

EFEITOS DO TREINAMENTO NEUROMUSCULAR PROGRESSIVO NA DOR E DESEMPENHO NEUROMUSCULAR EM IDOSAS COM OSTEOARTRITE DE JOELHO: ESTUDO RANDOMIZADO CONTROLADO
EFFECTS OF PROGRESSIVE NEUROMUSCULAR TRAINING ON PAIN AND NEUROMUSCULAR PERFORMANCE IN ELDERLY WOMEN WITH KNEE OSTEOARTHRITIS: RANDOMIZED CONTROLLED STUDY

*^IRuri Miranda Machado, ^{II}Mayara Leticia de Araújo Lopes, ^{III}Bruno Henrique Melo Dos Santos, ^{IV}Danyelle Nóbrega de Farias, ^VGabriel Rodrigues Neto, ^{VI}Simoni Teixeira Bittar.

Resumo. A osteoartrite é uma doença musculoesquelética degenerativa e inflamatória que atinge toda a articulação sinovial ocasionando degradação da cartilagem, remodelação óssea, formação de osteófitos e inflamação sinovial, que levam a dor, inchaço, rigidez e perda da função articular. Devido a sua prevalência e consequências, ocasiona um impacto negativo na funcionalidade do indivíduo, nas relações sociais e nos serviços de saúde. Com base nestas características, o presente artigo tem por objetivo analisar os efeitos de um protocolo de treinamento neuromuscular progressivo para idosas com osteoartrite de joelho sobre dor, força muscular, equilíbrio postural e medo de quedas. Trata-se de um estudo piloto randomizado e controlado, composto por 13 mulheres, entre 60 e 70 anos, divididas em: grupo intervenção (GI) submetido ao protocolo de treinamento neuromuscular progressivo e grupo controle (GC) que não realizou o programa de exercícios e, ao término do estudo, receberam uma cartilha com demonstrações dos exercícios. As voluntárias foram avaliadas antes e após quatro semanas de intervenção, por meio da Escala Visual Analógica-EVA, Escala de avaliação da força muscular de Kendall, Teste de Romberg, Timed Up and Go e da Escala de Confiança no Equilíbrio Específica para a Atividade. Constatou-se que a maioria das participantes eram sedentárias e hipertensas, com dores nos joelhos e limitações das atividades. A reabilitação das idosas com o protocolo de treinamento neuromuscular progressivo apresentou efeitos positivos sobre a dor, força muscular, equilíbrio estático e dinâmico e não inferiu significativamente sobre o medo de quedas. Conclui-se que o protocolo de intervenção apresentou efeitos positivos sobre a dor e o desempenho neuromuscular de mulheres com OA de joelho, minimizando riscos de quedas e melhorando a qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Fisioterapia; osteoartrite de joelho; idosos; dor; exercício.

Abstract. Osteoarthritis (OA) is a degenerative and inflammatory musculoskeletal disease that affects the entire synovial joint, causing cartilage degradation, bone remodeling, osteophyte formation and synovial inflammation, which leads to pain, swelling, stiffness and loss of joint function. Due to its prevalence and consequences, it has a negative impact on the individual's functional capacity, social relationships and on healthcare services. Based on these characteristics, this article aims to analyze the effects of a progressive neuromuscular training protocol for elderly women with knee osteoarthritis on pain, muscle strength, postural balance and fear of falls. This is a randomized controlled pilot study made up of 13 women aged between 60 and 70, divided into an intervention group (IG) which underwent the progressive neuromuscular training protocol and a control group (CG) which did not undergo the exercise program and, at the end of the study, received a booklet with demonstrations of the exercises. The volunteers were assessed before and after four weeks of intervention using the Visual Analogue Scale (VAS), Kendall's Muscle Strength Assessment Scale, Romberg Test, Timed Up and Go and the Activity-Specific Balance Confidence Scale. It was found that most of the participants were sedentary and hypertensive, with knee pain and activity limitations. The rehabilitation of the elderly women with the progressive neuromuscular training protocol had positive effects on pain, muscle strength, static and dynamic balance and did not significantly affect the fear of falls. We conclude that the intervention protocol had positive effects on pain and neuromuscular performance in women with knee OA, minimizing the risk of falls and improving quality of life.

KEYWORDS: physiotherapy; knee osteoarthritis; elderly; pain; exercise.

*^IFisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Gerontológica e Geriátrica pela Faculdade Única de Ipatinga
E-mail (autor principal): ruryifba@outlook.com
CEP: 44930-000, Presidente Dutra, Bahia, Brasil.
ORCID: 0000-0002-3997-9557.

^{II}Fisioterapeuta. Graduada pela Faculdade de Enfermagem Nova Esperança-FACENE.
CEP: 58077-114, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
ORCID: 0000-0001-8976-1815.

^{III}Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Cardiovascular e Respiratória pela Faculdade Alphaville.
CEP: 58065-033 João Pessoa, Paraíba, Brasil
ORCID: 0000-0002-1090-1270.

^{IV}Fisioterapeuta, Doutora em Modelos de Decisão e Saúde pelo PPGMDS-UFPB, Coordenadora do curso de Fisioterapia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança-FACENE.
CEP: 58067-695, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
ORCID: 0000-0001-7633-6289.

^VDoutor em Educação Física UFPB, Docente dos Cursos de Educação Física e Fisioterapia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança-FACENE.
CEP: 58067-695, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
ORCID: 0000-0001-8477-1993.

^{VI}Fisioterapeuta, Doutora em Educação Física UPE/UFPB, Docente do curso de Fisioterapia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança-FACENE.
CEP: 58067-695, João Pessoa, Paraíba, Brasil
ORCID: 0000000331019217.

INTRODUÇÃO

A osteoartrite (OA), também conhecida como osteoartrose, é uma doença musculoesquelética crônica comum, degenerativa e inflamatória que atinge toda a articulação sinovial, ocasionando degeneração mecânica da cartilagem articular¹⁻². A AO apresenta como principais características a degradação da cartilagem, remodelação óssea, formação de osteófitos e inflamação sinovial, que levam a dor, inchaço, rigidez e perda da função articular³⁻⁴. Vários fatores se correlacionam com o desenvolvimento da OA como, idade, excesso de peso corporal, sexo, fraqueza muscular, alterações hormonais e fatores genéticos.⁵ Cerca de 302 milhões de pessoas são afetadas em todo o mundo, sendo uma das principais causas de deficiência entre os idosos. Apresenta o quadril, os joelhos e as mãos como as articulações mais acometidas.⁴ Além disso, essa doença ocasiona um impacto negativo na funcionalidade do indivíduo, nas relações sociais, nos serviços de saúde e, muitas vezes, na qualidade de vida⁵.

Se tratando de OA de joelho, a dor é o principal sintoma e cursa com períodos de exacerbação e remissão, que interfere diretamente na capacidade funcional, sendo precursora de outros aspectos como a perda de força muscular (FM), alterações na marcha, instabilidade articular, limitações nas atividades de vida diárias (AVD's), perda de equilíbrio, aumento do risco de quedas e medo de cair.² Cabe ressaltar que

as limitações funcionais, apresentadas por idosos com OA, ocorrem devido a um déficit neuromuscular caracterizado por reduzida capacidade proprioceptiva, perda da força muscular e do equilíbrio. De acordo com Kanko et al.⁶, o controle neuromuscular envolve a atividade muscular coordenada para produzir um movimento e manter a estabilidade articular durante a execução, sendo necessários exercícios que associem o treinamento de força muscular, de equilíbrio e de propriocepção com objetivo de manter, durante o movimento, o alinhamento e a estabilidade articular⁶⁻⁷.

A literatura aponta que a falta de confiança em manter o equilíbrio, durante a execução das AVDs, é um dos principais fatores relacionados ao medo de quedas, aumentando o descondicionamento sensorio-motor e, por consequência, o risco de quedas⁸.

Partindo do pressuposto de que o declínio do controle de equilíbrio pode levar a lesões por quedas que resultam em graves perdas físicas, psicológicas e sociais⁹. Constatando a importância da intervenção terapêutica no enfrentamento das repercussões clínicas, cinéticas e funcionais que a OA provoca em indivíduos que envelhecem, o presente estudo tem por objetivo analisar os efeitos de um protocolo de treinamento neuromuscular progressivo para idosos com osteoartrite de joelho sobre a dor e desempenho neuromuscular.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo piloto experimental, randomizado e controlado, em que as participantes foram recrutadas em um ambulatório de Ortopedia, Gerontologia e Reumatologia de uma capital do Nordeste

e distribuídas aleatoriamente por meio de sorteio eletrônico em dois grupos, controle e intervenção. sorteio eletrônico em dois grupos, controle e intervenção.

Um cálculo a priori foi realizado para compor o tamanho da amostra, sendo um mínimo estimado em 42 sujeitos. O estudo incluiu 13 participantes (31% do total estimado), sendo seis controles e sete intervenções, do sexo feminino, com idade entre 60-70 anos. Sedentárias, com OA de joelho, capazes de deambular, com dor nos joelhos, que não realizaram nenhum tipo de cirurgia no joelho, limitaram suas atividades devido à preocupação com quedas e que, durante a avaliação, não apresentaram disfunções vestibulares. Foram excluídas do estudo idosas que apresentassem dores intensas nos joelhos durante aplicação do protocolo de exercícios, mobilidade reduzida a ponto de interferir na deambulação e com ausência de 25% no cumprimento do protocolo. Sob a condição de duas faltas consecutivas ou não, a participante seria excluída do estudo e considerada como desistente.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Enfermagem e Medicina Nova Esperança-FACENE, com CAAE 48598721.3.0000.5179. O consentimento informado por escrito foi obtido de cada participante por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre

e Esclarecido-TCLE e aconteceu de acordo com os princípios éticos da Resolução N° 466/2012,¹⁰ assim como, da Resolução N° 424/2013 do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional¹¹, seguindo todas as normas de proteção contra o COVID-19.

As idosas, participantes do grupo intervenção (GI), realizaram um protocolo de exercícios de treinamento neuromuscular progressivo (GTNP), com exercícios de força de membros inferiores (MMII), equilíbrio e propriocepção, composto por dois encontros semanais com duração de 90 minutos por sessão, por quatro semanas, totalizando oito sessões de treinamento.

A intervenção foi aplicada em dois estágios progressivos (Quadro 1). O primeiro composto por exercícios isométricos, isotônicos e treinos com descarga de peso corporal em superfícies estáveis, executados entre as semanas um e dois. A segunda etapa incluiu exercícios com descarga de peso corporal em superfícies instáveis, executados entre as semanas três e quatro de intervenção, de acordo com o protocolo adaptado de Sazo-Rodríguez Méndez-Rebolledo, Guzmán-Muñoz e Rubio-Palma.⁶

QUADRO 1: Descrição do protocolo de exercícios de acordo com as semanas de intervenção e modalidade (n=7). João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2021.

Semanas	Modalidade	Exercícios
1-2	Exercícios isométricos, isotônicos e treinos com descarga de peso corporal em superfícies estáveis.	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimento isotônico de quadríceps e glúteos médio e máximo; • Exercício de ponte em isometria; • Treino de controle excêntrico do quadríceps; • Marcha nas direções anterior, posterior e lateral em linha reta com olhos abertos; • Treino de subir e descer do step na posição ântero-posterior e látero-lateral; • Treino de apoio unipodal em solo com flexão de quadril e joelho.

3-4	Exercícios isotônicos e treinos com descarga de peso corporal em superfícies instáveis.	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimento isotônico de quadríceps e glúteos médio e máximo com maior resistência; • Exercício isotônico de ponte; • Treino de controle excêntrico do quadríceps; • Marcha nas direções anterior, posterior e lateral em linha reta com olhos abertos e olhos fechados; • Treino de subir e descer do step na posição ântero-posterior e látero-lateral com olhos abertos e olhos fechados; • Treino de apoio unipodal com flexão de quadril e joelho na cama elástica; • Treino de flexão plantar na cama elástica
-----	---	---

Fonte: Adaptado do Protocolo de Sazo-Rodríguez et al.⁷.

O grupo controle (GC) não realizou o programa de exercícios e foi orientado a continuar com as mesmas atividades diárias pré intervenção sem quaisquer tipos de exercícios durante o período de coleta. Após o término do protocolo, estes receberam uma cartilha com demonstrações do GTNP e foram orientados quanto à realização dos exercícios.

Todas as variáveis do estudo foram medidas pré e após quatro semanas do início da aplicação do protocolo, as quais consistiram em: analisar subjetivamente o nível da dor, avaliar o grau de força muscular dos MMII (quadríceps, iliopsoas e glúteos), analisar o equilíbrio postural e o medo de quedas.

Para mensurar a dor, foi utilizada a Escala Visual Analógica-EVA, que consiste em um escore de aferição da intensidade da dor pelo paciente com marcações de 0 a 10, sendo considerado como intervalos de dor leve (0 a 2), moderada (3 a 7) e intensa (8 a 10)¹².

A força muscular dos MMII foi avaliada a partir da Escala de Avaliação de Força Muscular de Kendall, que apresenta classificação do grau de força que varia de grau 0 a 5, sendo: 0 - sem contração, 1- contração sem movimento; 2- contração com movimento sem a gravidade ou com amplitude de movimento (ADM) incompleta contra a gravidade; 3- contração com movimento contra a gravidade e ADM completa, 4- contração com movimento vencendo resistência moderada e ADM completa e 5-

normal, com o movimento vencendo grande resistência e ADM completa¹³.

Quanto ao equilíbrio postural, os testes de Romberg e o Timed Up and Go (TUG) foram aplicados. No primeiro, caso o paciente apresentasse perda do equilíbrio com a saída da posição inicial do teste (oscilação) caracterizaria alteração no equilíbrio estático.¹⁴ O TUG foi proposto para estimar o equilíbrio dinâmico, o tempo de realização foi cronometrado; valores menores que 10 segundos sugerem indivíduos totalmente livres e independentes; entre 10s e 19s independentes, com razoável equilíbrio e velocidade de marcha; aqueles com tempo entre 20s e 29s demonstram dificuldades para as tarefas da vida diária e os sujeitos com escore de tempo maior que 30s tendem a ser totalmente dependentes para muitas atividades básicas e instrumentais da vida diária¹⁵.

Com relação ao medo de quedas, foi utilizada a Escala de Confiança no Equilíbrio Específica para Atividade-CEA (Activities Specific Balance Confidence Scale – ABC), por se tratar de uma variável importante para avaliação do desempenho neuromuscular. A CEA apresenta itens que são avaliados em escala tipo Likert em que 0% corresponde a “sem confiança” e 100% correspondem a “confiança completa”. Assim, quanto maior a pontuação obtida, maior o nível de confiança no desempenho das AVDs¹⁶. Baseando-se

no que refere Branco¹⁷, uma vez que o valor bruto da escala é apresentado em múltiplos de 10, considerou-se o valor de 700 como ponto de corte para elevado risco de queda e o valor de 800 para mobilidade normal.

A análise estatística foi realizada inicialmente pelo teste de normalidade Shapiro-Wilk e homocedasticidade Levene. As variáveis demonstraram distribuição normal ($p > 0,05$) e homocedasticidade ($p < 0,05$). ANOVA two-way (grupo [GI vs. GC] × tempo [Pré-teste vs. Pós-teste]) foi utilizada para a análise de possíveis diferenças da

escala de confiança no equilíbrio específico para a atividade, e seu nível de significância estabelecido foi em $p \leq 0,05$ e as variáveis categóricas foram apresentadas em frequência relativa (%). O tamanho do efeito foi utilizado para verificar as magnitudes [trivial $< 0,50$; pequena = $0,50-1,25$; moderada = $1,25-1,90$ e grande $> 2,0$] das alterações entre as avaliações dos protocolos. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software estatístico SPSS versão 20.0 do pacote (SPSS Inc., Chicago, IL).

RESULTADOS

Das 13 participantes do estudo que foram randomizadas, quatro não concluíram a pesquisa, duas por presença de sintomas gripais e duas devido a ausência acima de 25% no cumprimento do protocolo. Por isso, o GI foi composto por quatro idosas, com média de idade 64 ± 3 anos e índice de massa corporal (IMC) $30,9 \pm 6,0$ kg/m². O GC foi composto por cinco participantes com média de idade 66 ± 2 anos e IMC $29,3 \pm 5,1$ kg/m². Cabe ressaltar, que todas as idosas que finalizaram a intervenção não apresentaram quaisquer efeitos colaterais ou situações que a expusessem a riscos.

As idosas do GI eram sedentárias,

relataram presença de dor nos joelhos, hipertensão, doenças cardiovasculares, limitações da AVDs e episódios de quedas no último ano. Metade eram diabéticas, já realizaram algum tipo de tratamento anterior para OA e uma delas apresentou osteoporose. No GC, todas eram sedentárias e hipertensas. A maioria relatou dores nos joelhos, algum tipo de tratamento anterior para OA, osteoporose, limitações das AVDs, episódios de quedas no último ano, e uma apresentou doenças cardiovasculares e diabetes, conforme os dados descritos na Tabela 1.

TABELA 1: Análise descritiva sociodemográfica das participantes do estudo. João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2021.

	Grupo intervenção (GI)		Grupo controle (GC)
		N (%)	N (%)
Hipertensão	Sim	3 (75)	5 (100)
	Não	1 (25)	***
Doenças cardiovasculares	Sim	3 (75)	1 (20)
	Não	1 (25)	4 (80)
Diabetes	Sim	2 (50)	1 (20)
	Não	2 (50)	4 (80)
Osteoporose	Sim	1 (25)	3 (60)
	Não	3 (75)	2 (40)
Tratamentos anteriores AO	Sim	2 (50)	4 (80)
	Não	2 (50)	1 (20)
Limitações de atividades	Sim	3 (75)	3 (60)
	Não	1 (25)	2 (40)
Quedas	Sim	3 (75)	3 (60)
	Não	1 (25)	2 (40)
Atividade física	Sim	***	***
	Não	4 (100)	5 (100)
Dor no joelho	Sim	4 (100)	4 (80)
	Não	***	1 (20)

Fonte: Elaborado pelos autores do estudo, 2021.

Nas avaliações pré intervenção do GI, a maioria das idosas exibiram dor do tipo moderada a intensa, variabilidade no grau de força muscular de extensores de joelhos, abdutores e flexores de quadril entre 3/5 a 5/5 e perda de equilíbrio estático normal e sensibilizado. Todas as idosas demonstraram-se parcialmente independente, na análise do equilíbrio dinâmico.

No GC, houve variabilidade quanto à avaliação da dor, em leve, moderada e intensa, assim como os graus de força muscular de 3/5 a 5/5 para extensores de joelhos, flexores e abdutores de quadril. Observou-se alteração no equilíbrio estático normal e sensibilizado, todas as idosas são

parcialmente independentes, assim como no GI, no que se reporta ao teste dinâmico.

No pós-intervenção do GI, os resultados foram positivos frente a dor, com redução do número de idosas com dor tipo moderada, aumento da força muscular, melhora do equilíbrio estático em todas as idosas e do equilíbrio dinâmico em metade das participantes. Já o GC, variou frente a dor do tipo intensa, além de leve perda de força muscular e do equilíbrio estático. Na análise do equilíbrio dinâmico, se observou que a maioria das idosas eram parcialmente independentes. Assim, as frequências dos dados descritos acima podem ser acompanhadas pela Tabela 2.

TABELA 2. Análise das variáveis de dor, força muscular e equilíbrio postural das idosas com osteoartrite de joelho. João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2021.

Variáveis		Grupo intervenção (GI)		Grupo controle (GC)	
		Pré N (%)	Pós N (%)	Pré N (%)	Pós N (%)
EVA	Leve	***	2 (50)	2 (40)	1 (20)
	Moderada	3 (75)	1 (25)	1 (20)	1 (20)
	Intensa	1 (25)	1 (25)	2 (40)	3 (60)
Força muscular de extensores de joelho	3	1 (25)	***	1 (20)	1 (20)
	4	1 (25)	***	1 (20)	4 (80)
	5	2 (50)	4 (100)	3 (60)	***
Força muscular de flexores de quadril	3	2 (50)	***	1 (20)	1 (20)
	4	2 (50)	2 (50)	2 (40)	4 (80)
	5	***	2 (50)	2 (40)	***
Força muscular de abdutores de quadril	2	***	***	1 (20)	***
	3	2 (50)	***	***	3 (60)
	4	***	***	2 (40)	***
Teste de Romberg	5	2 (50)	4 (100)	2 (40)	2 (40)
	Positivo	2 (50)	***	2 (40)	3 (60)
Romberg sensibilizado	Negativo	2 (50)	4 (100)	3 (60)	2 (40)
	Positivo	4 (100)	3 (75)	5 (100)	5 (100)
TUG	Negativo	***	1 (25)	***	***
	Independente	***	2 (50)	***	1 (20)
	Parcialmente independente	4 (100)	2 (50)	5 (100)	4 (80)

Fonte: Elaborado pelos autores do estudo, 2021.

Na análise inferencial comparativa do escore, gerado pela escala de confiança no equilíbrio específica para a atividade-CEA, pela ANOVA two way, observou-se que não houve

interações significantes entre os grupos ($F = 2,878$; $p = 0,112$) e no tempo ($F = 0,741$; $p = 0,404$), conforme a Tabela 3.

TABELA 3. Análise comparativa do escore da escala de confiança no equilíbrio específica para atividade entre os grupos do estudo (x10). João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2021.

Grupos	Escore da escala de confiança no equilíbrio			
	Pré-teste	Pós-teste	TE	Magnitude
Grupo Intervenção	5,1 ± 1,3	8,1 ± 0,7	2.30	Grande
Grupo Controle	5,7 ± 2,2	4,3 ± 2,5	-0.63	Pequena

Fonte: Elaborado pelos autores do estudo, 2021.

DISCUSSÃO

Diante do panorama sociodemográfico das participantes, um IMC elevado e diabetes são fatores de risco para quedas e aumento do medo de cair em aproximadamente 25% dos idosos. A presença dessas enfermidades, a inexistência da prática de atividade física, assim como, a ocorrência de quedas sofridas nos últimos anos contribui para a restrição social, perda de força muscular, alterações da marcha, declínio funcional, diminuição da mobilidade e déficit de ativação neuromuscular, o que pode levar idosos com OA de joelho a apresentarem quadro algíco e maiores riscos de quedas.⁸

Pacientes idosos hipertensos tendem a apresentar acelerado declínio funcional e o desenvolvimento de deficiência física, devido ao uso constante de anti-hipertensivos, visto que pode produzir hipotensão, o que remete episódios de tonturas, aumentando assim, o receio de cair.¹⁸ Portanto, estudar sobre o medo de quedas é tão importante quanto a prevalência delas.

Cabe ressaltar, que a inatividade física, rigidez articular e dores nos joelhos são descritos como relacionados à limitação de atividades em idosos com OA, apresentando maior incidência em pacientes com IMC elevado, devido a maior sobrecarga mecânica articular.¹⁹ Desse modo, o estudo apresenta uma população propensa ao comprometimento do desempenho neuromuscular e declínio funcional.

Os resultados do estudo com relação a dor foram semelhantes a meta-análise de Rocha et al²⁰ que avaliaram a eficácia de um grupo de exercícios no tratamento da OA de joelho e validaram efeitos positivos sobre a dor, ao utilizar um protocolo de exercícios

com ênfase no fortalecimento do quadríceps, alongamento dinâmico dos músculos ísquios e gastrocnêmicos, exercícios de propriocepção e equilíbrio. Takacs et al²¹ verificaram que um programa de treinamento de dez semanas de equilíbrio dinâmico melhorou significativamente a dor autorrelatada e a função física de pacientes com OA de joelho, mas não o equilíbrio dinâmico quantificado. Kim et al²² concluíram que exercícios de equilíbrio em base instável e fortalecimento da musculatura extensora do joelho com carga progressiva apresentaram efeitos positivos na capacidade de equilíbrio e redução da dor em pacientes com OA de joelho.

O programa de reabilitação deve englobar exercícios de fortalecimento de grupos musculares específicos (flexores e extensores de quadril e joelhos, abdutores e rotadores externos de quadril), sendo o quadríceps o foco principal, visto que, uma vez fraco pode desenvolver sobrecarga articular e ocasionar dor e instabilidade.²⁰ O fortalecimento da musculatura abduutora de quadril em combinação com o fortalecimento do quadríceps, comparado ao protocolo de fortalecimento do quadríceps, promove melhora significativa na função e redução da dor com efeitos acelerados.²³ A literatura aponta ainda que o fortalecimento da musculatura abduutora de quadril, com resistência elástica, resulta em ganho de FM, melhora do desempenho e da funcionalidade autorrelatada, além de redução do quadro algíco em pacientes com OA.²⁴ Os estudos em tela corroboram com os achados, uma vez que, exercícios de fortalecimento dos grupos musculares, demonstrados para o treinamento neuromuscular progressivo, com resistência

elástica, proporcionaram efeitos positivos sobre a dor e ganho de FM do GI quando comparado ao GC.

O treinamento neuromuscular progressivo apresentou melhora significativa no equilíbrio postural e na funcionalidade de pacientes idosas com OA de joelho, em uma intervenção de 8 semanas. As melhorias foram observadas dentro de 4 semanas da intervenção e mantiveram seus efeitos 4 semanas após o término do treinamento.⁷ Cabe ressaltar, que a perda do equilíbrio postural se encontra diretamente associada ao aumento do risco de quedas²⁵ e estas ocasionam fraturas.²⁶

Diante do exposto, programas de exercícios de treinamento neuromuscular são apresentados como alternativas para reduzir essas taxas, visto que, o déficit de equilíbrio e medo de cair podem ser atribuídos a alterações nos tecidos musculoesqueléticos, responsáveis pela estabilização da articulação do joelho, ao reduzir excitabilidade das unidades motoras (por fatores como dor, inchaço, rigidez), provocando déficit proprioceptivo e diminuição do controle neuromuscular.⁶⁻⁷

Desse modo, ao considerar a aplicação do GTNP, evidenciou-se que a reabilitação de idosos com OA de joelho apresenta efeitos positivos sobre a dor e no desempenho neuromuscular. Ao comparar o GI com o GC, a maioria das idosas demonstraram melhora do equilíbrio estático e dinâmico, proporcionando um melhor controle neuromuscular. Efeitos semelhantes não foram observados dentro do GC para as variáveis analisadas.

No que se refere ao medo de quedas, não se pode afirmar que mulheres idosas

em grupos controlados e randomizados, em oito sessões de treinamento neuromuscular progressivo, apresentam melhora significativa sobre o medo de quedas no pré e pós teste do GI e do GC, e nem entre eles. Embora tenha sido observado aumento no escore de pontuação dos momentos pré e pós do GI, não é suficiente para inferir que o protocolo traga benefícios com relação ao medo de idosas caírem.

Uma possível explicação ao fato do estudo não ter apresentado significância sobre o medo de quedas, pode derivar-se da falta de padronização de escores da Escala CEA. De acordo com Branco¹⁶, a CEA não apresenta pontos de corte para elevado risco de queda nem para mobilidade normal, sendo possível estabelecer somente a evolução dos participantes, mas não os classificar de forma absoluta sobre o risco de queda e mobilidade, o que pode limitar a sua utilização clínica.

Em estudo mais recente, Branco¹⁷ buscou estabelecer valores aos pontos de corte da CEA, correspondente ao ponto de corte do teste TUG. Outro estudo avaliou a validade e confiabilidade da versão brasileira da CEA em idosos e sugeriu uma pontuação $\leq 67\%$ para identificar indivíduos com déficits no equilíbrio e com medo de quedas, ao indicar que acima disso, os escores referem-se à mobilidade normal.⁸

Cabe ressaltar, que não foram evidenciados estudos que abordassem significância ao uso da escala CEA em idosos com osteoartrite sobre o medo de quedas. Metodologias diferentes foram inseridas nos estudos de Mat et al²⁵, Camargos et al²⁷ e Byun et al²⁸ e demonstraram que instrumentos de avaliações distintos foram capazes de avaliar

em suas pontuações. Assim, acredita-se que ao utilizar-se de abordagens diferentes os resultados deste estudo podiam trazer significância.

Enquanto limitações que podem ter influenciado no resultado cita-se: o IMC, visto que o GI apresentou valores mais altos que o GC; o “n” reduzido ou até mesmo o tempo de intervenção de quatro semanas. Dessa forma, tendo em vista a alta incidência de quedas entre pessoas idosas, além da necessidade

CONCLUSÃO

Constatou-se que o protocolo de intervenção de treinamento neuromuscular progressivo de quatro semanas em mulheres idosas com OA de joelho apresentou efeitos positivos sobre a dor e o desempenho neuromuscular, ocasionando redução do quadro algico, ganho de força muscular

de atualizar as estratégias terapêuticas no enfrentamento das repercussões cinéticas e funcionais que a OA provoca em indivíduos que envelhecem, observa-se a necessidade da aplicabilidade deste piloto em estudos futuros que poderão elucidar quais os efeitos a longo prazo do GTNP, assim como seus benefícios em relação ao tratamento convencional, o que poderá contribuir com o avanço de novas evidências científicas para o tratamento de pacientes idosos com OA.

e equilíbrio estático e dinâmico quando comparado ao grupo controle. No entanto, não se pode inferir que houve significância sob o medo de quedas das participantes do estudo, embora tenha sido observado melhora no escore de pontuação dos momentos pré e pós do grupo intervenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kan HS, Chan PK, Chiu KY, Yan CH, Yeung SS, Ng YL, et al. Non-surgical treatment of knee osteoarthritis. *Hong Kong Med J*. 2019; 25(2):127–33. <https://doi.org/10.12809/hkmj187600>.
2. Braghin RMB, Libardi EC, Junqueira C, Nogueira BMH, de Abreu DCC. Exercise on balance and function for knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2017; 22(1):76–82. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.04.006>
3. Abramoff B, Caldera FE. Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options. *Med Clin North Am*. 2019; 104(2):293–311. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.10.007>.
4. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care Res*. 2020; 72(2):149–62. <https://doi.org/10.1002/acr.24131>
5. Krauss I, Mueller G, Haupt G, Steinhilber B, Janssen P, Jentner N, et al. Effectiveness and efficiency of an 11-week exercise intervention for patients with hip or knee osteoarthritis: A protocol for a controlled study in the context of health services research. *BMC Public Health*. 2016;16(1):1–16. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3030-0>.

6. Kanko LE, Birmingham TB, Bryant DM, Gillanders K, Lemmon K, Chan R, et al. The star excursion balance test is a reliable and valid outcome measure for patients with knee osteoarthritis. *Osteoarthr and Cartilage*. 2019; 27(4):580–5. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.11.012>.
7. Sazo-Rodríguez S, Méndez-Rebolledo G, Guzmán-Muñoz E, Rubio-Palma P. The effects of progressive neuromuscular training on postural balance and functionality in elderly patients with knee osteoarthritis: A pilot study. *J Phys Ther Sci*. 2017; 29(7):1229–35. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1229>.
8. Freitas RM, Ribeiro KF, Barbosa JDS, Gomes CDS, Deshpande N, Guerra RO. Validity and reliability of the Brazilian activities-specific balance confidence scale and determinants of balance confidence in community-dwelling older adults. *Physiother Theory Pract*. 2020; 00(2):1–10. <https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1747122>.
9. Uzunkulaoğlu A, Kerim D, Ay S, Ergin S. Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in elderly patients with knee osteoarthritis. *Arch Rheumatol*. 2020; 35(1):35–40. <https://doi.org/10.5606/ArchRheumatol.2020.7174>.
10. Brasil. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. [Internet]. Brasília (DF); 2013. [citado 2021 Mar 25]. Disponível em: <http://www.bit.ly/1mTMIS3>
11. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Resolução Nº 424, de 08 de julho de 2013. Estabelece o Código de Ética e Deontologia da Fisioterapia. [Internet]. Brasília(DF): Coffito; 2013. [citado 2021 Mai 01]. Disponível em: <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3187>
12. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Acad Emerg Med*. 2001; 8(12):1153–7. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2001.tb01132.x>.
13. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Músculos: prova e funções com postura e dor*. 4ª ed. São Paulo: Manole; 1995.
14. Ganança MM, Caovilla HH, Munhoz MS, Silva ML, Frazza MM. As etapas da equilibrimetria. In: Caovilla HH, Ganança MM, Munhoz MS, Silva ML. *Equilibrimetria clínica*. São Paulo: Atheneu; 1999. p.41-97
15. Bretan O, Elias Silva J, Ribeiro OR, Eduardo Corrente J. Risk of falling among elderly persons living in the community: Assessment by the timed up and go test. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013; 79(1):18–21. <https://doi.org/10.5935/1808-8694.20130004>.
16. Branco PS. Validação da Versão Portuguesa da “Activities specific Balance Confidence Scale”. *Rev Da Soc Port Med Física e Reabil*. 2010; 19(1), 20–25.
17. Branco PS. Determining Cut-off Points for High Risk of Falling and Normal Mobility in the Portuguese Version of the Activities-Specific Balance Confidence (ABC) Scale. *Rev Da Soc Port Med Física e Reabil*. 2013; 24(2):12–7.
18. Buford TW. Hypertension and aging. *Ageing Res Rev*. 2016; 26(1):96–111. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.01.007>.

19. Thompson DP, Moula K, Woby SR. Are fear of movement, self-efficacy beliefs and fear of falling associated with levels of disability in people with osteoarthritis of the knee? A cross sectional study. *Musculoskeletal Care*. 2016; 15(3):257–62. <https://doi.org/10.1002/msc.1167>.
20. Rocha TC, Plínio SR, Dias AG, Martins EA. The effects of physical exercise on pain management in patients with knee osteoarthritis: A systematic review with metanalysis. *Rev Bras Ortop*. 2020; 55(5):509–17. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1696681>.
21. Takacs J, Krowchuk NM, Garland SJ, Carpenter MG, Hunt MA. Dynamic Balance Training Improves Physical Function in Individuals With Knee Osteoarthritis: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017; 98(8):1586–93. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.029>.
22. Kim K, Lee HY, Lim SJ. Effects of increased standing balance on pain in patients with knee osteoarthritis. *J Phys Ther Sci*. 2016; 28(1):87–9. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.87>.
23. Yuenyongviwat V, Duangmanee S, Iamthanaporn K, Tuntarattanapong P, Hongnaparak T. Effect of hip abductor strengthening exercises in knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020; 21(1):1–7. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03316-z>.
24. Wang J, Xie Y, Wang L, Lei L, Liao P, Wang SQ, et al. Hip abductor strength-based exercise therapy in treating women with moderate-to-severe knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2019; 34(2):160–9. <https://doi.org/10.1177/0269215519875328>.
25. Mat S, Ng CT, Tan PJ, Ramli N, Fadzli F, Rozalli FI, Mazlan M, Hill KD, Tan MP. Effect of Modified Otago Exercises on Postural Balance, Fear of Falling, and Fall Risk in Older Fallers with Knee Osteoarthritis and Impaired Gait and Balance: A Secondary Analysis. *PM&R-Journal of Injury, Function and Rehabilitation*. 2017;10(3):254-262. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.08.405>.
- Soh SE, Barker AL, Morello RT, Ackerman IN. Applying the International Classification of Functioning, Disability and Health framework to determine the predictors of falls and fractures in people with osteoarthritis or at high risk of developing osteoarthritis: Data from the Osteoarthritis Initiative. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020; 21(1):1–8. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3160-5>.
27. Camargos FFO, Dias RC, Dias JMD, Freire MTF. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos brasileiros (FES-I-BRASIL). *Rev Bras Fisioter*. 2010; 14(3):237–43.
28. Byun M, Kim J, Kim M. Physical and psychological factors affecting falls in older patients with arthritis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(3):1098. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031098>.