

# Efeitos Agudos de Exercícios no Equilíbrio, Mobilidade, Capacidade Funcional e Força Muscular em Idosos com Osteoartrite de Joelho de uma Clínica Escola da Cidade de São Paulo

## Acute Effects of Exercises on Balance, Mobility, Functional Capacity and Muscle Strength in Elderly People with knee Osteoarthritis at a School Clinic in the City of São Paulo

Mariana Santos Rabelo<sup>1</sup>  
Paula Nunes Cordeiro Soares<sup>1</sup>  
Janez Susteric dos Passos<sup>1</sup>  
Márcia Barbanera<sup>2</sup>  
Patrícia Martins Franciulli<sup>3</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Verificar o efeito de um protocolo de exercícios de solo no equilíbrio, mobilidade, capacidade funcional e força muscular em idosos com osteoartrite de joelho em um período de 10 semanas. **Metodologia:** Foram avaliados 17 idosos (73,53 ± 7,41 anos, com índice de massa corporal 28,60 ± 3,67 kg/m<sup>2</sup>). Foram incluídos indivíduos de ambos os gêneros, com idade ≥ 60 anos, com diagnóstico radiológico e clínico de osteoartrite crônica de joelho uni ou bilateral, deambulando com ou sem dispositivos de auxílio à marcha; apresentando dor em um ou ambos os joelhos e com cognitivo preservado de modo a compreender ordens simples. Foram excluídos aqueles submetidos a cirurgias prévias no joelho, com doenças inflamatórias, obesidade mórbida e amputados dos membros superiores e inferiores. O equilíbrio, a mobilidade, a capacidade funcional e a força muscular foram avaliados por meio da escala de equilíbrio de Berg, *Dynamic Gait Index* e dinamômetro manual Jamar®, respectivamente. **O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade São Judas Tadeu.** **Resultados:** O teste t de Student não-pareado foi utilizado a fim de verificar o efeito da fisioterapia. Ao avaliar os períodos pré e pós-intervenção, constatou-se que ocorreu melhora (aumento) quanto à mobilidade, capacidade funcional e força muscular. **Conclusão:** O estudo demonstrou que existiram, em 10 semanas de tratamento, evidências de melhora funcional em idosos com osteoartrite de joelho associada a um efeito benéfico promovido pela fisioterapia de solo.

### DESCRIPTORES

Idoso. Osteoartrite do Joelho. Fisioterapia. Equilíbrio Postural. Limitação da Mobilidade e Força Muscular.

### ABSTRACT

**Objective:** To verify the effect of a protocol of ground exercises in the improvement of balance, mobility, functional capacity, and muscular strength in elderly people with knee osteoarthritis during a 10-week period. **Methodology:** The study, approved by the Ethics Committee of Universidade São Judas Tadeu, evaluated 17 elderly people (73.53 ± 7.41 years, body mass index 28.60 ± 3.67 kg / m<sup>2</sup>). Individuals of both genders, aged ≥ 60 years, with a radiological and clinical diagnosis of chronic unilateral or bilateral knee osteoarthritis, walking with or without walking aid devices, kneeling pain in one or both knees and with cognitive preserved to understand simple orders were included. Those who had undergone previous knee surgery, with inflammatory diseases, morbid obesity, and upper and lower limb amputees were excluded from the study. Balance, functional capacity, mobility, and muscle strength were assessed using the Berg balance scale, Dynamic Gait Index, and Jamar® manual dynamometer, respectively. **Results:** The unpaired Student's t-test was used to verify the effect of physiotherapy. When evaluating the pre- and post-intervention periods, it was found that there was an improvement (increase) in terms of mobility, functional capacity, and muscle strength. **Conclusion:** The study showed that, within 10 weeks of treatment, there were signs of functional improvement in the elderly with knee osteoarthritis associated with a beneficial effect promoted by physical therapy.

### DESCRIPTORS

Elderly. Osteoarthritis. Knee. Physical Therapy Specialty. Postural Balance. Mobility Limitation and Muscle Strength.

<sup>1</sup> Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade São Judas Tadeu. Departamento de Fisioterapia da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, Doutora em Ortopedia e Traumatologia. Departamento de Fisioterapia da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta, Departamento de Fisioterapia da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil.

O contexto de longevidade no Brasil e no mundo é resultante de processos dinâmicos conhecidos como transições demográficas e epidemiológicas. O Brasil mantém essa tendência de envelhecimento, uma vez que seu modelo de morbimortalidade vem sendo modificado e o país tem vivenciado rápidas e profundas alterações de seu perfil epidemiológico, demográfico e socioeconômico. Sabe-se que os fatores que determinam o envelhecimento de um país e os impactos sobre ele causados seguem o comportamento de redução das taxas de fertilidade e mortalidade<sup>1</sup>.

A osteoartrite de joelho (OAj) é uma doença crônica, mecânica e inflamatória altamente prevalente e incapacitante atribuída habitualmente ao envelhecimento<sup>2</sup>. A dor é um de seus sintomas mais comuns e, à medida que seus níveis aumentam, os indivíduos tendem a diminuir sua amplitude de movimento e a função física torna-se prejudicada, o que reduz consideravelmente a sua capacidade funcional, o equilíbrio, a mobilidade, a força e a qualidade de vida<sup>2,3</sup>.

Bhagat *et al.*<sup>4</sup> demonstraram que a terapia manual, incluindo a mobilização com movimento de mulligan (MWM), é uma alternativa de tratamento para indivíduos com OAj de grau moderado a grave, pois é capaz de induzir hipoalgesia. Assim, segundo alguns dados, torna-se cada vez mais legítimo o importante papel que a fisioterapia detém na melhora dos sintomas e restauração da função desses pacientes, além de proporcionar um aumento da adesão ao tratamento considerando a formação de uma aliança terapêutica<sup>4</sup>.

Estudos anteriores demonstraram que exercícios aquáticos propiciam melhorias re-

lacionadas à dor e função em pacientes com OAj<sup>5</sup>. Dong *et al.*<sup>5</sup> e Wang *et al.*<sup>6</sup> evidenciaram também que exercícios resistidos, isocinéticos e aeróbicos realizados tanto em meio aquoso quanto em solo melhoram a força muscular, a função física e produzem analgesia nesses pacientes. Dessa forma, com o intuito de fundamentar evidências já existentes e fornecer novas, o presente estudo teve como objetivo verificar se um protocolo de exercícios de solo era capaz de promover algum benefício funcional, considerando melhora do equilíbrio, mobilidade, capacidade funcional e força muscular em idosos com OAj em um período de 10 semanas.

## METODOLOGIA

Trata-se de estudo intervencional, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Protocolo nº. 2.631.375) da Universidade São Judas Tadeu (USJT), Campus Mooca, São Paulo, o qual foi realizado nas dependências da Clínica de Fisioterapia da USJT e que foi iniciado somente após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por parte dos participantes, de forma voluntária, cumprindo assim os requisitos éticos vigentes previstos pela Resolução nº. 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

### Participantes

O estudo de amostragem não probabilística voluntária por conveniência, tendo sido iniciado com 25 idosos recrutados do setor de gerontologia da Clínica de Fisioterapia da USJT. Contudo, no decorrer da pesquisa

ocorreu perda amostral (2 por presença de doença associada, 2 por desligamentos e 2 óbitos). Desse modo, a amostra foi composta por 17 voluntários ( $73,53 \pm 7,41$  anos de idade) de ambos os gêneros, com diagnóstico radiológico (variando de 2 a 4 graus de acordo com os critérios de Kellgren e Lawrence<sup>7</sup> e clínico (considerou-se dor e limitação para mobilidade) de OAj uni ou bilateral, deambulando com ou sem dispositivos de auxílio à marcha; com dor em um ou ambos os joelhos e com cognitivo preservado de modo a compreender ordens simples (adaptado de Mini Exame do Estado Mental). Foram excluídos indivíduos submetidos a cirurgias prévias no joelho, com doenças inflamatórias, obesidade mórbida, amputados de membros superiores e/ou inferiores e aqueles que não puderam comparecer às sessões de tratamento.

### Instrumentos

Os instrumentos abaixo descritos foram selecionados por apresentarem propriedades psicométricas estabelecidas, serem confiáveis, validados e amplamente utilizados na avaliação do equilíbrio, mobilidade, capacidade funcional e força muscular de idosos. Além disso, são de fácil aplicação e baixo custo podendo ser reproduzidos tanto para desenvolvimento de pesquisas como para práticas clínicas.

Os participantes passaram, inicialmente, por anamnese na qual foram colhidas informações gerais como a idade, o sexo, o índice de massa corporal (IMC), entre outros dados importantes para o estudo que constavam na avaliação gerontológica ampla (AGA) da Clínica de Fisioterapia da USJT de modo

a compreender o idoso holisticamente. Além disso, os participantes passaram por uma avaliação física corporal que incluía o *Timed up and go* (TUG) e os testes musculares manuais, no qual foi utilizado o teste das unidades contráteis (TUC)<sup>8</sup>.

Para avaliação do equilíbrio estático e dinâmico foi utilizado a escala de equilíbrio de Berg (EEB) formada por 14 tarefas que simulam o dia a dia (varia de 0, quando o indivíduo é incapaz de realizar a tarefa, a 4 pontos, quando é capaz de realizar independentemente) a fim de identificar algum comprometimento de equilíbrio em suas atividades do cotidiano como: ficar em pé com e sem visão, andar, virar-se, levantar-se, transferir-se, entre outros. A pontuação máxima é de 56 pontos, sendo que escores de até 54 pontos indicam que não existe risco de quedas; de 53 a 46 existe moderado risco e; abaixo de 46 pontos existe um alto risco de quedas. Assim, quanto menor a pontuação perante a escala maior é o risco de quedas<sup>9</sup>.

Para a avaliação da força muscular ocorreu a mensuração da musculatura dos membros superiores, isto é, a força de preensão palmar (FPP), por meio do dinamômetro manual Jamar®, instrumento considerado padrão ouro, pois é capaz de quantificar o valor de força muscular corporal global, posto que aproxima a força muscular dos membros superiores de inferiores. Utilizou-se como parâmetro o protocolo proposto pela *American Society of Hand Therapists* (ASHT) em que o indivíduo deve ser posicionado sentado em uma cadeira, de forma confortável, tendo o membro superior a ser analisado com o ombro levemente aduzido em flexão de 90° de cotovelo e posição neutra do antebraço. O punho

poderia estar posicionado entre 0° a 30° de extensão. O lado adotado para medida foi o dominante. O registro da força de preensão palmar foi feito com a média de três medidas e com um intervalo de um minuto<sup>10</sup>. O ponto de corte para FPP não é consensual e pode ser estratificado por gênero e quartis de IMC para correlação de fragilidade em idosos de ambos os sexos<sup>11</sup>.

O *Dynamic Gait Index* (DGI) é um instrumento que foi utilizado para avaliar a limitação de mobilidade e da capacidade funcional, além de ser capaz de avaliar o equilíbrio e a competência do indivíduo em modificar a marcha em resposta à 8 tarefas propostas, correlacionando-as com o risco de quedas. Essas, simulam diferentes acontecimentos que podem ocorrer à marcha como mudança de velocidade, marcha com rotação da cabeça, ultrapassagem de obstáculos e, dentre tantas modificações o indivíduo deve agir sob comandos de “rápido”, “olhe para a direita”, “olhe para frente”, entre outros. A pontuação máxima é de 24 pontos e escores abaixo de 19 pontos predizem limitação para mobilidade e alto risco de quedas<sup>12</sup>.

Inicialmente foram agendados dias e horários, que variaram conforme a disponibilidade dos idosos voluntários. Após a explicação e a assinatura do TCLE, foram iniciadas as avaliações fisioterapêuticas de equilíbrio, mobilidade e força muscular por uma equipe de fisioterapeutas treinados do setor de gerontologia da USJT. Visando a não ter interferência dos pesquisadores, uma vez que as coletas de dados são padronizadas, o período pós-intervenção foi realizado por outros pesquisadores do estudo.

Após avaliações realizadas individual-

mente com duração média de 30 minutos, foi dado início ao protocolo de tratamento fisioterapêutico que consistiu em 20 sessões de fisioterapia, com frequência de duas vezes semanais e duração de 60 minutos por sessão, aproximadamente. A abordagem terapêutica foi composta com exercícios (Tabela 1) adaptado de Facci *et al*<sup>13</sup>.

#### Análise estatística

Os dados foram tabulados e analisados pelo *software* SPSS versão 21 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) e foi aplicado o teste t de Student não-pareado. Os resultados foram apresentados como média  $\pm$  desvio-padrão. A escolha por testes paramétricos ou não paramétricos baseou-se em testes de normalidade, homogeneidade da variância e independência dos dados. O nível de significância adotado foi de  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

Por meio das informações obtidas na população composta por 17 voluntários pode-se confirmar que existiam idosos de diferentes décadas, variando dos 61 aos 83 anos de idade ( $73,53 \pm 7,41$  anos). A representatividade feminina nesse grupo foi de 82,4% ( $n=14$ ) e os homens simbolizaram 17,6% ( $n=3$ ), do total geral de participantes. No que se refere ao grau de instrução e formação, 35,3% ( $n=6$ ) dos idosos certificaram que concluíram o ensino até o fundamental. A respeito da ocupação laboral, mais de 70% ( $n=12$ ) dos indivíduos afirmaram ser aposentados e a grande maioria depende da aposentadoria como renda. Os casados ou em união consensual e viú-

vos se mostraram mais presentes, visto que juntos representaram mais de 80% (n=14) da amostra. Por fim, mais de 50% afirmaram não realizar nenhuma atividade social como atividade física, dança, caminhada, costura, entre outros (Tabela 2).

O uso constante de  $\geq 5$  medicamentos faziam parte de 17,6% (n=3) do cotidiano dos pacientes, embora o uso diário  $\geq$  três medicações, estivesse presente em mais de 50% (n>9) dos casos. Foi observado que a hipertensão arterial foi a comorbidade mais presente em 41,2% (n=7), assim como os medicamentos mais utilizados por essa população também se relacionavam ao tratamento de tal patologia. Além disso, verificou-se que em média 12% (n=2) dos indivíduos apresentavam OA em outras articulações, especialmente na articulação do quadril.

Referente às medidas antropométricas, o IMC apresentou-se alto (sobrepeso)<sup>14</sup>, tendo em vista o valor da média de  $28,60 \pm 3,67$  kg/m<sup>2</sup>. Foi demonstrado ainda que quando verificado individualmente, apenas 35,3% (n=6) da amostra estava com o peso adequado. A circunferência da panturrilha do membro afetado (CP) e a circunferência abdominal (CA) também foram aferidas e os idosos de ambos os gêneros apresentaram CP  $\geq 31$  cm e CA de  $99,5 \pm 4,94$  cm para os homens e  $92,71 \pm 8,09$  cm para as mulheres.

A fim de verificar se existiria diferença estatística entre o pré e o pós-tratamento, no período de 10 semanas, analisou-se o equilíbrio, a mobilidade, a capacidade funcional e a força muscular, por meio das variáveis clínicas descritas nas Figuras 1, 2 e 3. Logo, pode-se verificar que ocorreu diferença estatisticamen-

Tabela 1. Descrição do protocolo de exercícios de solo aplicado

Foco (Duração)	Descrição do exercício
Equilíbrio (30 segundos/3 séries)	Treinamento supervisionado para equilíbrio sob solo instável (colchonete) intercalado com apoio unipodal e bipodal com e sem visão.
Fortalecimento muscular (aproximadamente 15 minutos)	Exercícios resistidos de baixa a moderada intensidade com uso de tornozeleiras, faixa elástica e bola terapêutica para membros inferiores: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agachamento CCF (4 séries/10 repetições);</li> <li>- Exercício de chute sentado (2 séries/10 repetições);</li> <li>- Exercício abdução e adução de quadril em isometria (3 séries/10 segundos de contração com intervalo de 6 segundos);</li> <li>- Exercício ativo de flexão de joelho em decúbito ventral (3 séries/10 repetições).</li> </ul>
Flexibilidade (3 séries/1 minuto)	Exercícios de alongamento bilateral e flexibilidade em decúbito dorsal para extensores de tronco e membros inferiores (flexores, extensores, abdutores e adutores de quadril, flexores e extensores de joelho e dorsiflexores e flexores plantares de tornozelo).

CCF- Cadeia cinética fechada

Tabela 2. Características demográficas da população estudada

Variáveis Demográficas	Média ± DP
Idade (anos)	73,53 ± 7,41
	n
Sexo (Feminino/Masculino)	14/3
Escolaridade	(n/%)
Ensino infantil	3/17,6
Ensino fundamental	6/35,3
Ensino médio	4/23,5
Ensino superior	4/23,5
Situação Conjugal	
Casados ou em união consensual	7/41,2
Divorciados	2/11,8
Viúvos	7/41,2
Renda	
Aposentadoria	12/70,6
Pensão	2/11,8
Trabalho	3/17,6
Atividades Sociais	
Sim	8/47,1
Não	9/52,9

Tabela 3. Dor antes e após tratamento, através da Escala Visual Analógica (EVA)

Variáveis	Avaliação (média ± DP)	Reavaliação (média ± DP)	Test t	P-valor
EVA	7,24 ± 1,44	6,06 ± 1,30	t(32)= 3,15	0,001

DP – Desvio Padrão

te significativa ( $p=0,05$ ) em todas variáveis, exceto para o equilíbrio ( $p=0,11$ ).

Embora sem diferença estatística (Figura 1), os pontos de corte adotados pela EEB categorizam pontuações de forma a nos possibilitar identificação de uma amostragem em que o risco de queda se reduziu, a ponto de se tornar inexistente, de acordo com a EEB ( $54,00 \pm 2,06$  pontos) após intervenção, se comparado previamente (avaliação), onde

o risco para quedas era moderado ( $52,76 \pm 3,83$  pontos).

O DGI demonstrou (Figura 2) que o risco de limitação para mobilidade e quedas diminuiu ( $54,00 \pm 2,06$  pontos), apesar da amostra inicialmente não apresentar escores menores que 19 pontos, em que o risco é comprovado.

Em relação à força muscular (Figura 3), os homens apresentaram aumento de força

após a intervenção, uma vez que possuíam média de  $38,74 \pm 4,83$  kg/f na avaliação e de  $42,13 \pm 3,70$  kg/f na reavaliação, embora tal aumento não tenha evidenciado diferença estatística ( $p=0,12$ ). As mulheres apresentaram média de  $16,48 \pm 7,33$  kg/f e  $19,39 \pm 5,61$  kg/f, pré e pós-tratamento, respectivamente, demonstrando assim diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) após a intervenção. Considerando que o IMC dos homens foi de  $29,37 \pm 2,96$  kg/m<sup>2</sup> e das mulheres de  $28,44 \pm 3,88$  kg/m<sup>2</sup>, os dados de força demonstraram que apenas as mulheres apresentavam risco para a fragilidade no período de avaliação, visto que, quando se correlaciona IMC e FPP, valores de força  $\leq 18$  kg/f em uma faixa de IMC entre 26,1 a 29 kg/m<sup>2</sup> é indicativo de fragilidade no sexo feminino<sup>11</sup>.

A dor no joelho foi comparada pré e pós-tratamento, por ser um dos sintomas mais incômodos e que melhor justifica a perda funcional, podendo desencadear posturas antálgicas e colocar em risco outras articulações. Foi possível verificar (Tabela 3), considerando que se trata de uma doença crônica e que o

instrumento avaliativo é subjetivo, uma diminuição relativa na intensidade da dor, visto que foi obtida, ao final do tratamento, uma média de  $6,06 \pm 1,30$  do escore total da escala.

O padrão de marcha mais encontrado verificado pelo TUG foi de marcha lenta, em que 64,7% ( $n=11$ ) dos idosos caminhavam uma distância de 3 metros em tempo variantes de 11 a 20 segundos em média, sendo considerados independentes parciais. Destes, 58,8% ( $n=10$ ) afirmaram terem medo de cair e por isso prolongarem o tempo de oscilação da fase calcanhar no solo, duplo apoio e balanço.

Também ocorreu uma comparação de determinados grupos musculares por meio do TUC. Assim, no período da avaliação constatou-se que os flexores, os extensores, os abdutores e os adutores de quadril e os flexores e extensores do joelho encontravam-se fracos. Nessa fase, a fraqueza muscular mostrou-se mais frequente nos flexores do quadril e extensores do joelho em mais de 20% ( $n=5$ ) dos casos. No entanto, na reavaliação apenas os adutores de quadril permaneceram fracos, manifestando-se em mais de 10% ( $n=2$ ) dos casos.

Figura 1. Comparação do equilíbrio antes (avaliação) e após tratamento (reavaliação) através da escala de equilíbrio de Berg (EEB)

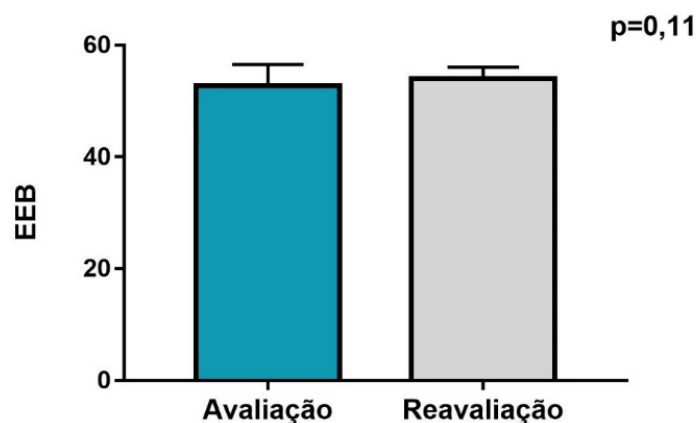


Figura 2. Comparação da mobilidade e capacidade funcional antes (avaliação) e após tratamento (reavaliação) através do *Dynamic Gait Index* (DGI)

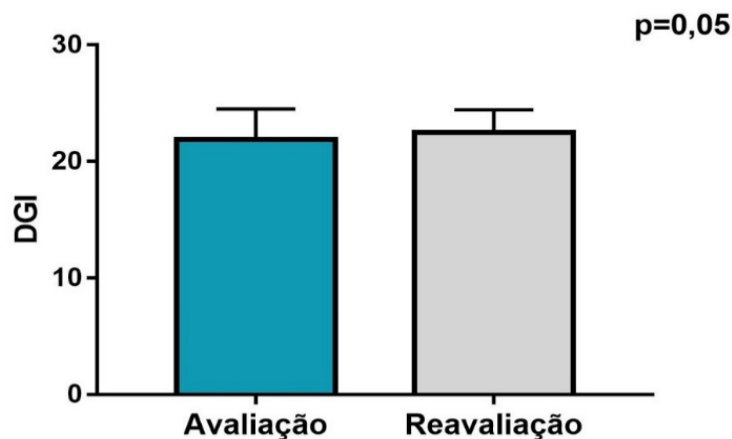
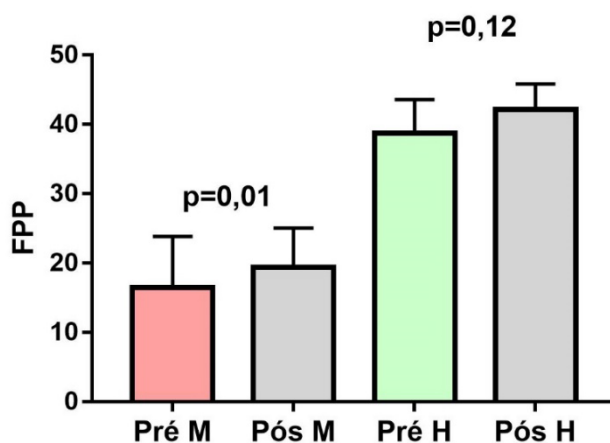


Figura 3. Comparação da força de preensão palmar (FPP) pré (avaliação) e pós (reavaliação) tratamento de mulheres (M) e homens (H) através da dinamometria manual



## DISCUSSÃO

Em relação às descrições gerais da amostra, a predominância de idosas neste estudo foi mais evidente, assim como relatado na literatura<sup>4</sup>, em que a população feminina foi mais afetada pela OAj apresentando prevalência de até 45%, a partir dos 65 anos de idade. Tal fator pode estar associado à maior

sobrevida das mulheres convivendo com um maior número de doenças crônicas por mais tempo, além do fator hormonal associado. Outras características como o ensino concluído até o fundamental, aposentadoria e estado civil casado foi também o perfil encontrado em estudo que demonstrava associação às dependências funcionais em graus moderado a grave em idosas com OAj<sup>15</sup>.



O presente estudo evidenciou ainda que a utilização de três a cinco medicamentos esteve presente em toda amostra relacionada principalmente ao tratamento de doenças cardiovasculares e que mais de 50% não realizavam atividades sociais. Um estudo<sup>16</sup> considera que muitos dos efeitos negativos à saúde são originados do sedentarismo, visto que é comum a inatividade física desses indivíduos devido à dor e limitações funcionais, além do que essa inatividade afeta a prevenção de tais doenças cardiovasculares. Ademais, a OA e as doenças cardiovasculares possuem fatores de risco em comum como o envelhecimento e o IMC elevado e, correlacionam-se à inflamação crônica<sup>17</sup>.

Alguns autores<sup>18,19</sup> já descreveram que a obesidade é fator de risco primário e modificável para OAj. Segundo relatos, a obesidade está mais relacionada com o comprometimento da funcionalidade que esses pacientes já experimentam, como dificuldade na locomoção, período em que se exige maior movimentação e descarga de peso nos membros inferiores. A ligação entre a OA e a obesidade pode ser explicada também metabolicamente, uma vez que existe liberação de fatores pró-inflamatórios pelo tecido adiposo os quais afetam adversamente as articulações, promovem alterações como deformações da cartilagem e remodelamento da matriz óssea favorecendo o desenvolvimento da OA<sup>20</sup>. Além da sua relação com a OA, a obesidade aumenta os riscos cardiovasculares e metabólicos associados, sendo recomendado pelo Ministério da Saúde<sup>14</sup> que não só o IMC seja coletado, mas que também se mensure as circunferências da panturrilha

(CP) e abdominal (CA) na população idosa, agregando maior confiança ao rastreamento de tal associação.

Foi assegurado<sup>21</sup> que tais medidas antropométricas, especialmente a CP, pode ser utilizada como método alternativo de identificação precoce de sarcopenia, algo não identificado no presente estudo ( $CP \geq 31$  cm). Existem relatos<sup>20</sup> de que índices de  $CA > 88$  cm em mulheres, como visto no presente estudo, possuem alta relação com o desencadeamento de OAj e impacto sobre o sistema locomotor. Esse fator é agravante, especialmente em uma população que já possui acometimentos funcionais devido a patologia de base.

Em referência ao protocolo de exercícios aplicado durante 10 semanas com a finalidade de melhorar o equilíbrio, a mobilidade, a capacidade funcional e a força muscular em idosos com OAj pode-se perceber que, com relação ao equilíbrio, a maior parte da amostra possuía um moderado risco de quedas. Tanto o equilíbrio estático quanto o dinâmico podem ser danificados com o processo de envelhecimento gerando déficits e isso é visível ao analisar a incidência de quedas em idosos devido as dificuldades na execução de determinados movimentos e na lentificação dos seus respectivos ajustes, quando necessários, afetando autonomia e independência funcional. Entretanto, tais déficits podem ser diminuídos ao longo de uma intervenção baseada em exercícios de natureza progressiva considerando seus princípios de especificidade, intensidade e preferência do paciente, assim como demonstrado em nossos resultados, embora não tendo apresentado diferença estatística<sup>22</sup>.

Zwart *et al.*<sup>23</sup> identificaram que OAj potencializa esse risco de quedas em idosos devido a fraqueza muscular de extensores e flexores de joelho. A perda da capacidade funcional também foi relacionada à déficits proprioceptivos, neuromusculares e instabilidades articulares. Desta forma, explica-se o foco dos exercícios adotados no estudo alternando treino de equilíbrio e propriocepção. A EEB foi utilizada para avaliar o equilíbrio e dimensionar o risco de quedas e para identificar quais os níveis da escala correspondiam as maiores dificuldades para execução por parte dos indivíduos com OAj. As fases de “posicionar os pés alternadamente no degrau”, “permanecer com um pé à frente do outro” e “permanecer em pé sobre um pé” estiveram presentes em todas as classificações (nenhum, moderado ou alto risco de quedas). Esses dados corroboram com os de Souza *et al.*<sup>24</sup> que observaram que as quedas e perdas do equilíbrio ocorrem durante tarefas dinâmicas de vida diária e que é mais sensível, fidedigno e pode ser utilizado como auxílio no tratamento e na análise de tarefa específica do que somente o ponto de corte embasado no escore total da escala.

O protocolo de exercícios também deu prioridade ao fortalecimento muscular dos membros inferiores, uma vez que já foi documentado que as intervenções perante a OAj devem visar o fortalecimento e o aumento progressivo da resistência muscular para que se obtenha resultado na capacidade funcional. A fraqueza do quadríceps é o alvo para controlar a dor e a função física nessa população, pois uma musculatura forte contribui para ativação neural e controle de marcha. Além

disso, o fortalecimento promove melhora na dor, função física e qualidade de vida, sobretudo se somado aos exercícios funcionais de coordenação e equilíbrio, como o vivenciado no estudo. Tais dados corroboram com nossos achados, em que a musculatura do quadril e joelho, de modo geral, apresentou-se mais forte após a intervenção, sendo que apenas os adutores de quadril permaneceram fracos em aproximadamente 11% da amostra. Provavelmente, isto é devido a alteração postural apresentada por pacientes com OAj, uma vez que o processo degenerativo desencadeia alterações biomecânicas no joelho, como deformidades em varo ou valgo o que leva a um desequilíbrio muscular, embora não tenha sido realizado avaliação postural no presente estudo<sup>25,26</sup>.

O dinamômetro manual Jamar® foi utilizado para verificar tal função muscular por meio da avaliação da FPP. Mensurar a FPP além de estar ligada a habilidades funcionais como verificação do tempo de reação frente a um desequilíbrio e predizer riscos quanto a mobilidade, capacidade funcional, mortalidade e estado nutricional, proporciona realizar uma alta correlação entre o valor de força dos membros superiores com a força da musculatura dos membros inferiores, situação que ocorreu no presente estudo e que pode ser observado pelos resultados obtidos pela mensuração de FPP e pelo TUC, mostrando possível correlação entre as medidas de força dos membros superiores com os inferiores<sup>27</sup>. Utilizar o IMC como ponto de corte para a FPP propicia verificar os aspectos quanto à fragilidade, uma síndrome clínica com alta prevalência na velhice que se associa a riscos

de quedas, invalidez e mortalidade presente na população idosa, algo identificado no estudo somente nas mulheres em fase avaliativa, embora a força muscular tenha aumentado em ambos os gêneros após a intervenção<sup>11</sup>.

Os exercícios de flexibilidade para o tronco e os membros inferiores compõem o protocolo de exercícios por favorecer o aumento da mobilidade de tecidos moles, do comprimento fisiológico das estruturas e manter a flexibilidade obtida e/ou ganhar novas, tendo em vista que pacientes lesionados ou com dores, tendem a apresentar encurtamentos adaptativos, como na musculatura flexora de joelho<sup>28</sup>.

A escolha pelo DGI se deu com a intenção de reproduzir a mobilidade e a marcha dos indivíduos frente as dificuldades que esses se deparam dia a dia como a presença de obstáculos. No entanto, apesar de não encontrar instruções com critérios específicos para sua aplicação na população com OAj, foi possível avaliar a capacidade funcional, mobilidade, equilíbrio e marcha devido os diferentes contextos que constituem o instrumento. Dessa forma, no estudo em questão verificou-se que ocorreu melhora nos quesitos analisados quando comparado o antes com o após o tratamento fisioterapêutico pelo aumento do escore, ainda que os indivíduos não tenham sido classificados como de risco para quedas e limitação de mobilidade previamente (>19 pontos).

Por fim, a dor foi observada e apresentou redução relativa após o tratamento, estatisticamente e com base na clínica. A sua intensidade é um fator determinante na capacidade funcional, visto que pode afetar a

velocidade da marcha, por exemplo. Existem analogias de que as dores junto a fraqueza muscular explicam melhor a perda da função na OAj se comparados aos achados radiográficos. Por isso, existem pesquisas que a correlacionam com a funcionalidade, uma vez que a analgesia está diretamente ligada a ganhos funcionais<sup>29</sup>.

No que diz respeito às variáveis que foram analisadas clinicamente devido a importância de maior contextualização e compreensão da OAj, o entendimento sobre a marcha proporcionou conhecimento sobre as mecânicas articulares e identificação das habilidades correntes para auxílio no planejamento de condutas funcionais. Desta forma, assim como visto nos resultados do estudo, Takatomoto et al.<sup>30</sup> ressaltam a importância da análise de oscilação da marcha, além de verificarem que indivíduos com OAj possuem alterações como a diminuição da velocidade, o comprimento da passada mais curto e a permanência por maior tempo em fase de apoio.

Relacionado à força muscular ou resistência física, esta pode estar diminuída na OAj devido inúmeros fatores. Contudo, o TUC possibilitou de maneira geral, de acordo com os resultados da pesquisa, observar a predominância de fraqueza muscular dos membros inferiores essencialmente na musculatura extensora e flexora do quadril e joelho, tal como já esclarecido anteriormente<sup>25</sup>.

Dada a condição crônica determinada pela OAj e tendo em vista os resultados do estudo, verificou-se que o protocolo de exercícios implementado foi capaz de demonstrar benefícios funcionais iniciais a essa população. No entanto, sugere-se que estudos futu-

ros utilizem as limitações descritas a seguir com a finalidade de esclarecê-las.

O estudo não integrou um grupo controle ao experimental, algo que contribuiria significativamente para melhor interpretação dos resultados. O tamanho da presente amostra foi outro fator importante a ser considerado, visto que não foi expressivo. Além disso, os benefícios funcionais identificados foram analisados em curto prazo, isto é, após 10 semanas de tratamento, o que era o objetivo do estudo, uma vez que é claro na literatura que tais benefícios são mantidos por pelo menos 6 meses<sup>17</sup>. A fraqueza muscular foi estimada pela mensuração da FPP e observada por meio do TUC que possibilita uma resposta rápida (“fraco”/“forte”) de grupos musculares. Estudos futuros podem avaliar também a amplitude de movimento, por meio da goniometria e da força muscular dos membros inferiores por meio de dinamometria isocinética, com o intuito de qualificar e quantificar o impacto das variáveis utilizadas nesse estudo, especial-

mente direcionado a comparação de resultados, confirmando, por exemplo, se os valores da FPP correlacionam-se efetivamente com a força da musculatura dos membros inferiores.

## CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que em 10 semanas de tratamento evidenciou-se melhora funcional em idosos com OAj associada a um efeito benéfico promovido pela fisioterapia em solo. Tal dado é de grande valia, posto que muitas das melhorias proporcionadas a essa população possuem relação mediante fisioterapia aquática ou de solo em mais semanas. Assim, o presente protocolo pode servir como ferramenta preventiva e seus dados utilizados clinicamente para tratamento. Por fim, ressalta-se que novos estudos serão realizados com uma amostra maior, um grupo controle e a utilização de dinamometria isocinética para a comparação dos instrumentos de força muscular.

## REFERÊNCIAS

1. Minayo MCS. The imperative of caring for the dependent elderly person. *Ciencia & saude coletiva*. 2019;24(1):247-252.
2. Wallace IJ, Worthington S, Felson DT, Jurmain RD, Wren KT, Maijanen H, et al. Knee osteoarthritis has doubled in prevalence since the mid-20th century. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2017;114(35):9332-6.
3. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review. *British j sports medicine*. 2015; 49(24):1554-1557.
4. Bhagat M, Neelapala YVR, Gangavelli R. Immediate effects of Mulligan's techniques on pain and functional mobility in individuals with knee osteoarthritis: A randomized control trial. *Physiotherapy research international : J Researchers Clinicians in Physical Therapy*. 2020;25(1):e1812.
5. Dong R, Wu Y, Xu S, Zhang L, Ying J, Jin H, et al. Is aquatic exercise more effective than land-based exercise for knee osteoarthritis? *Medicine*. 2018;97(52):e13823.
6. Wang TJ, Lee SC, Liang SY, Tung HH, Wu SF, Lin YP. Comparing the efficacy of aquatic exercises and land-based exercises for patients with knee osteoarthritis. *Journal of clinical nursing*. 2011; 20(17-18):2609-2622.
7. Goncalves FB, Rocha FA, Albuquerque RP, Mozella AP, Crespo B, Cobra H. Reproducibility assessment of different descriptions of the Kellgren and Lawrence classification for osteoarthritis of the knee. *Rev B Ortopedia*. 2016; 51(6):687-691.
8. Jehu DA, Paquet N, Lajoie Y. Balance and mobility training with or without concurrent cognitive training improves the timed up and go (TUG), TUG cognitive, and TUG manual in healthy older adults: an exploratory study. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2017; 29(4):711-720.
9. Downs S. The Berg Balance Scale. *J Physiotherapy*. 2015; 61(1):46.
10. Fernandes AA, Marins JCB. Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioter Mov*. 2011; 24(3):566-78.
11. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontology Biological Sciences Medical Sciences*. 2001; 56(3):M146-56.
12. Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Dynamic Gait Index - Brazilian Version. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006:817-825.
13. Facci LM, Marquetti R, Coelho KC. Fisioterapia aquática no tratamento da osteoartrite de joelho. *Fisioterapia em Movimento*. 2007 Jan/Mar:17 - 27.
14. Avaliação do peso IMC na terceira idade [Internet]. 2017 [cited 13 mai 2018].
15. Mascarenhas CHM, Campos SL, Azevedo LM, Reis Junior NM. Avaliação Funcional de Idosas com osteoartrite de joelho submetidas a tratamento fisioterapêutico. *R Baiana de Saúde Pública*. 2010 abr/jun:254-66.
16. Sliepen M, Mauricio E, Lipperts M, Grimm B, Rosenbaum D. Objective assessment of physical activity and sedentary behaviour in knee osteoarthritis patients - beyond daily steps and total sedentary time. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018;19(1):64.
17. Skou ST, Pedersen BK, Abbott JH, Patterson B, Barton C. Physical Activity and Exercise Therapy Benefit More Than Just Symptoms and Impairments in People With Hip and Knee Osteoarthritis. *J Orthopaedic Sports Physical Therapy*. 2018; 48(6):439-447.
18. DeRogatis M, Anis HK, Sodhi N, Ehiorobo JO, Chughtai M, Bhave A, et al. Non-operative treatment options for knee osteoarthritis. *Annals Translational Medicine*. 2019; 7(Suppl 7):S245.
19. Pozzobon D, Ferreira PH, Blyth FM, Machado GC, Ferreira ML. Can obesity and physical activity predict outcomes of elective knee or hip surgery due to osteoarthritis? A meta-analysis of cohort studies. *BMJ open*. 2018;8(2):e017689.
20. Vasilic-Brasnjevic S, Marinkovic J, Vlajinac H, Vasiljevic N, Jakovljevic B, Nikic M, et al. Association of body mass index and waist circumference with severity of knee osteoarthritis. *Acta Reumatologica Portuguesa*. 2016; 41(3):226-231.
21. Pagotto V, Santos KFD, Malaquias SG, Bachion MM, Silveira EA. Calf circumference: clinical validation for evaluation of muscle mass in the elderly. *Rev Bras Enfermagem*. 2018; 71(2):322-328.
22. Wellsandt E, Golightly Y. Exercise in the management of knee and hip osteoarthritis. *Current Opinion Rheumatology*. 2018; 30(2):151-159.
23. de Zwart AH, van der Esch M, Pijnappels MA, Hoozemans MJ, van der Leeden M, Roorda LD, et al. Falls Associated with Muscle Strength in Patients with Knee Osteoarthritis and Self-reported Knee Instability. *J Rheumatology*. 2015; 42(7):1218-1223.
24. Souza ACS, Santos GM. Sensibilidade da Escala de Equilíbrio de Berg em indivíduos com osteoartrite Motriz. *Rev Educação Física*. 2012 abr/jun:307-18.
25. Mattos F, Leite N, Pitta A, Bento PC. Effects of aquatic exercise on muscle strength and functional performance of individuals with osteoarthritis: a systematic review. *Rev Brasileira Reumatologia*. 2016; 56(6):530-542.

26. Brosseau L, Taki J, Desjardins B, Thevenot O, Fransen M, Wells GA, et al. The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part two: strengthening exercise programs. *Clinical Rehabilitation*. 2017; 31(5):596-611.
27. Hashimoto S, Hatayama K, Terauchi M, Saito K, Higuchi H, Chikuda H. Preoperative hand-grip strength can be a predictor of stair ascent and descent ability after total knee arthroplasty in female patients. *J Orthopaedic Science*. 2020; 25(1):167-172.
28. Goh SL, Persson MSM, Stocks J, Hou Y, Welton NJ, Lin J, et al. Relative Efficacy of Different Exercises for Pain, Function, Performance and Quality of Life in Knee and Hip Osteoarthritis: Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Sports Medicine*. 2019; 49(5):743-761.
29. Alcalde GE, Fonseca AC, Boscoa TF, Goncalves MR, Bernardo GC, Pianna B, et al. Effect of aquatic physical therapy on pain perception, functional capacity and quality of life in older people with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2017;18(1):317.
30. Mine T, Kajino M, Sato J, Itou S, Ihara K, Kawamura H, et al. Gait oscillation analysis during gait and stair-stepping in elder patients with knee osteoarthritis. *J Orthopaedic Surgery Research*. 2019; 14(1):21.

**CORRESPONDÊNCIA**

R. Taquari, 546 - Mooca

São Paulo/SP – Brasil, 03166-000

E-mail: [mariana.mater@gmail.com](mailto:mariana.mater@gmail.com)