

FORÇA MUSCULAR DE FLEXORES E EXTENSORES DE JOELHO EM MULHERES COM SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL COM SINTOMATOLOGIA UNILATERAL E BILATERAL

Muscle strength of knee flexors and extensors in women with patellofemoral pain syndrome with unilateral and bilateral symptoms

Lisiane Piazza Luza¹, Thiele de Cássia Libardoni², Marlon Francys Vidmar³, Luiz Fernando Bortoluzzi de Oliveira⁴, Eduardo Luiz Stapaít⁵, Marcelo Luza⁴, Gilmar Moraes Santos⁶

RESUMO

A Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF) é uma das afecções mais frequentes na articulação do joelho. Este estudo teve como objetivo comparar o pico de torque e o trabalho dos flexores e extensores do joelho entre sujeitos com SDPF bilateral, unilateral e sujeitos assintomáticos. Participaram 10 sujeitos com SDPF unilateral (GSDPF_UNI), 13 com SDPF bilateral (GSDPF_BI) e 16 assintomáticos (GC). A avaliação isocinética foi realizada no modo concêntrico/concêntrico para os músculos flexores e extensores do joelho a 60 e 180°/s. Os dados foram analisados pela estatística descritiva e inferencial com nível de significância de 5%. Foi observado menor pico de torque dos flexores e extensores do joelho a 180°/s e 60°/s do GSDPF_UNI em relação ao GC. Adicionalmente, foi observado menor trabalho dos extensores a 180°/s do GSDPF_UNI e GSDPF_BI em comparação ao GC, menor trabalho dos flexores a 60°/s do GSDPF_UNI em comparação ao GC e dos extensores a 60°/s do GSDPF_UNI em comparação ao GC e GSDPF_BI. Ao final deste estudo concluiu-se que há diferenças no torque do joelho entre sujeitos com sintomatologia unilateral e sujeitos assintomáticos bem como no trabalho muscular entre sujeitos com sintomas unilateral, bilateral e assintomáticos, necessitando de estratégias de intervenção diferenciadas entre estes sujeitos.

Descritores: Síndrome da Dor Patelofemoral; Torque; Força muscular.

ABSTRACT

Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) is one of the most frequent conditions in the knee joint. This study aimed to compare the peak torque and work of knee flexors and extensors among individuals with PFPS bilateral, unilateral and asymptomatic individuals. Participated 10 subjects with unilateral PFPS (PFPS_UNI), 13 with bilateral PFPS (PFPS_BI) and 16 asymptomatic (CG). The isokinetic evaluation was performed in the concentric/concentric mode for knee flexors and extensors at 60 and 180 °/s. The data were analyzed by descriptive and inferential statistics with significance level of 5%. It was found a lower peak torque of knee flexors and extensors at 180°/s and 60°/s of PFPS_UNI compared to CG. Additionally, it was observed lower extensor work at 180°/s of the PFPS_UNI and PFPS_BI compared to CG, less work of knee flexor at 60°/s in the PFPS_UNI compared to CG and the knee extensor at 60°/s of the PFPS_UNI compared to CG and PFPS_BI. At the end of this study it was concluded that there are differences in knee torque between subjects with unilateral symptomatology and asymptomatic subjects, as well as muscle work between subjects with unilateral, bilateral and asymptomatic subjects, requiring differentiated intervention strategies between these subjects

Keywords: Patellofemoral Pain Syndrome; Torque; Muscle strength.

¹ Fisioterapeuta; Doutoranda em Ciências do Movimento Humano na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

² Fisioterapeuta; Doutoranda em Reabilitação e Desempenho Funcional na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP) – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

³ Fisioterapeuta; Doutorando em Ciências da Saúde na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSA) – Porto Alegre (RS), Brasil.

⁴ Fisioterapeuta graduado pela UPF – Passo Fundo (RS), Brasil.

⁵ Fisioterapeuta; Mestre em Ciências do Movimento Humano pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Florianópolis (SC), Brasil.

⁶ Fisioterapeuta; professor do Departamento de Fisioterapia do CEFID/UDESC – Florianópolis (SC), Brasil.

Autor para correspondência:
Lisiane Piazza Luza
Rua Pascoal Simone, 358, Coqueiros,
CEP 88080-350, Florianópolis, SC, Brasil
E-mail: lisiane_piazza@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF) é uma das causas mais frequentes de dor anterior no joelho, é frequentemente encontrada em adolescentes e adultos jovens, principalmente mulheres. A principal queixa dos pacientes é a limitação nas atividades de vida diária que requerem flexão de joelho, tais como: subir e descer escadas, agachar ou permanecer muito tempo sentado¹⁻³.

Diversos fatores são propostos para o aparecimento da SDPF, entre eles a assincronia na atividade elétrica entre o vasto medial oblíquo (VMO) e o vasto lateral longo (VLL)⁴, rotações do fêmur e da tibia, pronação subtalar excessiva⁵, alterações no posicionamento da patela⁶, bem como a incapacidade da musculatura flexora e principalmente a extensora do joelho⁷⁻¹⁰.

Alguns autores avaliaram o torque dos flexores e extensores do joelho utilizando a dinamometria isocinética em sujeitos com dor patelofemoral, porém esses diferem quanto à velocidade do teste e tipo de contração⁷⁻¹⁰. Além disso, há destaque da relação do pico de torque com a capacidade funcional desses sujeitos, ou seja, sujeitos com maior pico de torque apresentam maior funcionalidade^{7,11,12}. Até a presente data, foi encontrado apenas um estudo que avaliou o trabalho da musculatura flexora e extensora do joelho em sujeitos com SDPF¹³. No entanto, o estudo foi realizado com corredores e os autores não observaram relação entre o trabalho e a capacidade funcional em sujeitos com dor patelofemoral.

Diversos autores relatam alterações da musculatura extensora em sujeitos com SDPF, principalmente o quadríceps, tais como a diminuição da força^{7,10,14}, diminuição da área de secção transversa⁹, e alteração do controle neuromuscular^{15,16}. É importante ressaltar que a resistência e a força do músculo quadríceps são fundamentais à função normal do joelho e do membro inferior, prevenindo sobrecargas articulares durante as atividades funcionais, tais como a marcha, agachamento, subida e descida de escadas^{17,18}.

No entanto, apesar da importância do quadríceps no desencadeamento da SDPF e da queixa de dor bilateral ter sido relatada no mínimo em dois terços de sujeitos com SDPF^{19,20}, não foram encontrados estudos que tenham comparado a força deste músculo em sujeitos com SDPF unilateral versus bilateral.

Alguns estudos, ao avaliar sujeitos com disfunção unilateral, consideram o joelho assintomático como controle em suas avaliações^{1,5,9}. No entanto, deve ser considerado que a dor unilateral no joelho pode progredir para bilateral via modulação central²¹, assim, o uso de membro contralateral como controle seria questionável.

Adicionalmente, embora a magnitude da limitação funcional associada com a SDPF seja dependente da severidade da doença¹¹, ainda não está totalmente compreendido se a força muscular, também é dependente do número de joelhos envolvidos. Acredita-se que indivíduos com SDPF unilateral apresentem diminuição do pico de força e do trabalho quando comparado com sujeitos com SDPF bilateral e com sujeitos sem sintomas nos membros inferiores pois aqueles com sintomas unilaterais poderiam, em uma tentativa de reduzir sua dor, realizar menor descarga de peso no membro sintomático, diferentemente dos sujeitos com sintomas bilaterais que tenderiam a ter uma descarga de peso mais igual entre os membros inferiores.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo comparar o pico de torque e trabalho dos flexores e extensores do joelho entre sujeitos com SDPF bilateral, unilateral e sujeitos assintomáticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina (protocolo 33/2010). Todos os sujeitos selecionados foram informados dos objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando sua participação no estudo. Participaram 39 sujeitos do gênero feminino, com idade entre 14 a 38 anos ($21,98 \pm 0,56$ anos), encaminhadas por especialistas da área de ortopedia e traumatologia com diagnóstico clínico de SDPF. Os sujeitos foram divididos em 3 grupos: 13 sujeitos com SDPF bilateral (GSDPF_BI), 10 com SDPF unilateral (GSDPF_UNI) e 16 clinicamente saudáveis (GC).

Como critérios de inclusão nos grupos GSDPF_BI e GSDPF_UNI foram considerados sujeitos encaminhados por especialista e que apresentaram dor anterior ou retro patelar, exacerbada por pelo menos três das seguintes situações: subir ou descer escadas, agachar por tempo prolongado, ajoelhar, correr, permanecer sentado por longos períodos e ao praticar esportes; início insidioso dos sintomas sem relação com um evento traumático; dor igual ou maior que 2cm na Escala Visual Numérica (EVN - 0-10cm) na articulação patelofemoral nos sete dias que precederam o teste, dor, de qualquer grandeza, em dois testes funcionais com duração de 30 segundos cada um (agachar a 90 graus e descer um *step* com 25 cm de altura).

Os critérios de inclusão para o grupo controle (GC) foram: ausência de história de lesão meniscal ou ligamentar, trauma, cirurgia ou fratura do membro inferior; sem história de dor na articulação do joelho ou na articulação patelofemoral (dor 0 cm na EVN); ausência de qualquer problema nas articulações do quadril e pé, doença neurológica ou do sistema osteomioarticular, não ter realizado tratamento fisioterapêutico no membro inferior; sem dor, de qualquer grandeza, durante a realização dos testes funcionais com duração de 30 segundos cada um (agachar a 90 graus; descer um *step* com 25cm de altura).

Os critérios de exclusão para todos os grupos foram: presença de doença neurológica; história de trauma nos membros inferiores, lesão meniscal ou ligamentar do joelho; luxação patelar recidivante; história de cirurgia no joelho ou membros inferiores; presença de doenças sistêmicas que pudessem comprometer a locomoção.

Instrumentos

Para avaliação do pico de torque e trabalho muscular foi utilizado o Dinamômetro Isocinético Biodex Multi Joint System 3[®], com uma frequência de aquisição de 100 Hz. O teste foi realizado no modo concêntrico/concêntrico para os extensores e flexores do joelho nas velocidades de 180°/s, cinco repetições e 60°/s, cinco repetições, com um intervalo de 30 segundos entre cada velocidade, iniciando-se as avaliações pela velocidade de 180°/s. Optou-se por iniciar por esta velocidade, pois a partir de um estudo piloto, verificou-se que a velocidade de 180°/s

foi melhor tolerada pelos sujeitos, apresentando menor nível de dor após sua realização em comparação com a velocidade de 60°/s. Adicionalmente, para avaliação da intensidade da dor foi utilizada a Escala Visual Numérica (EVN).

Coleta dos dados

Inicialmente, os sujeitos foram informados e orientados sobre os procedimentos desta avaliação. Um aquecimento em bicicleta estacionária e alongamento da musculatura flexora e extensora dos membros inferiores foram realizados com intuito de prevenir qualquer lesão muscular.

Em seguida, o sujeito foi posicionado sentado sobre a cadeira do equipamento isocinético, com o quadril a uma angulação de 85°, e o tronco e coxa fixados por cintos para evitar compensações. O eixo de rotação no dinamômetro foi alinhado com o eixo de movimento do joelho (epicôndilo femoral lateral).

Antes de iniciar as avaliações os sujeitos passaram por um processo de familiarização com o equipamento. No momento das avaliações foi solicitada aos sujeitos força máxima para cada movimento realizado, por meio de estímulo visual e encorajamento verbal. A EVN foi aplicada antes e imediatamente após a avaliação isocinética a 180 e 60°/s.

Processamento dos dados

Os dados referentes ao pico de torque e trabalho dos flexores e extensores do joelho foram normalizados pela massa corporal do sujeito. Foram analisados os dados do membro com dor na articulação patelofemoral do GSDPF_UNI, e considerado o membro com maior intensidade de dor nos sujeitos com disfunção bilateral (GSDPF_BI). No GC foram analisados os dados do membro dominante, o qual foi determinado pelo membro que os sujeitos utilizavam para chutar uma bola. Em todas as análises foi realizada uma média das cinco repetições realizadas por cada sujeito em cada velocidade.

Análise estatística

As análises foram conduzidas no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS v. 17.0). O nível de significância adotado para todas as comparações foi de 5%. A estatística descritiva foi utilizada para caracterizar os sujeitos. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro Wilk e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene. O teste T independente foi utilizado para comparar o início dos sintomas entre o GSDPF_BI e o GSDPF_UNI, o teste U Mann-Whitney para comparar a intensidade da dor antes e após a realização da avaliação isocinética a 60 e 180°/s. Para verificar a existência de diferenças no pico de torque e no trabalho dos flexores e extensores do joelho nas velocidades de 180°/s e 60°/s entre os grupos foi utilizada a Análise de Variância (Anova One Way). Havendo diferença, análise de post hoc (post hoc de Tuckey) foi utilizada para verificar entre quais grupos ocorreram as diferenças.

RESULTADOS

Foram avaliados 23 sujeitos com SDPF, com 13 apresentando dor bilateral, com maior predominância da dor no membro inferior direito (10 sujeitos) e 10 com dor unilateral (5 direito e 5 esquerdo). O GC apresentou 15 sujeitos com dominância do membro inferior direito e 1 sujeito com dominância do membro inferior esquerdo. A tabela 1 apresenta as características dos sujeitos do GSDPF_BI, GSDPF_UNI e GC quanto à idade, massa, estatura, prática de atividade física e início dos sintomas dos sujeitos com SDPF.

	GSDPF_BI (n=13)	GSDPF_UNI (n=10)	GC (n=16)	p
Idade (ano)	21,84 ± 7,38	22,60 ± 4,35	21,50 ± 2,75	0,86*
Massa (kg)	55,63 ± 5,48**	64,34±9,04**	60,50 ± 8,79	0,04
Estatura (m)	1,64 ± 0,07	1,64 ± 0,07	1,65 ± 0,06	0,82*
Início dos sintomas (meses)	32,3 ± 25,6	24,2 ± 34,5	-----	0,496***

Tabela 1 – Características dos sujeitos (média ± desvio padrão) do GSDPF_UNI, GSDPF_BI e GC, quanto à idade, massa, estatura e início dos sintomas.

GSDPF_BI: Grupo com Síndrome da Dor Patelofemoral Bilateral; GSDPF_UNI: Grupo com Síndrome da Dor Patelofemoral Unilateral; GC: Grupo Controle; * Anova One Way; ** Diferença estatisticamente significativa entre o GSDPF_BI e o GSDPF_UNI; * Teste t independente.**

A tabela 2 apresenta a intensidade da dor (cm) avaliada pela EVN do GSDPF_BI, GSDPF_UNI e GC.

	60°/s			180°/s		
	Antes	Depois	p*	Antes	Depois	p*
GSDPF_BI (n=13)	3,8±2,7	6±2,3	0,05**	3±3	4,1±2,8	0,311
GSDPF_UNI (n=10)	3,6±2,7	5,9±2,6	0,08	2,8±3,1	3,6±2,7	0,58
GC (n=16)	0±0	0±0	---	00±0	0±0	---

Tabela 2: Média ± desvio padrão da Intensidade da dor (cm) antes e após a avaliação isocinética a 60 e 180°/s no GSDPF_BI, GSDPF_UNI e GC.

GSDPF_BI: Grupo com Síndrome da Dor Patelofemoral Bilateral; GSDPF_UNI: Grupo com Síndrome da Dor Patelofemoral Unilateral; GC: Grupo Controle; * Teste U Mann-Whitney; ** Diferença estatisticamente significativa.

Os dados do pico de torque dos flexores e extensores do joelho nas velocidades de 180°/s e 60°/s dos três grupos estão resumidos na tabela 3. O GSDPF_UNI demonstrou menor pico de torque dos flexores e extensores do joelho na velocidade de 180°/s e 60°/s quando comparado com o GC.

		Pico de torque (Nm/kg)					
		GSDPF_BI (n=13)	GSDPF_UNI (n=10)	GC (n=16)	F	p	
180°/s	Flexores	Média (DP)	0,55 ± 0,20	0,46 ± 0,24 [#]	0,70 ± 0,17 [#]	4,64	0,016*
		IC 95%	0,42 – 0,67	0,29 – 0,64	0,61 – 0,80		
	Extensores	Média (DP)	1,28 ± 0,37	0,94 ± 0,47 [#]	1,55 ± 0,28 [#]	8,19	0,001*
		IC 95%	1,05 – 1,51	0,60 – 1,28	1,39 – 1,70		
60°/s	Flexores	Média (DP)	0,86 ± 0,25	0,76 ± 0,23 [#]	1,01 ± 0,27 [#]	3,29	0,049*
		IC 95%	0,71 – 1,02	0,59 – 0,92	0,87 – 1,16		
	Extensores	Média (DP)	1,98 ± 0,37	1,69 ± 0,57 [#]	2,33 ± 0,35 [#]	7,31	0,002*
		IC 95%	1,75 – 2,21	1,28 – 2,10	2,14 – 2,52		

Tabela 3: Médias, desvio padrão (DP) e intervalo de confiança (IC) de 95% do pico de torque (Nm/kg) dos flexores e extensores do joelho nas velocidades de 180°/s e 60°/s do GSDPF_BI, GSDPF_UNI e GC.

GSDPF_BI: Grupo com Síndrome da Dor Patelofemoral Bilateral; GSDPF_UNI: Grupo com Síndrome da Dor Patelofemoral Unilateral; GC: Grupo Controle; * Diferença estatisticamente significativa pela Anova One Way; # Diferença estatisticamente significativa entre GSDPF_UNI e GC pelo Post Hoc de Tukey.

Os resultados do trabalho total (Joules/kg) da musculatura flexora e extensora do joelho nas velocidades de 180°/s e 60°/s são apresentados na tabela 4. O GSDPF_BI e GSDPF_UNI apresentaram menores valores no trabalho dos extensores do joelho a 180°/s em relação ao GC. O GSDPF_UNI demonstrou menores valores no trabalho dos flexores do joelho a 60°/s quando comparado ao GC e dos extensores do joelho a 60°/s quando comparados com o GC e GSDPF_BI.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo comparar o pico de torque e o trabalho dos flexores e extensores do joelho entre sujeitos com SDPF unilateral, bilateral e sujeitos assintomáticos. Quanto a avaliação do torque muscular, foi observado menor pico de torque dos flexores e extensores do joelho no GSDPF_UNI em comparação ao GC nas duas velocidades avaliadas, não sendo verificadas diferenças em relação a esta variável na comparação entre o GSDPF_UNI e o GSDPF_BI.

Os sujeitos com SDPF frequentemente relatam dor durante tarefas dinâmicas do dia-a-dia, sendo as principais agachar e subir e descer escadas^{22,8}. Estas tarefas podem alterar os padrões locomotores, levando os sujeitos a adquirirem estratégias para reduzir as ações musculares e conseqüentemente a dor⁷. Desta forma, acredita-se que os menores valores de torque encontrados no GSDPF_UNI no presente estudo possa ter ocorrido por uma possível diferença na distribuição de cargas entre os membros inferiores durante a realização de atividades diárias, com uma

maior distribuição de carga no membro assintomático, reduzindo assim a carga do membro com SDPF nos sujeitos com SDPF unilateral. Já nos sujeitos com dor bilateral haveria uma distribuição simétrica, prejudicando ambos membros inferiores. Nesse sentido, Creaby et al.²³ observaram que sujeitos com osteoartrose no joelho com sintomas unilaterais apresentaram assimetrias na biomecânica do joelho durante a marcha. De forma contrária, os sujeitos com dor bilateral apresentaram um padrão simétrico na biomecânica do joelho durante a marcha.

Plastaras et al.²⁴ investigaram em seu estudo se existia assimetria na força de abdutores de quadril em mulheres corredoras com SDPF de início unilateral e que ainda não haviam procurado cuidados médicos, observando que os estágios iniciais da SDPF unilateral de corredoras não estão associados com assimetria na força abdução do quadril. Segundo os autores, as corredoras com SDPF podem favorecer seu lado não afetado para não sobrecarregar o joelho com dor conduzindo assim a

um aumento na força no lado sadio e redução no lado afetado. Porém, esta medida de desequilíbrio muscular poderia levar um tempo para se desenvolver e pode não ser mensurável nos estágios iniciais da SDPF.

Não foram encontrados na literatura estudos que compararam o pico de torque dos flexores e extensores do joelho entre sujeitos com SDPF uni e bilateral. Foram encontrados somente estudos que realizaram esta comparação na musculatura do quadril em sujeitos com SDPF²² ou em outras afecções musculoesqueléticas, como a tendinopatia patelar²⁵.

Magalhães et al.²² ao comparar a força da musculatura do quadril em mulheres com SDPF uni e bilateral observou uma redução na força de todos os músculos do quadril de sujeitos com SDPF bilateral em comparação ao grupo controle, além de uma redução na força muscular dos abdutores, rotadores externos, flexores e extensores do GSDPF unilateral em comparação ao grupo controle. De forma semelhante, Gaida et al.²⁶ observou uma tendência a redução na força excêntrica dos extensores do joelho em sujeitos com tendinopatia patelar unilateral em relação à bilateral e aos sujeitos controles. Adicionalmente, Crossley et al.²⁵, observou uma redução na força extensora do joelho em sujeitos com tendinopatia unilateral em comparação à bilateral e aos sujeitos assintomáticos.

Ott et al.¹⁰ acreditam que a redução no torque dos extensores do joelho deve-se a inibição da musculatura em função da dor e segundo Herrington²⁷, se o nível de dor dos sujeitos reduzir, o pico de torque do quadríceps poderia aumentar. No presente estudo, acredita-se que a dor apresentada pelos sujeitos antes e após a avaliação isocinética não influenciou nos valores de torque pois embora tenha ocorrido uma exacerbação da dor após a realização da avaliação isocinética em todos os grupos, este aumento foi significativo somente no GSDPF_BI na velocidade de 60°/s.

No presente estudo, na avaliação do trabalho muscular, foi observada diferença no trabalho dos extensores a 180°/s do GSDPF_UNI e GSDPF_BI em comparação ao GC, sendo observada diferença entre o GSDPF_UNI com o GSDPF_BI somente no trabalho dos extensores a 60°/s, com menores valores no GSDPF_UNI. Segundo Terreri, Greve e AmatuZZi²⁸, o trabalho representa a energia realizada no esforço muscular durante o movimento, podendo-se inferir que os sujeitos com dor unilateral realizaram menor esforço muscular durante o movimento a 60°/s, o que pode ter sido uma estratégia para poupar o membro com dor. Esta diferença pode ter sido observada somente nesta velocidade pois a velocidade de 60°/s por ser mais lenta exige maior esforço dos sujeitos na realização do movimento.

Acredita-se que foi observada diferença predominantemente nos extensores pelo fato do quadríceps atuar como estabilizador primário do joelho⁷, além de atuar no equilíbrio das forças médio-laterais, forças de contato e distribuição de pressão na articulação patelofemoral²⁹. Duffey et al.¹³ observaram menor trabalho dos extensores do joelho em corredores de longa distância que desenvolveram dor anterior no joelho, no entanto, diferente do presente estudo, os autores não avaliaram separadamente sujeitos com sintomas uni ou bilaterais, não sendo encontrados estudos até o momento que tenham realizado esta análise.

Alguns autores ressaltam a importância de fortalecer os grupos musculares estabilizadores do quadril e joelho em indivíduos com sintomatologia na região anterior do joelho, afim de

evitar o desequilíbrio muscular e posterior quadro álgico^{22,24,25,30}. O presente estudo demonstrou não haver diferenças no torque muscular flexor e extensor do joelho entre sujeitos com SDPF uni e bilateral, porém observou diferenças no torque da musculatura flexora e extensora do joelho de sujeitos com sintomatologia unilateral quando comparados a sujeitos assintomáticos, além de verificar menor trabalho muscular dos flexores e extensores do joelho na comparação entre sujeitos com SDPF unilateral, bilateral e sujeitos assintomáticos fornecendo informações úteis em termos de características clínicas que merecem ser consideradas durante a reabilitação da SDPF.

Tendo em vista que a contração excêntrica está mais relacionada com a capacidade funcional de sujeitos com SDPF do que a concêntrica ou isométrica¹¹, considera-se uma limitação não se ter realizado uma avaliação do torque excêntrico nos sujeitos do presente estudo. Considera-se também uma limitação o fato de não se ter realizado a avaliação da musculatura do quadril, uma vez que está é responsável pelo equilíbrio das forças geradas sobre a articulação do joelho. Além disso, outra limitação a ser considerada é a não randomização da ordem das avaliações a 60°/s e 180°/s, a qual pode ter interferido nos resultados. Sendo assim, sugerem-se futuros estudos avaliando o torque concêntrico e excêntrico da musculatura do quadril e joelho em sujeitos com SDPF uni e bilateral, sendo a ordem das avaliações realizada de forma randomizada quando se utilizar mais de uma velocidade de teste.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo, nas condições avaliadas, permitiram concluir que sujeitos com SDPF com sintomas unilaterais apresentam menores valores de torque dos flexores e extensores do joelho em relação a sujeitos assintomáticos, além de menores valores de trabalho desta musculatura quando comparados a sujeitos com dor bilateral e com sujeitos assintomáticos, demonstrando a necessidade de estratégias de tratamento diferenciadas entre sujeitos com sintomas uni ou bilaterais.

REFERÊNCIAS

- 1 Arazpour M, Bahramian F, Abutorabi A, Nourbakhsh, Alidousti A, Aslani H. The effect of Patellofemoral Pain Syndrome on Gait Parameters: A Literature Review. *Arch Bone Jt Surg.* 2016; 4(4):298-306.
- 2 Soonyoung K. Comparative evaluation of ambulation patterns and isokinetic muscle strength for the application of rehabilitation exercise in patients with patellofemoral pain syndrome. *J Phys Ther.* 2016; 28:3279-82.
- 3 Araújo CGA, Macedo CSG, Ferreira D, Shigaki L, Silva RA. McConnell's patellar taping does not alter knee and hip muscle activation differences during proprioceptive exercises: A randomized placebo-controlled trial in women with patellofemoral pain syndrome. *J Electromyogr Kinesiol.* 2016; 31:72-80.
- 4 Santos GM, Ries LGK, Sperandio FF, Gramany Say K, Pulzatto F, Monteiro-Pedro V. Tempo de início da atividade elétrica dos estabilizadores patelares na marcha em sujeitos com e sem síndrome de dor femoropatelar. *Fisioter Mov.* 2011;24(1):125-32.
- 5 Boling MC, Padua D, Marshall SW, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. A prospective Investigation of Biomechanical Risk Factors for Patellofemoral Pain Syndrome: The Joint Undertaking to Monitor and Prevent ACL Injury (JUMP-ACL) Cohort. *Am J Sports Med.* 2009; 37(11):2108-26.
- 6 Petersen W, Ellermann A, Gösele-Koppenburg A, Best R, Rembitzki IV, Brüggemann GP et al. Patellofemoral Pain Syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014; 22:2264-74.
- 7 Powers CM, Perry J, Hsu A, Hislop HJ. Are patellofemoral pain and quadriceps femoris muscle torque associated with locomotor function? *Phys Ther.* 1997; 77(10):1063-78.
- 8 Callaghan MJ, Oldham JA. Quadriceps atrophy: to what extent does it exist in patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med.* 2004; 38:295-9.
- 9 Kaya D, Citaker S, Kerimoglu U, Atay OA, Nyland J, Callaghan M, et al. Women with patellofemoral pain syndrome have quadriceps femoris volume and strength deficiency. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011; 19(2):242-7.
- 10 Ott B, Cosby NL, Grindstaff TL, Hart JM. Hip and knee muscle function following aerobic exercise in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011; 21(4):631-7.
- 11 Nakagawa TH, Baldon RM, Muniz TB, Serrão FV. Relationship among eccentric hip and knee torques, symptom severity and functional capacity in females with patellofemoral pain syndrome. *Phys Ther Sport.* 2011; 12(3):133-9.
- 12 Natri A, Kannus P, Järvinen M. Which factors predict the long-term outcome in chronic patellofemoral pain syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* 1998; 30(11):1572-7.
- 13 Duffey MJ, Martin DF, Cannon DW, Craven T, Messier SP. Etiologic factors associated with anterior knee pain in distance runners. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32(11):1825-32.
- 14 Duvigneaud N, Bernard E, Stevens V, Witvrouw E, Van Tiggelen D. Isokinetic assessment of patellofemoral pain syndrome: A prospective study in female recruits. *Isokinet Exerc Sci.* 2008; 16(4):213-9.
- 15 Akkurt E, Salli A, Ozerbil OM, Ugurlu H. The effect of isokinetic exercise on symptoms, functional status and EMG activation onset time of the vastus medialis oblique and vastus lateralis in female patients with patellofemoral pain syndrome. *Isokinet Exerc Sci.* 2010; 18(3):157-61.
- 16 Krishnan C, Allen EJ, Williams GN. Effect of Knee Position on Quadriceps Muscle Force Steadiness and Activation Strategies. *Muscle Nerve.* 2011; 43(4):563-73.
- 17 Hart JM, Pietrosimone B, Hertel J, Ingersoll CD. Quadriceps Activation Following Knee Injuries: A Systematic Review. *J Athl Train.* 2010; 45(1):87-97.
- 18 Gür H, Cakın N. Muscle Mass, Isokinetic Torque, and Functional Capacity in Women With Osteoarthritis of the Knee. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003; 84(10): 1534-41.
- 19 Naslund J, Naslund UB, Odenbring S, Lundeberg T. Sensory stimulation (acupuncture) for the treatment of idiopathic anterior knee pain. *J Rehabil Med* 2002; 34:231-8.
- 20 Naslund JE, Odenbring S, Naslund UB, Lundeberg T. Diffusely increased bone scintigraphic uptake in patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med* 2005; 39:162-5.
- 21 Jensen R, Hystad T, Kvale A, Baerheim A. Quantitative sensory testing of patients with long lasting Patellofemoral pain syndrome. *Eur J Pain.* 2007; 11(6):665-76.
- 22 Magalhães E, Fukuda TY, Sacramento SN, Forgas A, Cohen M, Abdalla RJ. A comparison of hip strength between sedentary females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010; 40(10):641-7.
- 23 Creaby MW, Bennell KL, Hunt MA. Gait differs between unilateral and bilateral knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012; 93(5):822-7. Are unilateral and bilateral patellar tendinopathy distinguished by differences in anthropometry, body composition, or muscle strength in elite female basketball players?
- 24 Plastaras C, McCormick Z, Nguyen C, Rho M, Nack SH, Roth D et al. Is hip abduction strength asymmetry present in females runners in the early stages of Patellofemoral Pain Syndrome? *Am J Sports Med.* 2015.44(1):105-12.

25 Crossley KM, Thancanamootoo K, Metcalf BR, Cook JL, Purdam CR, Warden SJ. Clinical features of patellar tendinopathy and their implications for rehabilitation. *J Orthop Res.* 2007; 25(9):1164-75.

26 Gaida J, Cook J, Bass S, Austen S, Kiss Z. Are unilateral and bilateral patellar tendinopathy distinguished by differences in anthropometry, body composition, or muscle strength in elite female basketball players? *Br J Sports Med.* 2004; 38(5):581-5.

27 Herrington L. The effect of patellar taping on quadriceps peak torque and perceived pain: a preliminary study. *Phys Ther Sport.* 2001; 2:23-8. Are unilateral and bilateral patellar tendinopathy distinguished by differences in anthropometry, body composition, or muscle strength in elite female basketball players?

28 Terreri ASAP, Greve JMD, AmatuZZi MM. Avaliação isocinética no joelho do atleta. *Rev Bras Med Esporte.* 2001; 7(5):170-4.

29 Besier TF, Fredericson M, Ouro GE, Beaupré GS, Delp SL. Knee muscle forces during walking and running in patellofemoral pain patients and pain-free controls. *J Biomech.* 2009; 42(7):898-905.

30 Cichanowski HR, Schmitt JS, Johnson RJ, Niemuth PE. Hip Strength in Collegiate Female Athletes with Patellofemoral Pain. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39(8):1227-32.

