~5ly8600shiJwrnKiYHxzqHm6phjUShNNEM2wM9DATKmqmllt~umGS033sWsSm~FWJhFNCzWfwELTtRBBgLwvQVtfEE7cqoqYAw4FKZy-Km6SbA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 19 de março de 2022.

GRASSI, Marielly. Análise do comportamento cinemático da marcha de um indivíduo submetido a artroplastia total de quadril. **Fisioterapia Brasil**, v. 6, n. 3, p. 226-229, 2005. Disponível em: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/1992>. Acesso em: 3 de maio de 2022.

GUSMÃO, Rogério Portela; JOIA, Luciane Cristina. Intervenção fisioterapêutica em pacientes submetidos a artroplastia total de joelho. **HÍGIA-REVISTA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E SOCIAIS APLICADAS DO OESTE BAIANO**, v. 4, n. 1, 2019. Disponível em: <http://www.fasb.edu.br/revista/index.php/higia/article/view/515>. Acesso: 07 mai. 2022.

HOOGENBOOM, Barbara J.; BENNETT, Jolene L. Técnicas de Exercícios Terapêuticos: Estratégias de Intervenção Musculoesquelética. **Manoli**, p. 333-410, 2015. Acesso em: 21 de abril de 2022.

IOSHITAKE, Flora Ayumi Castello Branco et al. Reabilitação de pacientes submetidos à artroplastia total de joelho: revisão de literatura. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 18, n. 1, p. 11-14, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/RFCMS/article/view/23374>. Acesso em: 13 de abril de 2022.

IRYANOV, Y. M. Influência da Irradiação Laser de Baixa Intensidade na Osteogênese Reparativa e Angiogênese sob Osteossíntese Transóssea. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 7, n. 3, p. 134-138, 2016. Acessado em: 04 de abril de 2022.

JULIO, Ursula Ferreira; PANISSA, Valéria Leme Gonçalves; FRANCHINI, Emerson. Prediction of the one-repetition maximum based on the maximum number of repetitions with submaximal loads in women. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 13, n. 5, p. 361-366, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcdh/a/737j6LfwhXwcPW4dGTNycGv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 de março de 2022.

JUNIOR, Ednaldo Francisco Passos; SOUZA, Flaviano Gonçalves Lopes; SILVA, Evaldo Nascimento. **Atuação da fisioterapia na reabilitação da artroplastia total de quadril-Revisão de literatura**. 2015. 10 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Reabilitação em Ortopedia e Traumatologia com ênfase em terapia manual T18). Disponível em: https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/238/453__AtuaYYo_da_fisioterapia__reabilitaYYo_da_artroplastia_total_de_Quadril__RevisYo_de_Literatura..pdf. Acesso em 29 de maio de 2022.

JÚNIOR, Orlando Nilton; LEÃO, Marcos George de Souza; OLIVEIRA, Nelson Henrique Carvalho de. Diagnóstico das lesões do joelho: comparação entre o exame físico e a ressonância magnética com os achados da artroscopia. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 50, p. 712-719, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/rYxNLkpzPtVrMmQ3Dc7dRXp/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 14 mar. 2022.

KEGGI, Kristaps J.; KENNON, Robert E.; KEGGI, John M. Primary total hip arthroplasty with modular stems. **Current Opinion in Orthopaedics**, v. 19, n. 1, p. 21-23, 2008. Disponível em: https://journals.lww.com/co-ortho/Abstract/2008/01000/Primary_total_hip_arthroplasty_with_modular_stems.7.aspx. Acesso em: 10 de abril de 2022.

KIM, J.; NHO, H.; WHALEY, M. Inter-modal comparisons of acute energy expenditure during perceptually based exercise in obese adults. **J Nutr Sci Vitaminol**, v.54, n.1 p. 39-45, 2008. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jnsv/54/1/54_1_39/_article/-char/ja/. Acesso em: 04 abr. 2022.

KISNER, Carolyn; COLBY, Lynn A. **Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas**. Editora Manole, 2016. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520448762/>. Acesso em: 23 mai. 2022.

KISNER, Carolyn; COLBY, Lynn Allen. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. In: **Exercícios terapêuticos: Fundamentos e técnicas**. 2009. p. 1000-1000. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-655134>. Acesso em: 2 de abril de 2022.

KLAMROTH, S. et al. Effects of Exercise Therapy on Postural Instability in Parkinson Disease: A Meta-analysis. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, v. 1, p. 3-14, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26655098/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

KLINE, Paul W.; JACOBS, Cale A.; DUNCAN, Stephen T.; NOEHREN, Brian. Rate of torque development is the primary contributor to quadriceps avoidance gait following total knee arthroplasty. **Gait & Posture**, v. 68, p. 397-402, fev. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096663621831302X>. Acesso em: 15 abr. 2022.

LABRACA, Nuria Sánchez et al. Benefits of starting rehabilitation within 24 hours of primary total knee arthroplasty: randomized clinical trial. **Clinical rehabilitation**, v. 25, n. 6, p. 557-566, 2011.. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0269215510393759>. Acesso em: 19 de março de 2022.

LEMMY. The impact of management style on the efficiency of selected government owned companies. Disponível em: <https://pub.abuad.edu.ng/>. Acesso em: 30 mai. 2022.

LIMA, Bruna Luiza Tadeu Santos et al. Estudo comparativo da funcionalidade do paciente submetido à artroplastia total de quadril. **Revista interdisciplinar ciências médicas**, v. 1, n. 1, p. 96-109, 2017. Disponível em: <http://www.revista.fcmmg.br/ojs/index.php/ricm/article/view/11>. Acesso em 18 de maio de 2022.

LENZA, Mario et al. Epidemiology of total hip and knee replacement: a cross-sectional study. **Einstein (Sao Paulo)**, v. 11, p. 197-202, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/JFwW6p7qGnckLhJMLmtq3gp/?lang=en&format=html>. Acesso em: 9 de maio de 2022.

LESPASIO, Michelle J. et al. Hip osteoarthritis: a primer. **The Permanente Journal**, v. 22, p. 89-94, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5760056/>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

LIEBANO, Richard E. **Eletroterapia Aplicada à Reabilitação: Dos Fundamentos às Evidências**. Thieme Brazil, 2021. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555720655/>. Acesso em: 07 mar. 2022.

LIENHARD, K. et al. Validity and reliability of isometric, isokinetic and isoinertial modalities for the assessment of quadriceps muscle strength in patients with total knee arthroplasty. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.23, n.6, p.1283-1288, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1050641113002253>. Acesso em: 27 abr. 2022.

LU, T.; CHIEN, H.; CHEN, H. Joint loading in the lower extremities during elliptical exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 39, n. 9, p. 1651-1658, 2007. Disponível em: <https://scholars.lib.ntu.edu.tw/bitstream/123456789/83879/1/22.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2022.

LUZO, Marcus Vinicius Malheiros et al. Anterior cruciate ligament-updating article. **Revista brasileira de ortopedia**, v. 51, p. 385-395, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/L3fhZBtmGym7pJLKsHrPWvC/abstract/?lang=en>. Acesso em: 12 de maio de 2022.

MATHEIS OLIVEIRA, Flavio Augusto Peppes; ROSING, Vinicius. Tratamento fisioterapêutico no pós-operatório em artroplastia total de quadril: uma revisão integrativa. *Anima Educação*, 2017. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/19153>. Acesso em 17 de abril de 2022.

MAFFIULETTI, Nicola A. et al. Differences in electrical stimulation thresholds between men and women. **Annals Of Neurology**, , v. 63, n. 4, p. 507-512, abr. 2008. Disponível em: Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/ana.21346>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ana.21346>. Acesso em: 08 fev. 2022. mai. 2022.

MARMAROU, Anthony et al. Predominance of cellular edema in traumatic brain swelling in patients with severe head injuries. *Journal of neurosurgery*, v. 104, n. 5, p. 720-730, 2006. Acesso em: 18 de abril de 2022.

MCARDLE, William D. et al. **Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano**. 8ª ed, 1998.

MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L. **Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano**. 7ª ed Rio Janeiro: Guanabara Koogan, v. 83, p. 3322.3222, 2016. Acesso em: 22 de março de 2022.

MOORE, K. L et al. Membro Inferior. In: PASSOS, M. A. F. **Moore Anatomia Orientada para a Clínica**. 7ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2017. p. 504-664.

MORGAN, Charles Ricardo; SANTOS, Franklin Santana. Estudo da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) nível sensorio para efeito de analgesia em pacientes com osteoartrose de joelho. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 4, p.

637-646, 2011. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/fm/a/VtY6vSvD9WtmnxfV9q7dLLh/?format=pdf&lang=pt>.
Acesso em: 19 de março de 2022.

MURRAY, A. M. et al. The associations between quadriceps muscle strength, power, and knee joint mechanics in knee osteoarthritis: A cross-sectional study. *Clinical Biomechanics*, 33 v. 30, n. 10, p. 8–13, 2015. Acesso em: 08 de abril de 2022.

MERSAL, Fathia Ahmed et al. Effect of educational guidelines for prevention of immobilization complications on caregivers performance and patients functional condition. **Am J Nurs Res**, v. 5, n. 2, p. 32-41, 2017. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Fathia-Mersal/publication/319398223_Effect_of_Educational_Guidelines_for_Prevention_of_Immobilization_Complications_on_Caregivers'_Performance_and_Patients'_Functional_Condition/links/59f5905e458515547c21db01/Effect-of-Educational-Guidelines-for-Prevention-of-Immobilization-Complications-on-Caregivers-Performance-and-Patients-Functional-Condition.pdf. Acesso em: 15 de abril de 2022.

NELSON, Roger M.; HAYES, Karen W.; CURRIER, Dean P. **Eletroterapia Clínica**. Barueri, SP: Editora Manole, 2003. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520447420/>. Acesso em: 09

NOYES, Frank R.; HECKMANN, Timothy; BARBER-WESTIN, Sue. Postoperative Rehabilitation Part II: Strategies for Successful Return to Physical Activities and Athletics in Postoperative Weeks 13–52. In: **Critical Rehabilitation for Partial and Total Knee Arthroplasty**. Springer, Cham, 2022. p. 121-133. Disponível em:
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-87003-4_7. Acesso em: 07 de abril de 2022.

OIESTAD, B.e. et al. Knee extensor muscle weakness is a risk factor for development of knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. **Osteoarthritis And Cartilage**, v. 23, n. 2, p.171-177, 2015. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1063458414013053>. Acesso em: 12 mai. 2022.

PAES, Cilso Dias. **Efeitos de um programa de treinamento físico no equipamento elíptico sobre a capacidade funcional e qualidade de vida em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: um estudo piloto**. 2011. 61 p. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/5132>. Acesso em: 09 abr. 2022.

PAGLIARULO, Michael A. **Fisioterapia**. 3. ed. Rio de Janeiro-RJ, 2010. Acesso em: 16 de maio de 2022.

PANCOTTE J., et al. Osteoartrite: prevalência e presença de fatores associados em idosos ativos. **Revista Ciências Médicas e Biológicas**. v. 16, n. 1, p. 40-44, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/17418>. Acesso em: 14 de abril de 2022.

PATRIZZI, Lislei Jorge et al. Análise pré e pós-operatória da capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes portadores de Osteoartrose de quadril submetidos à Artroplastia Total. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 2004, v. 44, n. 3, pp. 185-191. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbr/a/KfpBvRcccs7KMMZ7HRrqhVN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 de abril de 2022.

PIVA, Juliana Aparecida de Almeida Chaves et al. Ação da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 86, n. 5, p. 947-954, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/qwR3SwpG3Y6cdXwy5XpmSrJ/?lang=pt>. Acesso em: 11 de abril de 2022.

PUA, Y. H. et al. Associations of isokinetic and isotonic knee strength with knee function and activity level after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective cohort study. **The Knee**, v. 24, n. 5, p. 1067-1074, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0968016017301825>. Acesso em: 17 mai. 2022.

REIMAN, Michael P.; BOLGLA, Lori A.; LOUDON, Janice K. A literature review of studies evaluating gluteus maximus and gluteus medius activation during rehabilitation exercises. **Physiotherapy theory and practice**, v. 28, n. 4, p. 257-268, 2012. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09593985.2011.604981>. Acesso em: 14 mai. 2022.

RIBEIRO, GALIA, Carlos Roberto et al. Atualização em artroplastia total de quadril: uma técnica ainda em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 52, p. 521-527, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/xx5PGNcqzN7NFbvxxkYkbwb/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 4 maio de 2022.

RAMPAZO, Mariana K.; D'ELBOUX, Maria José. A influência de variáveis sociodemográficas, clínicas e funcionais sobre a qualidade de vida de idosos com artroplastia total do quadril. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 14, p. 244-251, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/6GMNCzbBDq3GJwq8FCqqRtf/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 30 mai. 2022.

SARMENTO, RAIMUNDO, VITOR, Emelym Priscila Dos Santos, et al. "fisioterapia no pós-operatório de artroplastia total de quadril cimentada em mulheres idosas". ISSN 1679-8902, Ano VI, n. 9, Abr-Jun 2008. Disponível em: <http://www.revistaintellectus.com.br/revista/9.pdf#page=51>. Acesso em 20 de maio de 2022.

SAKAMOTO, Akihiro; SINCLAIR, Peter J.. Effect of Movement Velocity on the Relationship Between Training Load and the Number of Repetitions of Bench Press. **The Journal Of Strength And Conditioning Research**, v. 20, n. 3, p. 523, 2006. Disponível em: <http://www.revistaintellectus.com.br/revista/9.pdf#page=51>. Acesso

em: 16 de maio de 2022.

SANTOS, Taiane Lima dos; COSTA, Bruna Carla Pinheiro Ferreira; COSTA, Cleuson Vieira; GOMES, Edilene Bispo; RIPARDO, Laynara Suellen dos Santos; QUARESMA, Odileia Borges; BAENA JUNIOR, Odemar Raimundo Gonçalves; COSTA, Silvio Douglas Medeiros; VIEIRA, Simone Ribeiro; SOUSA, Sílvia Maria dos Santos. Importância da laserterapia no tratamento de feridas. **Revista Eletrônica Acervo Enfermagem**, [S.L.], v. 15, p. 9078, 26 out. 2021. Revista Eletronica Acervo Saude. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25248/reaenf.e9078.2021>. Acesso em: 22 mar.2022

SASHIKA, H.; MATSUBA, Y.; WATANABE Y. Home program of physical therapy: effect on disabilities of patients with total hip arthroplasty. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 7, n. 3, p. 273-274, 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003999396901112>. Acesso em: 26 mar. 2022.

SEABORNE, Robert A. et al. Human skeletal muscle possesses an epigenetic memory of hypertrophy. **Scientific reports**, v. 8, n. 1, p. 1-17, 2018. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-20287-3?code=8f74fb99-af87-42fe-b30a-ef31c9d65092>. Acesso em: 7 de mai. de 2022.

SEGAL, N. A. et al. The association between antagonist hamstring coactivation and episodes of knee joint shifting and buckling. **Journal Osteoarthritis and Cartilage**, v. 23, n. 7, p. 1112- 1121, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1063458415008298>. Acesso em: 09 mai. 2022.

SILVA, Andressa et al. Efeito de exercícios terapêuticos no equilíbrio de mulheres com osteoartrite de joelho: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2012. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Efeito+de+exerc%C3%ADcios+terap%C3%AAuticos+no+equil%C3%ADbrio+de+mulheres+com+osteoartrite+de+joelho%3A+uma+revis%C3%A3o+sistem%C3%A1tica&btnG=. Acesso em: 03 mai. 2022.

SOARES, Matheus dos Santos et al. Intervenção fisioterapêutica no pós-operatório de lesões do ligamento cruzado anterior. **TEMA - Revista Eletronica de ciências**, v. 11, n. 16, jan/jun. 2011. Disponível em: <http://revistatema.facisa.edu.br/index.php/revistatema/article/view/81>. Acesso em: 2 mai. 2022.

TALLAMINI, I.; PINHEIRO SANTOS MARQUES, L. Processo de cicatrização e efeito da laserterapia de baixa potência: revisão integrativa. **Revista Ciência & Humanização do Hospital de Clínicas de Passo Fundo**, Passo Fundo, RS/Brasil, v. 1, n. 1, p. 123–137, 2020. Disponível em: <https://rechhc.com.br/index.php/rechhc/article/view/22>. Acesso em:11 de mai. de 2022.

TRAPNELL, Cole et al. The dynamics and regulators of cell fate decisions are revealed by pseudotemporal ordering of single cells. **Nature biotechnology**, v. 32, n. 4, p. 381-386, 2014. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nbt.2859?ref=https://githubhelp.com>. Acesso em: 20 abr. 2022.

TSUKAGOSHI, R. et al. Functional performance of female patients more than 6 months after total hip arthroplasty shows greater improvement with weight-bearing exercise than with non-weight-bearing exercise. Randomized controlled trial. **European journal of physical and rehabilitation medicine**, v. 50, n. 6, p. 665-675, 2014. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/25051209>. Acesso em: 18 de mar. de 2022.

URSO, G. O. Abordagem fisioterapêutica em diferentes tipos de artroplastia de quadril. **Fisioterapia Brasil**, v. 11, n. 1, p. 49-53, 2017. Disponível em: <http://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/1332>. Acesso em: 14 de maio de 2022.

VASCONCELOS, J. W; VASCONCELOS, G. A. Avaliação da perda sanguínea na artroplastia total do joelho com e sem soltura do torniquete. **Acta Ortopédica Brasileira**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 32-36, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aob/a/kGwj4XYQPKrjc9NTjXdnXXr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 de abril de 2022.

VIANA, Marcelo; LIAO, Gang; YANG, Jiagang. The entropy conjecture for diffeomorphisms away from tangencies. **Journal of the European Mathematical Society**, v. 15, n. 6, p. 2043-2060, 2013. Disponível em: <https://ems.press/content/serial-article-files/6115>. Acesso em: 7 mai. 2022.

VOLPATO, Helena Bruna Bettoni et al. Femoral quadriceps neuromuscular electrical stimulation after total knee arthroplasty: a systematic review. **Einstein (Sao Paulo)**, v. 14, n. 1, p. 77-98, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/vZhSnzxyBHTkZNHJMkdRX7p/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 14 de maio de 2022.

YAMADA, Eloá Ferreira; MUÑOZ, Fernanda Massari Almeida; MOURA, Pamela Miotti. Eficácia do treino de marcha e de equilíbrio em pacientes com osteoartrite de joelho. **Fisioterapia Brasil**, v. 17, n. 4, p. 313-320, 2016. Disponível em: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/504>. Acesso em: 02 de maio de 2022.

YUCESROY, Berran et al. Occupational and genetic risk factors for osteoarthritis: a review. **Work**, v. 50, n. 2, p. 261-273, 2015. Disponível em: <https://content.iospress.com/articles/work/wor01739>. Acesso em: 25 de maio de 2022.