

TELEREABILITAÇÃO NA INIBIÇÃO MUSCULAR ARTROGÊNICA - ESTUDO DE CASO

Gabriel Vieira da Cruz¹; Giovana Ferreira Rosa¹; Thiago André Rodrigues da Silva¹;
Gustavo Zanotti Pizol²

- 1- Acadêmico do curso de Fisioterapia
- 2- Professor Mestre Multivix – Serra

RESUMO

A Inibição Muscular Artrogênica do quadríceps (IMA) é uma das consequências ocorridas após a Reconstrução do Ligamento do Cruzado Anterior (R-LCA). A fraqueza crônica e a falha na ativação voluntária do quadríceps podem persistir anos após a lesão ou reconstrução, afetando a funcionalidade física e qualidade de vida do paciente. Com base nisso, o estudo aplicou intervenções fisioterapêuticas para o tratamento de IMA através da telereabilitação. O objetivo desse estudo foi de proporcionar um acompanhamento fisioterapêutico baseado em evidências por meio da telereabilitação e avaliar os seus efeitos. As metodologias aplicadas foram avaliação, testes funcionais, exercícios cinesioterapêuticos e crioterapia. Os resultados obtidos nesse estudo demonstram uma melhora significativa no quadro de IMA, ganho de força muscular e melhora da funcionalidade física. O estudo apresentou efeitos positivos no quadro de IMA após aplicações de intervenções fisioterapêuticas por meio da telereabilitação.

Palavras- chaves: inibição muscular artrogênica de quadríceps, ligamento cruzado anterior, joelho, telereabilitação, crioterapia, cinesioterapia

INTRODUÇÃO

A Inibição Muscular Artrogênica (IMA) é uma condição neuro musculoesquelética ocorrida após algum trauma, processo degenerativo ou cirurgia. No caso da IMA do quadríceps ocorre geralmente após a reconstrução do ligamento do cruzado anterior (LCA) (HART et al., 2014; HOPKINS, 2000). A função principal do LCA é manter a estabilidade da articulação, evitando a anteriorização da tíbia e estabilizador das rotações do joelho (HOPKINS, 2000; TEILANDIS, 2014). A IMA é uma resposta reflexa contínua após lesão articular porque está além do controle voluntário e consciente (HOPKINS, 2000). O termo descreve a incapacidade de contrair completamente um músculo, apesar de nenhum dano estrutural ao músculo ou a inervação motora (HART et al. 2014). A IMA é causada por uma mudança na descarga aferente da articulação danificada e tem sido relacionado a inchaço, inflamação, dor e dano estrutural (RICE, 2009). A fraqueza crônica do quadríceps, a falha na ativação e os padrões alterados de marcha ocorrem frequentemente após a reconstrução do LCA (R-LCA) e podem persistir por anos após a lesão e liberação da terapia pós-operatória formal

(HOPKINS, 2000; TEILIANDIS, 2014; SONNERY-COTTE, 2019). A IMA do quadríceps após a R-LCA pode prejudicar a função física, a qualidade de vida e aumentar o risco de novas lesões no paciente (RICE, 2009). A aplicação de intervenções específicas para ativação voluntária máxima do quadríceps, tem como alvo os mecanorreceptores articulares do sistema nervoso periférico (HOPKINS, 2000). A falha de ativação do quadríceps após R-LCA não é apenas ocorrido em um local isolado relacionado à atrofia. Alguns estudos (HARKEY, 2014; HOPKINS, 2009; URBACH, 1999) relatam a ocorrência da IMA a incapacidade de ativar totalmente o músculo quadríceps afetando voluntariamente o lado lesado e não lesado na mesma extensão, sendo um processo de falha de ativação causada pela inibição neural (RICE, 2009; URBACH, 1999). A compreensão dos mecanismos contido na IMA permitem o desenvolvimento de estratégias terapêuticas específicas, aprimorando a reabilitação de pacientes após R-LCA. O presente estudo, visa avaliar e aplicar protocolos (HARKEY, 2014; HOPKINS, 2000; SONNERY-COTTE, 2019; RICE, 2009; HART et al., 2014; HART, et al 2012; URBACH, 1999) de intervenções para IMA de quadríceps após R-LCA através da telereabilitação. A fim de seguir os protocolos de saúde contra o COVID-19, essa modalidade online tornou-se um novo método de prestação de cuidados pelos profissionais de saúde, assim como os fisioterapeutas (TUROLLA, 2020).

Os objetivos desse estudo são de proporcionar a paciente um acompanhamento fisioterapêutico humanizado, que abranja todas e quaisquer disfuncionalidade que a paciente apresente a partir do diagnóstico de IMA; via telereabilitação aplicar técnicas baseadas em evidência, visando otimizar o tratamento e apresentar ao fim do estudo, respostas relacionadas ao tratamento escolhido pelos autores..

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Harkey 2014, as alterações neurais ocorridas após a R-LCA, na maioria das vezes, se manifestam com a diminuição da contração voluntária máxima do quadríceps, que pode ser modulada pela excitabilidade alterada das vias motoras reflexivas espinhais e corticais. Tal diminuição ocorrida após a lesão do LCA, pode ser um mecanismo de proteção para prevenir novas lesões (SONERY-COTTE, 2019). Entretanto, se as alterações neurais não forem moduladas, podem persistir e se tornarem

um fator limitante para a recuperação bem-sucedida de IMA (HOPKINS; 2000). Atualmente, vários estudos clínicos (HARKEY, 2014; HOPKINS, 2000; SONNERY-COTTE, 2019; RICE, 2009; HART et al., 2014, 2012; URBACH, 1999) sugerem que o tratamento para IMA incluam intervenções terapêuticas que irão alterar a excitabilidade motora por meio de mecanismos desinibitórios. As técnicas específicas usadas para alteração da excitabilidade motora com o propósito de melhorar a ativação voluntária do quadríceps e aumentar o exercício terapêutico, são chamadas de intervenções desinibitórias (HARKEY, 2014). Tais intervenções têm o objetivo de alterar a função neuromuscular ao direcionar mecanorreceptores do grupo muscular inibido, direcionar o sistema nervoso periférico em pontos proximais ou distais, ou direcionar o sistema nervoso central diretamente (PIETROSIMONE et al., 2008).

Ao estabelecer um tratamento específico para IMA, é necessário conhecer a sua fisiopatologia, alguns estudos (HARKEY, 2014; HOPKINS, 2000; TEILIANDIS, 2014) relatam uma associação entre hiperatividade dos isquiotibiais, com a fraqueza do quadríceps no IMA, que produz um padrão de facilitação flexora e inibição extensora. É relatado que uma maior ativação dos isquiotibiais em relação ao quadríceps, está associada a uma função do joelho significativamente pior, não havendo um recrutamento neuromuscular ideal de quadríceps (SONNERY-COTTE, 2019). Com isso, exercícios que levam a fadiga de isquiotibiais em pacientes com IMA após R-LCA, tem sido associados com o aumento significativo na força do quadríceps (LOWE, et al. 2018). De acordo com Rice 2009, exercícios fisioterapêuticos como exercícios de cadeia aberta, cadeia fechada e exercícios de fortalecimento dos isquiotibiais, em pacientes após reconstrução de LCA ou com edema no joelho demonstraram uma melhora significativa na funcionalidade do quadríceps que pode indicar a restauração da função neuromuscular do quadríceps ideal.

Considerando as intervenções que reduzem o IMA, a fim de melhorar a reabilitação, permitindo que o fortalecimento do quadríceps ocorra de forma precoce e eficaz em pacientes pós R-LCA, temos algumas evidências (RICE, 2008, 2009; HART et al. 2014) que sugerem o resfriamento da articulação do joelho pode reduzir temporariamente o IMA. Foi demonstrado que a aplicação do gelo 30 minutos antes da execução dos exercícios reverteu o declínio na amplitude do quadríceps observada após a infusão da articulação (RICE, 2008).

Os resultados do estudo demonstrado por Rice (2009), confirmam que a aplicação de gelo na articulação do joelho reduz a gravidade do IMA do quadríceps após R-LCA. As melhorias na ativação do quadríceps observadas após a crioterapia são notáveis porque as medidas de força aumentaram 6% em relação aos valores iniciais. Esses achados têm ramificações importantes para o tratamento de pacientes com doença articular, após lesão e cirurgia no joelho. A crioterapia pode fornecer uma janela terapêutica a qual a ativação mais completa da musculatura do quadríceps é permitida (HART et al., 2014). A crioterapia pode reduzir a descarga de receptores sensoriais e retardar a condução do nervo articular, diminuindo assim a transmissão dos impulsos aferentes que contribuem para a excitabilidade reflexiva espinhal deletéria (RICE, 2008). O objetivo do uso da crioterapia é fornecer um período transitório logo após a aplicação, realizando exercícios resistidos, sendo esses os pilares do manejo do IMA (HART et al., 2014). Dessa forma, se o fortalecimento do quadríceps for realizado imediatamente após a aplicação do gelo, possibilita o aumento nos ganhos de força e minimiza a atrofia do músculo quadríceps em pacientes após R-LCA (RICE, 2009).

As intervenções serão aplicadas por meio da telereabilitação. Essa modalidade permite que os exercícios de fortalecimento possam ser de diferentes formas e ambientes, variando o acompanhamento profissional de acordo com a necessidade do paciente e o local onde se encontra. Com a pandemia do novo coronavírus, COVID-19, a telereabilitação se popularizou como uma opção importante para os fisioterapeutas continuarem atendendo os pacientes. A telereabilitação, é o termo utilizado para se referir a intervenções administradas à distância utilizadas por fisioterapeutas. (FIORATTI, 2021) A telereabilitação, já regulamentada no Brasil (COFFITO, 2020), deve ser realizada seguindo algumas recomendações práticas que visam trazer segurança e assertividade ao tratamento (DANTAS, 2020). Para a aplicação das condutas, segundo Fioratti 2021, é necessário: um plano de tratamento baseado em evidências; escolher a melhor forma de comunicação com o paciente; ouvir as preferências do mesmo; combater a desmotivação que possa vir a ocorrer e, certificar-se de que o paciente tenha acesso à internet. A aceitabilidade da aplicação de intervenções remotas para uma série de condições em saúde como, controle da dor, pós-cirurgia, condições cardíacas e pulmonares (BENNELL 2017; COTTRELL, 2017; DEAR, 2017; YADAV, 2019) apresentam achados positivos, contendo uma sensação de proximidade, embora a distância, apoio contínuo dos

profissionais de saúde e motivação contínua para o aprendizado (FIORATTI, 2021). Atualmente, já existe evidência que a telereabilitação pode proporcionar resultados promissores na fisioterapia pós-cirúrgica (por exemplo, redução na intensidade da dor e melhorias na amplitude de movimento, força muscular, atividades funcionais e incapacidade), sendo semelhantes ou até superiores em comparação com os cuidados habituais do modo presencial (TUROLLA, 2020).

METODOLOGIA

O presente estudo, seguirá as diretrizes CARE – Case Report Guidelines que irá abranger cinco seções originalmente: um resumo, uma introdução com uma revisão da literatura, uma descrição do relato do caso, uma discussão que inclui uma explicação detalhada da revisão da literatura, um breve resumo do caso e uma conclusão (GAGNIER, et.al 2013). Devido as normas do trabalho de conclusão de curso, o atual estudo substituiu a revisão de literatura pelo referencial teórico.

Inicialmente a paciente foi submetida a uma anamnese, na qual, toda a história clínica foi registrada. A anamnese foi realizada por vídeo conferência, onde os componentes do grupo coletaram informações relevantes, que norteassem o tratamento. Informações, que levavam a compreensão do mecanismo de lesão da paciente, o tempo da lesão e se a paciente já havia passado por tratamento conservador antes da intervenção cirúrgica, e como foi a recuperação, se houve algum tipo de complicação ou até mesmo se obteve alguma melhora com o tratamento invasivo. Em sequência, a paciente foi questionada em relação as suas expectativa e objetivos ao tratamento proposto.

Após coletar o histórico da paciente, aplicamos o questionário de Lysholm (LUIZ, 2012) visando entender melhor a sua limitação funcional nas articulações dos joelhos e compreender melhor o quadro apresentado pela paciente. A escala de Lysholm, busca avaliar diretamente a funcionalidade do joelho, tal questionário será formado por oito questões, o resultado é classificado de acordo com a pontuação, sendo essas pontuações de (95 a 100 pontos) excelente, de (84 a 94 pontos) bom, de (65 a 83 pontos) regular, e o valor inferior a 65 pontos é classificado como ruim (LUIZ, 2012).

Posteriormente, ocorreu a avaliação presencial da paciente. Nesse encontro foram realizados testes funcionais, como o teste Step Down, teste avalia a presença do valgo

dinâmico dos joelhos, o teste foi realizado ativamente pela paciente, onde foi solicitado que ela subisse em um degrau e realizasse um agachamento uniopdal. O terapeuta deve analisar o teste com vista anterior da paciente, para observar se há ou não a presença do valgo dinâmico durante o teste (PAZ, 2019). Foram realizados testes de classificação de força nos músculos do quadríceps, glúteos, abdutores de quadril, isquiotibiais e gastrocnêmicos. Os testes de força, foram realizados de forma subjetiva, de forma em que os terapeutas classificavam os níveis de força em cada estrutura muscular avaliada, usando a escala de força de Kendall, onde existe uma pontuação de 0 a 5. Sendo 0 a ausência de contração muscular, e 5 a presença de uma força considerável que consiga vencer a gravidade e uma grande resistência manual aplicada pelo examinador (KENDALL, 2007). Já para avaliar a amplitude de movimento dos membros inferiores (MMII), foi utilizado um goniômetro convencional. A goniometria foi realizada nas articulações do quadril, joelho e tornozelo, bilateralmente a fim de realizar a comparação entre o lado comprometido com a lesão e o lado não acometido.

Os testes foram aplicados da seguinte forma, foi solicitado para que a paciente realizasse os movimentos que provocassem a ação muscular da estrutura que estivesse sendo avaliada, e o terapeuta aplicava uma resistência manual, a fim de classificar a força aplicada pela paciente durante o exame. Para avaliar o quadríceps, paciente foi solicitada a ficar sentada, e realizar uma extensão de joelho, o examinador aplicou resistência em região distal da tíbia. Na avaliação de força dos abdutores do quadril, foi solicitada a paciente que ficasse em decúbito lateral, dessa forma, o teste foi realizado sempre no membro ipsilateral ao decúbito, ao membro que estava sendo examinado, foi solicitado que a paciente realizasse uma flexão de joelho e quadril e posteriormente uma abdução de quadril, o examinador aplicou resistência em região de côndilo lateral joelho. Ainda em decúbito lateral, foi realizado o teste de força nos adutores de quadril, foi solicitado a paciente que realizasse uma adução de quadril, onde o teste foi realizado bilateralmente, sempre no membro contralateral ao decúbito. Para avaliar a força dos músculos adutores o movimento partia de uma abdução de quadril, e o terapeuta aplicou uma resistência em região de côndilo medial de joelho. Para realização o teste de força em ísquios tibiais, a paciente se colocou em decúbito ventral, e solicitada que realizasse uma flexão de joelho, o terapeuta realizou uma resistência em região de calcâneo.

Foram usados testes especiais para descartar possíveis lesões associadas a IMA. Para desconsiderar lesões meniscais, foi realizado o teste de McMurray, onde a aplicação teste acontece com o paciente sobre a maca, em decúbito dorsal, realiza uma flexão de quadril e joelho em 90°, e o terapeuta irá realizar uma rotação medial e lateral da tíbia, contra o côndilo femoral, dessa forma, se a paciente referir dor é um sinal indicativo de lesão meniscal. O teste de McMurray, apresenta os seguintes resultados, 16%²⁸ a 70%²⁹ de sensibilidade e em especificidade, variando de 59%³⁰ a 97%³¹. Dessa forma nota-se que o teste de McMurray irá trazer uma resposta fidedigna ao realiza-lo em uma avaliação. A palpação dos tendões da pata de ganso, quadriciptal e patelar foi realizada descartando irritabilidade dessas estruturas.

A proposta de tratamento foi traçada de acordo com a disponibilidade da paciente. Logo, os atendimentos foram realizados de forma remota com dois encontros semanais. Seguindo a proposta de um atendimento de qualidade, e que trará bons resultados a paciente, o grupo optou por realizar o acompanhamento em formato de teleatendimento, utilizando a plataforma de reuniões Teams, sendo dois encontros semanais, totalizando 17 encontros. Ao final dos 17 encontros, foi realizada a reavaliação, a fim de acompanhar de forma mais clara toda a evolução clínica da paciente, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Cronograma de Atendimento

(continua)

SEMANA	CONDUTAS/EXERCÍCIOS	EVOLUÇÃO DA PACIENTE
1	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de gelo no joelho E 15 min antes da sessão. - Exercício de ativação muscular de gastrocnêmios em isometria 3x15 seg. - Exercício de ativação muscular de quadríceps com resistência em isometria. 3x15 seg. - Exercício Ativo com resistência de fortalecimento de glúteos 3x15 rep. - Exercício isométrico de agachamento. 3x15 seg. 	<p>Paciente não apresentou queixa algica, apenas dores musculares dos exercícios. Paciente apresentou fadiga muscular nos exercícios.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> -Aplicação de gelo no joelho E 15 min antes da sessão. - Exercício de ativação muscular de quadríceps com resistência 3x15 seg. - Exercício isométrico de agachamento. 3x15 seg. 	<p>Paciente relatou estar realizando movimentos provocativos sem apresentar queixa algica. Porém de uma sessão para outra paciente apresentou dor na articulação coxofemoral D e dor no joelho E na região infra da patela com presença de edema.</p>

Tabela 1 – Cronograma de Atendimento

(continuação)

SEMANA	CONDUTAS/EXERCÍCIOS	EVOLUÇÃO DA PACIENTE
	<ul style="list-style-type: none"> - Exercício Ativo com resistência de fortalecimento de glúteos 3x15 rep. - Exercício Ativo com resistência de fortalecimento de quadríceps 3x15 rep. 	
3	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de gelo no joelho E 15 min antes da sessão. - Exercício de ativação muscular de quadríceps com resistência 3x15 seg. - Exercício ativo de agachamento. 3x15 rep. - Exercício Ativo com resistência de fortalecimento de quadríceps com apoio unipodal. 3x15 rep. - Exercício Ativo com resistência de fortalecimento de abdutores. 3x15 rep. - Exercício Ativo com resistência de fortalecimento de glúteos. 3x15 rep. - Exercício ativo de Alongamento de quadríceps, isquiotibiais, glúteos e paravertebrais. 2x15 seg. 	Paciente se apresenta mais colaborativa, confiante na realização dos exercícios e não apresentou queixa algica.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de gelo no joelho E 15 min antes da sessão. - Exercício de ativação muscular de quadríceps com resistência 3x15 rep. - Exercício isométrico e ativo de agachamento. 3x15 - Exercício Ativo com resistência de fortalecimento de quadríceps com apoio unipodal. 3x15 rep. - Exercício Ativo com resistência de fortalecimento de abdutores. 3x15 rep.- Exercício Ativo com resistência de fortalecimento de glúteos. 3x15 rep. 	Paciente relatou ter retornado a academia, porém não está realizando exercícios para MMII. Relata também não estar apresentando edema e algia frequente.
5	<ul style="list-style-type: none"> - Exercício isométrico de fortalecimento de quadríceps com resistência 3x15 rep. - Exercício isométrico e ativo de agachamento. 3x15 - Exercício ativo com carga de 1kg de fortalecimento de quadríceps com apoio unipodal. 3x15 rep. - Exercício Ativo com resistência e apoio unipodal de fortalecimento de abdutores e glúteos. 3x10 rep. 	Paciente relatou estar andando de bicicleta nos últimos dias. Nessa semana foi iniciado o atendimento 3x por semana. Paciente apresentou dores musculares provenientes das cargas dos exercícios

Tabela 1 – Cronograma de Atendimento

(conclusão)

SEMANA	CONDUTAS/EXERCÍCIOS	EVOLUÇÃO DA PACIENTE
6	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de gelo no joelho E 15 min antes da sessão. - Exercício ativo de fortalecimento de abdutores com carga de 1kg 3x10 rep. - Exercício ativo de agachamento. 3x15 - Exercício ativo com carga de 1kg de fortalecimento de quadríceps com apoio unipodal. 3x15 rep. - Exercício Ativo de equilíbrio global com resistência. 3x10 rep 	Paciente não apresenta edema e/ou queixa álgica. Se apresentou mais colaborativa e adaptada aos equilíbrios exercícios.
7	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de gelo no joelho E 15 min antes da sessão. - Exercício ativo de fortalecimento de glúteos com carga de 1kg 3x10 rep. - Exercício ativo de agachamento. 3x15 - Exercício ativo com carga de 1kg de fortalecimento de quadríceps com apoio unipodal. 3x15 rep. - Exercício Ativo de equilíbrio global com resistência de apoio unipodal. 3x10 rep. - Exercício Ativo de equilíbrio global de apoio unipodal com alternância de ponto de equilíbrio. 3x10 rep. 	Paciente apresentou edema no joelho devido as baixas temperaturas climáticas, porém conseguiu realizar os exercícios propostos na semana.

Fonte: produzido pelo autor

As condutas escolhidas foram baseadas no estudo de Hart (2014), o estudo mostrou eficácia da crioterapia somada a exercícios com resistência em cadeia cinética aberta e fechada. Com grande potencial de obter resultados funcionais através da aplicação de gelo na articulação do joelho por 30 minutos antes da intervenção, o que reduz a gravidade do IMA do quadríceps causado pelo edema intra-articular. Foi solicitada a paciente que fizesse uso da crioterapia 30 minutos antes de cada atendimento. A conduta deve incluir exercícios tradicionais de quadríceps em cadeia aberta com resistência e exercícios de fortalecimento progressivo em cadeia fechada.

Os exercícios trabalhados incluíam séries de resistência para o quadríceps, utilizando estratégias de movimentos dinâmicos e isométricos para sua contração, o que

é vital para um ganho de força. Além disso, o quadríceps é importante absorvedor de energia durante a sustentação de peso, disfunção da qual tem implicações potenciais para a degeneração articular (THOMAS, 2016). Os exercícios de resistência incluem levantamentos de perna esticada com abdução, adução de quadril e progressão para agachamento livre, agachamento na parede, flexão e extensão do quadril e para alcançar um padrão de flexibilidade do quadríceps, alongamentos de quadril e joelho (RICE, 2008). Os exercícios ativos são um método de explorar os motoneurônios disponíveis durante as contrações de exercício voluntário (RICE, 2009). A desinibição oferece uma oportunidade de realizar exercícios destinados a melhorar a função muscular, de modo que os pacientes sejam capazes de recrutar unidades motoras de um pool de motoneurônios mais completo, ou seja, desinibido (RICE, 2009).

RESULTADOS

Conforme as diretrizes seguidas pelo grupo, deu-se início ao atendimento da paciente, onde no primeiro momento foi-se realizado uma consulta de forma remota, em que o principal objetivo fosse investigar e entender todo o processo que ocasionou o quadro de IMA. Foram realizadas perguntas objetivas que trouxessem aos examinadores um entendimento maior sobre o relato da paciente. Ao iniciar a consulta, a paciente disse ter 28 anos, convive com queixas recorrentes no joelho desde os 15 anos de idade, onde na mesma época foi diagnosticada com frouxidão ligamentar, no mesmo período ocorreu o primeiro episódio de luxação da patela em seu joelho esquerdo. Posteriormente, as luxações da patela se tornaram frequentes. Consequentemente, em 2013 foi realizada a primeira cirurgia em seu joelho direito, onde o pós cirúrgico trouxe resultados satisfatórios na percepção da paciente. Em 2015, a paciente foi submetida ao segundo procedimento cirúrgico, sendo dessa vez no joelho esquerdo, também por conta de luxação da patela, após a cirurgia a paciente não teve uma boa recuperação. Em 2017 após a última cirurgia, houve um novo episódio de luxação patelar no joelho esquerdo durante um passeio de bicicleta, no mesmo momento houve uma queda, ocasionando a ruptura do tendão patelar, o que a direcionou novamente a uma intervenção cirúrgica. Desde então a paciente relata não conseguir uma melhor qualidade de vida, pois convive com a dor diariamente, a atrapalhando a realizar suas atividades de vida diária. Ao

perguntar em qual região do joelho esquerdo sentia mais incômodo, a paciente apontou a região do tendão patelar, e de acordo com os relatos da paciente, não consegue realizar nenhum movimento sem haver quadro algico e muitas das vezes a presença de edema, o que a impossibilita de realizar atividades físicas por conta da insegurança nas articulações dos joelhos, o que a torna uma pessoa sedentária. Atividades como caminhada, subir escadas, correr e agachar para pegar objetos no chão se tornam atividades impossíveis de realizar, de acordo com a paciente.

De acordo com a Tabela 2 de Evolução, a paciente apresentou diminuição da dor crônica em repouso e durante as atividades de vida diárias (AVD's). Porém o quadro de dor à palpação na região da cirurgia ainda persiste com uma intensidade menor segundo a paciente. Foi possível observar uma gradativa diminuição de cinesiofobia de alguns movimentos como agachamento livre e apoio unipodal.

Tabela 2 – Avaliação Fisioterapêutica

Nome: Micaela Dias	Idade: 28 anos	Profissão: fisioterapeuta
Sexo: feminino	Peso: 48kg	
	AVALIAÇÃO 27/08/2021	AVALIAÇÃO 15/10/2021
Teste de Gaveta	Negativo em ambos joelhos	Negativo em ambos joelhos
Teste de Mc Murray	JE: referiu-se dor infrapatelar nos movimentos de rotação interna e externa. JD:negativo	JE:referiu-se dor infrapatelar medial nos movimentos de rotação interna. JD: negativo
Teste de Cacifo	JE: positivo grau 1 JD: Negativo	JE: negativo JD: Negativo
Palpação articular	JE: Dor em região patelar medial, tendão quadríceps e sensibilidade na região de fossa poplíteia. JD: ausência de algia.	JE: Dor em região patelar medial, e sensibilidade na região de fossa poplíteia. JD: ausência de algia.
Teste de Força Muscular	Quadríceps ESQ: Grau 3 DIR: Grau 4 Isquiotibiais ESQ: Grau 2 (dor patelar) DIR: Grau 3 Adutor ESQ: Grau 3 DIR: Grau 5 Abdutor ESQ: Grau 3 (dor infra patelar) DIR: Grau 5	Quadríceps ESQ: Grau 4 (dor infra patelar) DIR: Grau 4 Isquiotibiais ESQ: Grau 4 DIR: Grau 4 Adutor ESQ: Grau 4 DIR: Grau 5 Abdutor ESQ: Grau 4 DIR: Grau 5
Teste de Step Down	ESQ: não conseguiu realizar o teste Direito: positivo	ESQ: positivo. Direito: positivo.

Fonte: produzido pelo autor

Conforme a Tabela 1 de Cronograma de Atendimento, nas primeiras 2 semanas, a paciente se encontrava em período de adaptação ao tratamento apresentando fadiga

muscular em exercícios isométricos em cadeia cinética fechada, dores referidas na região infrapatelar e dor em exercícios isotônicos (ativo) no qual dificultava a realização de exercícios mais elaborados. Nas semanas seguintes, houveram diminuição da dor, principalmente em movimentos provocativos (ativo), e mais colaboração da paciente nos exercícios.

Durante o período de atendimento, houve uma evolução na qualidade de execução dos exercícios, por exemplo, de agachamento com apoio na parede onde a paciente conseguiu gradativamente aumentar grau de flexão de quadril e joelho, sendo o exercício realizado com resistência de faixa elástica entre os joelhos com o intuito de corrigir o valgo dinâmico. Também houve aumento no tempo de execução em isometria, configurando assim maior ativação muscular de quadríceps e ganho de força. Nos exercícios ativos de apoio unipodal com resistência, a paciente apresentou uma evolução aparente em relação ao controle e equilíbrio durante a sua realização, demonstrando ativação muscular contralateral ao membro que estava realizando o movimento. De acordo com a última avaliação houve um significativo ganho de força muscular de quadríceps o que é válido destacar que foi a musculatura que foi dado maior ênfase no tratamento, embora tenha também observado ganho de força em isquiotibiais, adutores e abdutores de forma considerável.

Em relação ao edema articular, a aplicação de gelo na região antes das sessões, apresentou uma discreta diminuição, porém devemos considerar que em dias com clima mais frio paciente relatava algia e aumento do edema. Contudo, comparando a primeira avaliação e a última avaliação, foi bem significativo a diminuição do edema articular possibilitando a paciente um conforto e confiança nas suas atividades.

Considerando, a história clínica da paciente de frouxidão ligamentar e hipomobilidade articular, a avaliação goniométrica, de acordo com a Tabela 3, apresentou resultados discretos. Podemos apontar a uma leve diminuição na hiperextensão de joelho apresentada pela paciente comparando as duas avaliações, podendo ter como um dos fatores o fortalecimento muscular de quadríceps. As alterações goniométricas que excederam os parâmetros seguidos são devido ao quadro de frouxidão e hipomobilidade da paciente.

Tabela 3 – Goniometria

MOVIMENTO	PARAMÊTRO	AVALIAÇÃO 27/08/2021		AVALIAÇÃO 15/10/2021	
		ESQ.	DIR	ESQ.	DIR
Flexão de Quadril	0-90°	70°	60°	87°	70°
Extensão de Quadril	0-10°	7°	0	7°	0
Abdução de Quadril	0-45°	50°	40°	36°	32°
Adução de Quadril	0-15°	16°	14°	15°	15°
Extensão de Joelho	140°-0	5°	-2°	7°	0
Flexão do Joelho	0-140°	108°	148°	140°	148°
Rotação Interna Quadril	0-45°	50°	58°	48°	50°
Rotação Externa de Quadril	0-45°	30°	20°	30°	20°

Fonte: produzido pelo autor

Levando em consideração os resultados obtidos com os atendimentos, conforme Tabela 1, deve-se destacar além do ganho de força, o ganho de equilíbrio ao realizar exercícios que exigia a paciente a ficar em apoio unipodal. Uma maneira de analisar de forma mais clara, foi ao solicitar que a mesma durante a reavaliação realizasse novamente o teste Step-Down, onde a princípio a mesma não se sentiu confiante para realizar tal movimento, e durante a reavaliação a mesma conseguiu realizar sem apresentar maiores queixas.

Bem como também, deve-se destacar a melhora do valgo dinâmico, observado ao realizar o teste Step-Down, a mesma apresentou ainda sim um certo grau de valgismo, entretanto, comparado ao início do tratamento, o mesmo teste no membro direito apresentou um quadro de valgo dinâmico bem relevante, e com o membro comprometido pela lesão, a primeiro momento não foi possível realizar o movimento, devido aos fatores de dor, edema, fraqueza muscular e cinesiofobia. Levando a mesma a reavaliação, é notório a evolução do quadro da paciente, onde a paciente conseguiu realizar o teste com limitações, contudo apresentou melhoras significativas.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo proporcionar a paciente um acompanhamento fisioterapêutico utilizando intervenções baseadas em evidências a fim da melhora do quadro de IMA de quadríceps, promovendo uma evolução significativa no

quadro. Os resultados obtidos mostraram ganho de força muscular da paciente, diminuição do quadro algico e de edema propiciando-a realizar suas AVD's com maior qualidade e segurança.

O uso de exercícios terapêuticos, trazem bons resultados na correção do valgo dinâmico. De acordo com Powers 2010, a prescrição de exercícios em cadeia cinética fechada, demonstram redução nas alterações biomecânicas como o valgismo no joelho, e não apenas o fortalecimento de quadríceps em exercícios de cadeia cinética aberta.

Os resultados confirmam que o uso de crioterapia por meio da aplicação de gelo antes da sessão, reduz a IMA, permitindo a melhoria na ativação muscular do quadríceps. Achados importantes (HOPKINS, 2002; OOSTERVELD, 1992) mostram que a crioterapia pode atuar na diminuição da descarga aferente articular por meio da aplicação de um anestésico local na articulação do joelho podendo reduzir dramaticamente o IMA. Nesse sentido, a aplicação de gelo na articulação do joelho reduz a temperatura intra-articular, e uma redução na temperatura demonstrou diminuir a sensibilidade dos receptores sensoriais tanto no músculo quanto no tecido cutâneo (OOSTERVELD, 1992).

Foi obtido pela paciente ganho de força equilíbrio com exercícios que levam à contração voluntária de quadríceps, segundo (HARKEY, 2014) a obtenção de ganho de força e equilíbrio ao realizar os exercícios demonstram um suposto aumento na ativação voluntária do quadríceps, sugerindo a melhora no desempenho do paciente durante as sessões de exercícios terapêuticos. Todavia atualmente, permanece desconhecido quanto de um aumento na ativação voluntária é necessário para ver os benefícios no desenvolvimento de força e função física (HARKEY, 2014; HOPKINS, 2000; SONERY-COTTE, 2019). Porém é notório que pequenos aumentos na ativação voluntária do quadríceps podem ser suficientes para melhorar os resultados terapêuticos gerais.

Podemos destacar como ponto forte em nosso estudo a telereabilitação, já que essa modalidade de atendimento permitiu alcançar alguns objetivos traçados inicialmente como plano de tratamento. Conforme o tratamento foi avançando, foi perceptivo a melhora nas realizações dos exercícios, uma vez que os incômodos sentidos no período de adaptação ao tratamento foram diminuindo, os atendimentos ganharam uma boa dinâmica e em qualidade nas realizações dos exercícios propostos. Vale ressaltar, a ocupação da paciente, que é fisioterapeuta, e apresentou uma boa consciência corporal, o que facilitou ainda mais o teleatendimento.

Temos como fator limitante em nosso estudo, a impossibilidade do uso do TENS (Eletronestimulação Transcutânea) no plano terapêutico, já que a modalidade de realizada foi por meio da telereabilitação. Entretanto, é válido destacar que o uso do TENS durante o período inicial do tratamento gera grande benefícios a obtenção de ativação voluntária do quadríceps reduzindo a IMA (KONISHI, 2017). Conforme a literatura (KONISHI, 2017; GLAVIANO et al., 2014; PALMIERI-SMITH, 2010; FITZGERALD, 2014), o uso do TENS como intervenção é mais eficaz no aumento da ativação voluntária do quadríceps sendo administrada enquanto o paciente está realizando uma variedade de exercícios e AVD'S, permitindo a combinação com os exercícios terapêuticos, sendo assim o uso do TENS poderá ser aplicado em um novo estudo que se tenha um tratamento terapêutico presencial.

CONCLUSÃO

Esse estudo aponta efeitos positivos e significativos ao uso de intervenções fisioterapêuticas baseadas em evidências por meio da telereabilitação para IMA de quadríceps pós R-LCA. A elaboração de um plano de tratamento específico para disfunções apresentadas pela paciente, é um grande alicerce para obtenção de bons resultados na evolução fisioterapêutica. As intervenções terapêuticas utilizadas, bem como a crioterapia e cinesioterapia, demonstraram resultados positivos na melhora da ativação muscular do quadríceps. É importante salientar a viabilidade e os benefícios do uso da telereabilitação como modelo de tratamento visto o alcance de bons resultados. Sendo assim, recomendamos tais modalidades no tratamento de IMA de quadríceps pós R-LCA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baba, H., et al. **"Removal of GABAergic inhibition facilitates polysynaptic A fiber-mediated excitatory transmission to the superficial spinal dorsal horn."** Mol Cell Neurosci 24(3): 2003 818-830.

Bennell K.L., Nelligan R., Dobson F. **Effectiveness of an internet-delivered exercise and pain-coping skills training intervention for persons with chronic knee pain: a randomized trial.** Ann Intern Med. 2017;166:453–462. doi: 10.7326/M16-1714.

Brian G. Pietrosimone, Susan A. Saliba, Joseph M. Hart, Jay Hertel, D. Casey Kerrigan, and Christopher D. Ingersoll. **Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Therapeutic Exercise on Quadriceps Activation in People With Tibiofemoral Osteoarthritis.** Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 2011 41:1, 4-12.

COFFITO - Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. RESOLUÇÃO Nº 516, DE 20 DE MARÇO DE 2020 - **Teleconsulta, Telemonitoramento e Teleconsultoria.**

Cottrell M.A., Galea O.A., O’Leary S.P., Hill A.J., Russell T.G. **Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: a systematic review and meta-analysis.** Clin Rehabil. 2017;31:625–638. doi: 10.1177/0269215516645148.

Dantas LO, Barreto RPG, Ferreira CHJ **Fisioterapia digital na pandemia de COVID-19.** Braz J Phys Ther. 2020 doi: 10.1016 / j.bjpt.2020.04.006

Dear B.F., Gandy M., Karin E. **The pain course: a randomised controlled trial comparing a remote-delivered chronic pain management program when provided in online and workbook formats.** Pain. 2017;158:1289–1301. doi: 10.1097/j.pain.0000000000000916.

Fioratti, I., et al. **"Strategies for a safe and assertive telerehabilitation practice."** Braz J Phys Ther 25(2) 2021: 113-116. DOI: 10.1016/j.bjpt.2020.07.009

Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ. **A modified neuromuscular electrical stimulation protocol for quadriceps strength training following anterior cruciate ligament reconstruction.** J Orthop Sports Phys Ther. 2003;33(9):492–501.

Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, Moher D, Sox H, Riley D; the CARE Group. **The CARE Guidelines: Consensus-based Clinical Case Reporting Guideline Development.** BMJ Case Rep. 2013; doi: 10.1136 / bcr-2013-201554 PMID: 24155002

Glaviano NR , Langston WT , Hart JM , et al. **Influence of standardized neuromuscular electrical stimulation on quadriceps activation in individuals with knee joint injury.** Int J Sports Phys Ther 2014 ; 9 : 915 – 23.

Harkey MS, Gribble PA , Pietrosimone BG . **Disinhibitory interventions and voluntary quadriceps activation: a systematic review.** J Athl Train 2014;49:411–21. doi:10.4085/1062-6050-49.1.04

Hart JM , Kuenze CM , Diduch DR , et al . **Quadriceps muscle function after rehabilitation with cryotherapy in patients with anterior cruciate ligament reconstruction.** J Athl Train 2014; 49 : 733 - 9 . doi: 10.4085 / 1062-6050-49.3.39

Hart JM , Kuenze CM , Pietrosimone BG , et al . **Quadriceps function in knees with anterior cruciate ligament deficiency in exercises with transcutaneous electrical**

nerve stimulation and cryotherapy: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2012 ; 26 : 974 - 81 . doi: 10.1177 / 0269215512438272

Hegedus EJ, Cook C, Hasselblad V, Goode A, McCrory DC. **Physical examination tests for assessing a torn meniscus in the knee: a systematic review with meta-analysis.** J Orthop Sports Phys Ther. 2007;37:541-550. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2007.2560>

Hopkins JT, Ingersoll CD, Edwards J, Klootwyk TE. **Cryotherapy and transcutaneous electric neuromuscular stimulation decrease arthrogenic muscle inhibition of the vastus medialis after knee joint effusion.** J Athl Train 2002; 37: 25–31

Hopkins JT, Ingersoll CD. **Arthrogenic muscle inhibition: a limiting factor in joint rehabilitation.** J Sport Rehabil. 2000;9(2):135–159.

Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. **Músculos: provas e funções com postura e dor.** 5. ed. São Paulo: Manole; 2007.

Konishi Y , McNair PJ , Rice DA . **TENS Relieves muscle weakness attributable to afferent attenuation ia .** Int J Sports Med 2017 ; 38 : 253 – 7.

Lowe T , Dong XN . **The use of hamstring fatigue to reduce quadriceps inhibition after anterior cruciate ligament reconstruction.** Percept Mot Skills 2018;125. doi:10.1177/0031512517735744

Luiz A.S.M, Carolina A.B.M. **Análise de desempenho funcional em diferentes etapas do pós operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior-EF**Desportes.com, Revista Digital. Buenos Aires (2012).

Malanga GA, Andrus S, Nadler SF, McLean J. **Physical examination of the knee: a review of the original test description and scientific validity of common orthopedic tests.** Arch Phys Med Rehabil. 2003;84:592-603. <http://dx.doi.org/10.1053/apmr.2003.50026>

Oosterveld FG, Rasker JJ, Jacobs JW, Overmars HJ. **The effect of local heat and cold therapy on the intraarticular and skin surface temperature of the knee.** Arthritis Rheum 1992; 35: 146–51.

Palmieri-Smith RM, Thomas AC, Karvonen-Gutierrez C, Sowers M. **A clinical trial of neuromuscular electrical stimulation in improving quadriceps muscle strength and activation among women with mild and moderate osteoarthritis.** Phys Ther. 2010;90(10):1441–1452.

Pietrosimone BG, Hopkins JT, Ingersoll CD. **The role of disinhibitory modalities in joint injury rehabilitation.** Athl Ther Today. 2008;13(6):2–5.

Powers, C. M. (2010). **The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective.** The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 40(2), 42–51. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3337>

Rice D , McNair PJ , Dalbeth N . **Effects of cryotherapy on arthrogenic muscle inhibition using an experimental model of knee.** *Arthritis Rheum* 2009 ; 61 : 78 - 83 .
doi: 10.1002 / art.24168

Rice, D.; Peter J. McNair , Nicola Dalbeth. **Effects of Cryotherapy on Arthrogenic Muscle Inhibition Using an Experimental Model of Knee Swelling,** American College of Rheumatology,2008.

Ryzewicz M, Peterson B, Siparsky PN, Bartz RL. **The diagnosis of meniscus tears: the role of MRI and clinical examination.** *Clin Orthop Relat Res.* 2007;455:123-133.
[http://dx.doi.org/10.1097/ BLO.0b013e31802fb9f3](http://dx.doi.org/10.1097/BLO.0b013e31802fb9f3)

Solomon DH, Simel DL, Bates DW, Katz JN, Schaffer JL. **The rational clinical examination. Does this patient have a torn meniscus or ligament of the knee? Value of the physical examination.** *JAMA.* 2001;286:1610-1620. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.286.13.1610>

Sonnery-Cottet B, Saithna A, Quelard B, Daggett M, Borade A, Ouanezar H, Thauinat M, Blakeney WG. **Arthrogenic muscle inhibition after ACL reconstruction: a review of the scope of action effectiveness.** *Br J Sports Med.* 2019; 53: 289–298.

Telianidis S , Perraton L , Clark RA , et al **Diminished sub-maximal quadriceps force control in anterior cruciate ligament reconstructed patients is related to quadriceps and hamstring muscle dyskinesia.** *J Electromyogr Kinesiol* 2014 ; 24 : 513 - 9 . doi: 10.1016 / j.jelekin.2014.04.014

Thomas AC , Wojtys EM , Brandon C , et al, **Muscle atrophy contributes to quadriceps weakness after anterior cruciate ligament reconstruction.** *J Sci Med Sport* 2016 ; 19 : 7 – 11.

Urbach D , Nebelung W , Weiler HT , et al . **Bilateral deficit of voluntary quadriceps muscle activation after unilateral ACL tear.** *Med Sci Sports Exerc* 1999;31:1691–6.
doi:10.1097/00005768-199912000-00001

Yadav Un, Hosseinzadeh H., Lloyd J., Harris Mf. **How health literacy and patient activation play their own unique role in self-management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD)?** *Chron Respir Dis.* 2019;16 doi: 10.1177/1479973118816418. 1479973118816418.