



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – RIO CLARO



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
TECNOLOGIAS

EFEITO DA DOR SOBRE A CAPACIDADE MUSCULAR E CORRELAÇÃO DE
VARIÁVEIS BAROPODOMÉTRICAS EM MULHERES COM DOR PATELOFEMORAL

MARIANA SIQUEIRA ANDRIANI

Rio Claro – SP
2023

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
TECNOLOGIAS**

**EFEITO DA DOR SOBRE A CAPACIDADE MUSCULAR E CORRELAÇÃO DE
VARIÁVEIS BAROPODOMÉTRICAS EM MULHERES COM DOR PATELOFEMORAL**

MARIANA SIQUEIRA ANDRIANI

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Humano Tecnologias.

Área de concentração: Tecnologias nas Dinâmicas Corporais.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Tavella
Navega

Coorientadora: Dra. Ângela Kazue Morita

A573e Andriani, Mariana Siqueira
Efeito da dor sobre a capacidade muscular e correlação de
variáveis baropodométricas em mulheres com dor
patelofemoral / Mariana Siqueira Andriani. -- Rio Claro, 2023
54 p. : tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
(Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientador: Marcelo Tavella Navega
Coorientadora: Ângela Kazue Morita

1. Dor patelofemoral. 2. Força muscular. 3. Pressão. 4. Pé. I.
Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do
Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Rio Claro



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

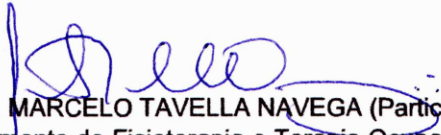
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Efeito da dor sobre a capacidade muscular e correlação de variáveis baropodométricas em mulheres com dor patelofemoral

AUTORA: MARIANA SIQUEIRA ANDRIANI

ORIENTADOR: MARCELO TAVELLA NAVEGA

COORDINADORA: ÂNGELA KAZUE MORITA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, área: Tecnologias nas Dinâmicas Corporais pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. MARCELO TAVELLA NAVEGA (Participação Presencial)
Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília - SP

Prof. Dra. LILIAN RAMIRO FELICIO (Participação Virtual)
Instituto de Ciências Biomédicas - Faculdade de Educação Física e Fisioterapia / Universidade Federal de Uberlândia - MG


Prof. Dra. ANA ELISA ZULIANI STROPPA MARQUES (Participação Presencial)
Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília - SP

Rio Claro, 03 de março de 2023

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me sustentado até aqui, colocado tantas pessoas importantes nessa caminhada e me ajudado a realizar este trabalho.

Aos meus pais e família que sempre me incentivaram e não me deixaram desistir. Sempre me apoiaram em minhas decisões e me ajudaram a seguir em frente.

Ao meu orientador prof. Dr. Marcelo Tavella Navega e à minha coorientadora prof. Dra. Ângela Kazue Morita, por terem me dado o suporte necessário para que eu conduzisse este trabalho, por todo conhecimento transmitido e aprendizado que me proporcionaram. Por me orientarem e serem também meus amigos nesta caminhada.

À FFC que concedeu espaço para que esta pesquisa fosse desenvolvida.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

Estudos mostraram que sujeitos com dor patelofemoral (DPF) apresentam fraqueza dos músculos do joelho e quadril e apontaram que o torque muscular pode ser influenciado pela intensidade da dor. Acreditamos que além do torque, o trabalho e a potência muscular também possam sofrer essa influência, no entanto, pouco se sabe sobre isso. Ademais, podem ser encontradas variáveis baropodométricas e estabilométricas alteradas nesses indivíduos. Estudos que correlacionam essas variáveis à intensidade da dor e ao torque apresentam limitações e são escassos. Nesse contexto, o presente estudo possui como objetivos verificar a influência da intensidade da dor sobre o desempenho muscular (torque, trabalho e potência) dos extensores de joelho, abdutores e extensores de quadril em mulheres com DPF e avaliar as variáveis baropodométricas e estabilométricas durante o agachamento unipodal e correlacioná-las ao nível de dor, capacidade funcional e torques musculares, bem como, correlacionar os torques a dor e função. Foram avaliadas 22 mulheres com DPF e 21 assintomáticas. A coleta de dados foi realizada em dois encontros. No primeiro dia foram registrados os dados antropométricos e mensurada a intensidade de dor. Posteriormente, o torque, trabalho e potência muscular concêntricos do joelho e quadril foram mensurados através do dinamômetro isocinético. No segundo dia de coleta, foi realizado o protocolo de sobrecarga para exacerbação da dor (agachamento unipodal) executado com a voluntária sobre o baropodômetro e registro da Escala Visual Analógica (EVA) durante o teste, seguido da avaliação do torque, trabalho e potência muscular novamente. As voluntárias com DPF apresentaram aumento da EVA após protocolo de sobrecarga ($p=,000$; $\eta_p^2=,367$); menor torque ($p=,000$; $\eta_p^2=,292$), trabalho ($p=,020$; $\eta_p^2=,125$) e potência ($p=,033$; $\eta_p^2=,106$) dos extensores de joelho com relação ao grupo controle; menor torque ($p=,029$; $\eta_p^2=,110$) dos extensores de quadril. Houve efeito significativo da interação entre grupo e momento sobre o trabalho ($p=,032$, $\eta_p^2=,108$) e a potência ($p=,02$, $\eta_p^2=,125$) para as medidas dos extensores de quadril. A análise de correlação mostrou que o aumento da EVA durante o agachamento unipodal está correlacionado a diminuição do torque dos extensores de joelho ($p=,005$; $r=-,572$) e quadril ($p=,031$; $r=-,461$), ao aumento da pressão anteromedial ($p=,022$; $r=,486$), da velocidade de oscilação anteroposterior ($p=,022$; $r=,487$) e deslocamento total do centro de pressão ($p=,033$; $r=,456$) e a diminuição da pressão pósteromedial ($p=,024$; $r=-,479$). Houve também correlação entre a redução do torque extensor de joelho com o aumento da velocidade de oscilação anteroposterior ($p=,002$; $r=-,621$) e do deslocamento total do centro de pressão ($p=,022$; $r=-,486$), bem como a correlação da redução do torque extensor de quadril com o aumento das mesmas variáveis ($p=,003$; $r=-,597$ e $p=,030$; $r=-,463$ respectivamente). No GC, o aumento do torque dos extensores de joelho teve correlação com a redução da pressão anterior ($p=,029$; $r=-,475$) e aumento da pressão posterior ($p=,029$; $r=,475$). Conclui-se que mulheres com DPF, após um protocolo de sobrecarga para exacerbação da dor, não apresentaram uma redução do desempenho muscular do joelho e quadril quando comparadas a mulheres assintomáticas, no entanto, na análise de correlação, a intensidade de dor teve relação com o torque muscular extensor do joelho e quadril. Os resultados também indicam que quanto maior o torque muscular, menor será a instabilidade postural anteroposterior, maior será a pressão plantar posterior e menor será a intensidade da dor.

Palavras-chave: dor patelofemoral; força; pressão; pé.

ABSTRACT

Studies have shown that subjects with patellofemoral pain (PFP) have weakness in the knee and hip muscles and have indicated that muscle torque can be influenced by pain intensity. We believe that in addition to torque, work and muscle power can also be influenced by this, however, little is known about this. Furthermore, altered baropodometric and stabilometric variables can be found in these individuals. Studies that correlate these variables with pain intensity and torque have limitations and are scarce. In this context, the present study aims to verify the influence of pain intensity on muscle performance (torque, work and power) of knee extensors, hip abductors and extensors in women with PFP and to evaluate baropodometric and stabilometric variables during exercise. single leg squat and correlate them to the level of pain, functional capacity and muscle torques, as well as correlate the torques to pain and function. Twenty-two women with PFP and 21 asymptomatic women were evaluated. Data collection was carried out in two meetings. On the first day, anthropometric data were recorded and pain intensity was measured. Subsequently, the torque, work and concentric muscle power of the knee and hip were measured using an isokinetic dynamometer. On the second day of collection, the overload protocol for pain exacerbation (single-legged squat) was carried out with the volunteer on the baropodometer and the Visual Analog Scale (VAS) was recorded during the test, followed by the evaluation of torque, work and muscle power again. Volunteers with PFP showed an increase in the VAS after the overload protocol ($p=.000$; $\eta^2=.367$); lower torque ($p=.000$; $\eta^2=.292$), work ($p=.020$; $\eta^2=.125$) and power ($p=.033$; $\eta^2=.106$) of the knee extensors in relation to the control group; lower torque ($p=.029$; $\eta^2=.110$) of the hip extensors. There was a significant effect of the interaction between group and moment on work ($p=.032$, $\eta^2=.108$) and power ($p=.02$, $\eta^2=.125$) for hip extensor measurements. The correlation analysis showed that the increase in the VAS during the single leg squat is correlated with the decrease in the torque of the knee extensors ($p=.005$; $r=-.572$) and hip ($p=.031$; $r=-.461$), increased anteromedial pressure ($p=.022$; $r=.486$), anteroposterior oscillation velocity ($p=.022$; $r=.487$) and total displacement of the center of pressure ($p=.033$; $r=.456$) and decreased posteromedial pressure ($p=.024$; $r=-.479$). There was also a correlation between the reduction of the knee extensor torque with the increase in the anteroposterior oscillation velocity ($p=.002$; $r=-.621$) and the total displacement of the center of pressure ($p=.022$; $r=-.486$), as well as the correlation between the reduction in hip extensor torque and the increase in the same variables ($p=.003$; $r=-.597$ and $p=.030$; $r=-.463$, respectively). In the CG, the increase in knee extensor torque was correlated with a reduction in anterior pressure ($p=.029$; $r=-.475$) and an increase in posterior pressure ($p=.029$; $r=.475$). It is concluded that women with PFP, after an overload protocol for pain exacerbation, did not present a reduction in knee and hip muscle performance when compared to asymptomatic women, however, in the correlation analysis, pain intensity was related to knee and hip extensor muscle torque. The results also indicate that the greater the muscle torque, the lower the anteroposterior postural instability, the greater the posterior plantar pressure and the lower the pain intensity.

Keywords: patellofemoral pain; force; pressure; foot.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	17
3. MÉTODO.....	17
4. RESULTADOS	25
5. DISCUSSÃO.....	34
6. CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS.....	42
APÊNDICE A - FICHA DE AVALIAÇÃO	48
ANEXO A - PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	49
ANEXO B – ESCALA DE DOR ANTERIOR NO JOELHO (EDAJ).....	52

1. Introdução

A dor patelofemoral (DPF) é caracterizada por uma dor difusa e intermitente (GROSSI; FELÍCIO; LEOCÁDIO, 2008) na região anterior do joelho durante atividades funcionais que sobrecarregam a articulação patelofemoral, como agachar, saltar, subir e descer escadas, sentar e levantar-se (CROSSLEY et al., 2016). A prevalência anual da DPF na população em geral adulta é de 22,7%, sendo que, mulheres têm duas vezes mais probabilidade (29,2%) de apresentar a DPF do que homens (15,5%) (SMITH et al., 2018). Além disso, acomete principalmente indivíduos mais jovens e ativos fisicamente (NAKAGAWA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2014; POWERS et al., 2012). A etiologia desta síndrome é complexa, multifatorial e ainda permanece incerta (LACK et al., 2018; BAZETT-JONES et al., 2017; POWERS et al., 2017).

O Consenso de DPF aponta para dois modelos de origem da dor. O modelo patomecânico pressupõe que a sobrecarga da articulação patelofemoral seja causada por uma redução da área de contato patelofemoral e/ou pelo aumento da força de reação patelofemoral, que resultam no aumento da pressão de contato patelofemoral, afetando assim, as estruturas nociceptoras (POWERS et al., 2017). Fatores locais, distais e proximais, como o aumento da eversão do retropé, rotação interna da tíbia, rotação interna e adução do quadril, desequilíbrios musculares no quadril e joelho, são citados em estudos pregressos como precursores da DPF (BAZETT-JONES et al., 2017; POWERS et al., 2017). Além disso, é citado o modelo biopsicossocial, onde indivíduos com DPF apresentam alteração de aspectos relacionados à dor, como hiperalgesia mecânica generalizada, modulação da dor, variáveis estabilométricas e propriocepção prejudicados e cinesiofobia (POWERS et al., 2017).

No consenso de DPF realizado em 2017 (POWERS et al., 2017), foi apontado que pessoas com DPF apresentam déficits de força na extensão do quadril, abdução e rotação externa. Estudos indicam um déficit significativo da força isométrica da musculatura abduutora e extensora do quadril em mulheres com DPF quando comparadas a mulheres saudáveis (MORADI et al., 2014; NUNES et al., 2019) bem como a fraqueza do quadríceps também foi associada à DPF (ALSALEH et al., 2021; NEAL et al., 2019).

Além disso outros resultados apontam que o desempenho nos testes de força muscular é influenciado pela intensidade da dor, ou seja, há uma relação direta entre a exacerbação da dor no joelho e a redução imediata da força muscular dos membros

inferiores (BAZETT-JONES et al., 2013, 2017; BRIANI et al., 2018). No entanto, achados controversos foram relatados quanto a força isométrica máxima do quadríceps após aumento da dor em indivíduos com DPF. GREUEL et al. (2019) apesar de terem constatado aumento da inibição muscular artrogênica do quadríceps, não encontraram modificação do pico de força isométrica, concêntrica e excêntrica do quadríceps após aumento da dor no joelho, causado por um protocolo de autoindução da dor em indivíduos de ambos os sexos.

É importante ressaltar que alguns dos estudos apresentados (BAZETT-JONES et al., 2013, 2017), não obtiveram um aumento clinicamente significativo na dor, ou seja, maior que 1,74 pontos como descrito por FARRAR et al., (2001). Além disso, o efeito residual causado por execução de dois protocolos no mesmo dia (indução da dor e analgesia) (BAZETT-JONES et al., 2017), a indução artificial da dor (RICE et al., 2015), e a amostra composta por ambos os sexos (BAZETT-JONES et al., 2013, 2017; GREUEL et al., 2019; RICE et al., 2015) podem influenciar nos resultados obtidos.

Além disso, segundo a revisão bibliográfica realizada, nenhum estudo anterior comparou a potência e trabalho muscular antes e após um protocolo de sobrecarga para exacerbação da dor. Dado a contribuição dos músculos do joelho e quadril no desempenho da função dos membros inferiores (BRIANI et al., 2018) e visto que, déficits funcionais foram correlacionados à redução da força, potência e resistência do quadril (NUNES et al., 2019), acredita-se que a variação da intensidade da dor pode influenciar o desempenho muscular e consequentemente interferir na capacidade funcional. Diante disso, acreditamos que analisar essas variáveis (potência e trabalho) também seja importante para colaborar com novas estratégias de tratamento para esses pacientes.

No consenso sobre DPF realizado em 2017, também foi apontado que podem ser encontradas pressões plantares alteradas em indivíduos com DPF durante atividades dinâmicas (POWERS et al., 2017). O baropodometro é uma plataforma de pressão capaz de registrar a distribuição das pressões plantares e variáveis estabilométricas tanto em postura estática como dinâmica, fornecendo uma análise das cargas plantares, pico de pressão, percepção de anormalidades entre outras, tendo alto valor diagnóstico (BAUMFELD et al., 2017).

Aumento da pressão medial no antepé durante o agachamento unipodal (RATHLEFF et al., 2014) e marcha (ZHANG et al., 2017; CHOW; CHEN; WANG, 2018) e aumento da velocidade de deslocamento anteroposterior do centro de

pressão durante o agachamento unipodal (GWYNNE, 2020) foram algumas variáveis encontradas em indivíduos com DPF. Outro estudo observou uma diminuição da pressão medial do antepé e menor índice de arco plantar durante a marcha, sugerindo um arco plantar mais alto em mulheres com DPF comparado a mulheres sem DPF (WILLSON; ELLIS; KERNOZEK, 2015).

Até o presente momento, foram encontrados poucos estudos (CITAKER et al., 2011; CARVALHO et al., 2016) que correlacionassem as variáveis baropodométricas e estabilométricas a dor e aos torques musculares do joelho e quadril em mulheres com DPF. CITAKER et al., (2011) observaram que quanto menor a força do quadríceps e maior a força dos isquiotibiais, maior é o equilíbrio estático unipodal. No entanto, deve ser levado em consideração que este estudo não incluiu um grupo controle saudável para pareamento, foram apenas comparados os lados sintomático e assintomático de indivíduos com DPF.

LEE; SOUZA; POWERS, (2012) não realizaram um estudo de correlação, no entanto, identificaram que mulheres com DPF e desempenho reduzido do músculo abdutor do quadril, ao realizar a tarefa de descida de degrau, apresentaram um aumento do deslocamento médio latero medial do centro de pressão indicando assim maior oscilação postural latero medial. CARVALHO et al., (2016), verificaram que o deslocamento e velocidade anteroposterior e velocidade total do centro de pressão durante a subida de degraus, tiveram uma correlação positiva com a força isométrica dos extensores de quadril. Estudos que utilizem uma medida muscular isocinética podem representar melhor as atividades funcionais.

Acreditamos que os músculos do joelho e quadril, tenham uma importância significativa sobre os planos sagital e frontal, visto que, uma redução na capacidade muscular dessas articulações pode levar à instabilidade postural (CITAKER et al., 2011; LEE; SOUZA; POWERS 2012; CARVALHO et al., 2016). Diante dos achados apresentados e algumas de suas limitações, bem como a escassez de estudos envolvendo variáveis baropodométricas e estabilométricas e suas correlações com a dor e torque muscular, estudos que busquem esclarecer essa relação podem colaborar com o tratamento dessa população.

A fraqueza dos músculos póstero-laterais do quadril, apesar de não ser considerada por muitos autores como um fator etiológico para DPF, quando tratada por meio do fortalecimento muscular em conjunto com os extensores do joelho, traz resultados superiores para diminuição da dor e da função em pacientes com DPF

(COLLINS et al., 2018). Ao considerar que: 1. a DPF manifesta-se durante a prática de atividades que exigem maior demanda dos membros inferiores, muitas vezes desencadeada com a ação excêntrica; 2. o desencadeamento da dor influencia o desempenho funcional dos membros inferiores; 3. a força muscular dos membros inferiores influencia a evolução deste sintoma; 4. alterações de variáveis estabilométricas e de pressão plantar influenciam o nível de dor em indivíduos com DPF; estudos que tentam compreender a interação entre a intensidade da dor e desempenho muscular são importantes para colaborar com o tratamento de grupos de sujeitos com diferentes níveis de dor.

Diante de alguns resultados conflitantes aqui apresentados e suas limitações, procuramos em nosso estudo alcançar algumas vertentes a fim de observar o desempenho muscular de indivíduos com DPF após um aumento da intensidade da dor, bem como analisar as variáveis baropodométricas e estabilométricas.

1.1. Influência da dor sobre a capacidade muscular

BAZETT-JONES et al. (2013) tiveram como objetivo investigar os efeitos de uma corrida exaustiva na força e mecânica do tronco e membros inferiores em pacientes com e sem DPF. Após o protocolo de exaustão de corrida em esteira, observaram um aumento da dor no joelho acompanhada de redução da força isométrica máxima dos abdutores e rotadores laterais do quadril no grupo de corredoras com DPF. A dor, avaliada por meio da Escala Visual Analógica (EVA), inicial era de $2,8 \pm 2,4$ centímetros e tornou-se $3,88 \pm 2,4$ centímetros após o protocolo de sobrecarga. O GC manteve os níveis de força muscular inalterados após o protocolo de exaustão.

Outro estudo (BAZETT-JONES et al., 2017) teve como objetivo investigar os efeitos agudos do aumento e diminuição da dor na força do quadril e tronco e mecânica dos membros inferiores em pacientes com DPF. Após um protocolo de séries de agachamentos unipodais foi verificado redução da força isométrica máxima dos extensores do quadril de homens e mulheres fisicamente ativos e com DPF. Previamente ao protocolo, a dor média era cerca de $3,1 \pm 1$ centímetros durante as corridas em esteira e em solo; após o protocolo, a dor passou para $4,38 \pm 2,4$ centímetros na esteira e $4,09 \pm 2,44$ centímetros no solo. Este mesmo grupo também executou, no mesmo dia e em ordem aleatória, o protocolo de analgesia por meio do TENS, que reduziu a dor e não modificou o nível de força muscular dos extensores do

quadril. Desta forma, a algia no joelho parece afetar a força muscular proximal do membro inferior.

Briani et al., (2018) investigaram a função do quadríceps de mulheres com DPF antes e depois de um protocolo de carga projetado para agravar os sintomas. A dor foi exacerbada após o protocolo de subir e descer escadas, por cinco vezes e quantificada por meio da Escala Visual Analógica (EVA), cujo escore inicial era de $1,3 \pm 2,1$ e tornou-se $3,4 \pm 2,0$. O aumento da dor no joelho teve uma correlação moderada à redução da força isométrica máxima dos extensores do joelho. No GC, estas variáveis se mantiveram semelhantes entre as condições pré e pós-protocolo de sobrecarga.

Outro estudo (GREUEL et al., 2019) teve como objetivo investigar o efeito da dor na função do quadríceps e na biomecânica dos membros inferiores em indivíduos (homens e mulheres) com DPF. A dor foi autoinduzida pelos participantes antes da chegada ao ambiente de coletas, por meio de exercícios de afundo e agachamento, até atingirem um nível de dor considerado agudo. A dor avaliada pela Numeric Pain Rating Scale era de $1,29 \pm 1,95$ e tornou-se $3,88 \pm 1,92$. Não foi encontrado modificação do pico de força isométrica, concêntrica e excêntrica do quadríceps após aumento da dor no joelho, apesar de constatado aumento da inibição muscular artrogênica do quadríceps. Possivelmente, o fato dos participantes terem realizado a atividade de sobrecarga pelo menos 5 horas antes de sua reavaliação para evitar fadiga, assim como, a amostra ser constituída por sujeitos altamente ativos e de ambos os sexos, poderia ter influenciado no desempenho dos testes de força muscular.

Rice et al., (2019), investigaram os efeitos da dor aguda experimental na articulação do joelho na geração de força máxima e na taxa de desenvolvimento de força do músculo quadríceps durante ativações musculares isométrica, concêntrica e excêntrica. A indução da dor experimental foi provocada pela injeção de solução salina no coxim adiposo infrapatelar em indivíduos saudáveis. Os indivíduos recrutados não relataram dor na articulação do joelho no início dos procedimentos, porém, após a indução da dor, a classificação numérica média da dor máxima foi de $5,8 \pm 1,9$. Verificou-se uma redução do torque articular máximo e da taxa de desenvolvimento de força do joelho nas contrações isométrica e isocinética. É interessante ressaltar que as contrações voluntárias máximas foram coletadas na linha de base, durante a

dor experimental e pós-dor; e que o impacto da dor na taxa de desenvolvimento de força foi significativamente diferente entre os períodos examinados.

Nunes et al., (2019) recrutaram em seu estudo indivíduos fisicamente ativos que constituíram os grupos GDPF e GC, afim de observar o desempenho funcional em diversas atividades e avaliar a relação entre a função objetiva e a capacidade muscular do quadril. A EVA registrada pelos participantes foi de $6,5 \pm 1,8$ pontos. Foi verificado que o GDPF apresentou déficits no desempenho funcional. Os indivíduos com DPF foram 15% mais lentos durante a subida de escadas, realizaram 12% menos repetições ao se levantarem de uma cadeira em apoio unipodal e apresentaram uma distância de salto para frente 20% menor do que o GC. Uma menor força isométrica e dinâmica de abdução de quadril foi correlacionada a menos repetições de descida do degrau e saltos para frente mais curtos. A menor força de extensão dinâmica do quadril foi correlacionada com menos repetições de se levantar da cadeira e descer do degrau. Além disso, foi observado também a correlação de déficits em atividades funcionais com menor força e potência do quadril.

Neste sentido, a intensidade da dor, em alguns momentos, parece influenciar o desempenho muscular tanto local como proximal ao joelho.

1.2. Relação das variáveis baropodométricas sobre a DPF

CITAKER et al., (2011) avaliaram o equilíbrio estático unipodal e mensuraram a força muscular de isquiotibiais e quadríceps, dos lados sintomático e assintomático de mulheres com DPF, a fim de correlacioná-los. O pico de torque foi mensurado por um dinamômetro isocinético e o equilíbrio através de uma pontuação baseada no tempo de teste e na distância de deslocamento do centro da plataforma que foram fornecidos pelo dispositivo. O equilíbrio e a força dos isquiotibiais e quadríceps, foram significativamente menores no membro sintomático. Além disso, o estudo mostrou que quanto menor a força do quadríceps e maior a força dos isquiotibiais, maior é o equilíbrio estático unipodal. Uma das limitações deste estudo, foi a ausência de um grupo controle saudável para que houvesse a comparação com o GDPF.

LEE; SOUZA; POWERS, (2012) avaliaram 20 mulheres com DPF e 19 assintomáticas e compararam a estabilidade postural através uma plataforma de força durante o *step down test* e mesuraram a força isométrica dos abdutores de quadril por meio de um dinamômetro isocinético. O deslocamento médio latero medial do centro de pressão foi significativamente maior no GDPF, ou seja, as mulheres com DPF

exibiram um aumento da oscilação postural latero medial. Além disso, o torque de abdução do quadril foi significativamente menor no GDPF quando comparado ao GC.

Um estudo transversal (RATHLEFF et al., 2014) comparou 23 adultos jovens com DPF e 20 adultos jovens sem dor, da mesma idade e sexo. O objetivo foi comparar as forças plantares medial e lateral do antepé desses grupos durante o *drop jump* e o agachamento unipodal. A distribuição da pressão plantar foi coletada por meio de palmilhas enquanto os indivíduos estavam usando sapatos padrão. Foi observado que indivíduos com DPF apresentaram forças orientadas mais medialmente sob o antepé durante ambas as tarefas quando comparados a indivíduos sem dor.

Alguns autores (WILLSON; ELLIS; KERNOZEK, 2015) tiveram como objetivo comparar a distribuição da pressão plantar em mulheres com e sem DPF durante a marcha através de uma plataforma de pressão. Foram medidas três tentativas da fase de apoio do pé durante a marcha na plataforma. Foi verificado neste estudo que mulheres com DPF apresentaram um menor índice de arco sugerindo um arco medial mais alto. O índice de arco foi calculado a partir dos dados da plataforma de pressão, dividindo-se a área de contato da região do mediopé pela área de contato de todo o pé, exceto os dedos. Além disso, foi observado uma diminuição da carga medial do antepé e do contato do médio pé, preconizando uma diminuição da pronação plantar durante a marcha em mulheres com DPF em relação a mulheres sem DPF.

CARVALHO et al., (2016), compararam a estabilidade postural dinâmica e a força muscular nos quadris e joelhos de mulheres com e sem DPF. A plataforma de força foi utilizada para avaliação da estabilidade postural e um dinamômetro portátil para avaliação da força isométrica. A amplitude de deslocamento total e látero medial do centro de pressão bem como sua velocidade latero medial, foram maiores no GDPF comparados ao GC durante a subida de degraus. Verificaram também que o deslocamento e velocidade ântero posterior e velocidade total do centro de pressão tiveram uma correlação positiva com a força isométrica dos extensores de quadril.

Zhang et al., (2017) tiveram como objetivo comparar as pressões plantares em mulheres idosas com e sem osteoartrite de joelho durante a marcha. Utilizaram palmilhas com sensores como forma de registro da pressão plantar durante a caminhada. Como resultado foi verificado no grupo com dor um aumento do pico de pressão e da força plantar máxima no mediopé e na primeira articulação metatarsofalângica, bem como força plantar máxima elevada na segunda

metatarsofalangiana, indicando maior impacto do solo durante a caminhada quando comparado ao GC.

Outros autores (CHOW; CHEN; WANG, 2018) analisaram as características de pressão plantar durante a postura estática e dinâmica de 80 velocistas de elite e 90 corredores recreativos e correlacionou tais variáveis a DPF. Com relação a avaliação da dor, por meio de um auto relato, foi observado que 40% destes indivíduos apresentavam dor na articulação do joelho. Os resultados verificaram que velocistas de elite possuíam maior dor no joelho; além disso seus valores de índice de arco eram mais baixos do que em corredores recreativos, ou seja, possuíam um arco plantar alto na postura estática. A distribuição da pressão plantar estática nesses indivíduos foi maior no antepé e retropé e menor em mediopé, enquanto durante a fase de postura média na caminhada a distribuição da pressão plantar se apresentou maior na região do antepé, porém menor no mediopé e retropé.

Outro estudo (TAN et al., 2020) teve como objetivo determinar se as características do pé e tornozelo, em indivíduos com osteoartrite femoropatelar, estão associadas aos seus sintomas e função do joelho. Um índice mais alto de arco (indicativo de um pé pronado) e maior mobilidade do mediopé, tiveram uma pequena associação significativa com o início precoce da dor no joelho durante tarefas com carga da articulação femoropatelar. Além disso, a menor amplitude de movimento de dorsiflexão do tornozelo com suporte de peso, teve uma associação significativa com uma maior dor média no joelho ($p < 0,001$), maior dor máxima na subida e descida de escada ($p = 0,028$) e maior incapacidade.

GWYNNE, (2020) teve como objetivo avaliar o centro de pressão plantar durante um agachamento unipodal em indivíduos com DPF e comparar a indivíduos não lesionados para determinar padrões de carga do pé. Foram recrutados indivíduos ativos, 30 com DPF (18 mulheres e 12 homens) e 30 saudáveis (15 mulheres e 15 homens). O centro de pressão plantar foi avaliado através de uma plataforma, durante um agachamento unipodal alcançando 60° de flexão de joelho. Nos indivíduos com DPF, foi observado um aumento da velocidade de deslocamento anteroposterior do centro de pressão, e um deslocamento mais lateralizado do centro de pressão quando comparados com indivíduos saudáveis, indicando possivelmente, uma menor pronação do pé e uma posição mais supinada durante atividades de carga em indivíduos com DP. O aumento da velocidade de deslocamento anteroposterior do centro de pressão resultante de um maior momento de flexão plantar, pode ser uma

estratégia biomecânica utilizada para melhor absorção de forças de reação do solo, diminuindo a sobrecarga na articulação do joelho.

Além de serem escassos, os estudos envolvendo a baropodometria apresentam resultados conflitantes. Sendo assim, pesquisas que buscam compreender as variáveis baropométricas e sua correlação com a intensidade da dor e torque são importantes para maior clareza e colaborar com o tratamento de indivíduos com DPF.

2. Objetivos

Nesse contexto, o presente estudo possui como objetivo primário verificar a influência da intensidade da dor sobre o desempenho muscular (torque, trabalho e potência) dos extensores de joelho, abdutores e extensores de quadril em mulheres com e sem DPF. Como objetivo secundário, avaliar as variáveis baropodométricas e estabilométricas durante o agachamento unipodal e correlacioná-las a dor, capacidade funcional e torques musculares, bem como, correlacionar os torques a dor e capacidade funcional.

Portanto, hipotetizamos que, após o protocolo de exacerbação da dor, o grupo com dor patelofemoral (GDPF) tenha um desempenho muscular inferior ao grupo controle (GC). Além disso, hipotetizamos que quanto maior a pressão medial do pé, maior será a intensidade da dor em indivíduos com DPF e menor serão os torques musculares. Espera-se também que haja maior instabilidade postural em indivíduos com DPF e que ela se correlacione com um menor torque muscular do joelho e quadril.

3. Método

3.1. Desenho do estudo

Trata-se de um estudo clínico analítico, observacional, transversal e controlado. A amostra foi do tipo não probabilística por conveniência.

3.2. Participantes

Participaram deste estudo, 43 mulheres divididas em dois subgrupos, sendo um deles o GDPF com 22 participantes e o outro, GC com 21 participantes. Com relação aos critérios de elegibilidade, as participantes deviam ter entre 18 e 40 anos; serem classificadas como ativas pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ); apresentar dor insidiosa e início de sintomas não relacionado a um evento traumático

localizada na região peripatelar ou retropatelar, com duração de pelo menos três meses, sendo ela de intensidade mínima 3 na Escala Visual Analógica (EVA) (CARVALHO et al., 2016); relatar dor em no mínimo duas das atividades a seguir: subir/descer escadas, correr, agachar, ajoelhar, permanecer sentada por longo período, pular e durante a contração isométrica de quadríceps (BRIANI et al., 2018). Não puderam participar do estudo mulheres que tivessem histórico de cirurgia em membro inferior ou na coluna vertebral; outras lesões ou dor nos membros inferiores ou coluna vertebral nos seis meses prévios à avaliação; comprometimento neurológico; instabilidade patelar ou de tornozelo; histórico de lesões meniscais ou ligamentares do joelho (BRIANI et al., 2018).

O cálculo amostral, baseado nos dados das dez primeiras voluntárias de cada grupo, definiu uma amostra total mínima de 32 participantes (tamanho do efeito = 0,062; $\alpha = 0,05$; poder = 0,8). A variável de desfecho foi o pico do torque concêntrico extensor do joelho a 60°/s, normalizado pela massa corporal.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (ANEXO A, CAAE: 46229621.2.0000.5406; nº do parecer: 4.761.409) e todas as voluntárias informaram o seu consentimento por escrito.

3.3. Procedimentos

A coleta de dados foi realizada em dois encontros, havendo um intervalo de 7 dias entre eles, dados para recuperação muscular. No primeiro dia foram registrados os dados antropométricos, mensurada a intensidade de dor por meio da EVA; seguidos da aplicação do questionário Escala de Dor Anterior no Joelho (EDAJ) (AQUINO et al., 2011), para avaliação da capacidade funcional. Posteriormente, a voluntária realizou um aquecimento em esteira por 5 minutos e em seguida a força muscular concêntrica dos extensores de joelho, abdutores e extensores do quadril foi mensurada através do dinamômetro isocinético.

No segundo dia de coleta, foi realizado novamente o aquecimento em esteira por 5 minutos, seguido do protocolo de sobrecarga para exacerbação da dor (agachamento unipodal) realizado com a voluntária sobre o baropodômetro e registros da EVA durante o teste. Por fim, a EVA e a força muscular foram mensuradas novamente (figura 1). Nos casos de dor bilateral dos joelhos, a avaliação foi realizada no lado mais doloroso. No GC, o lado dominante foi avaliado.

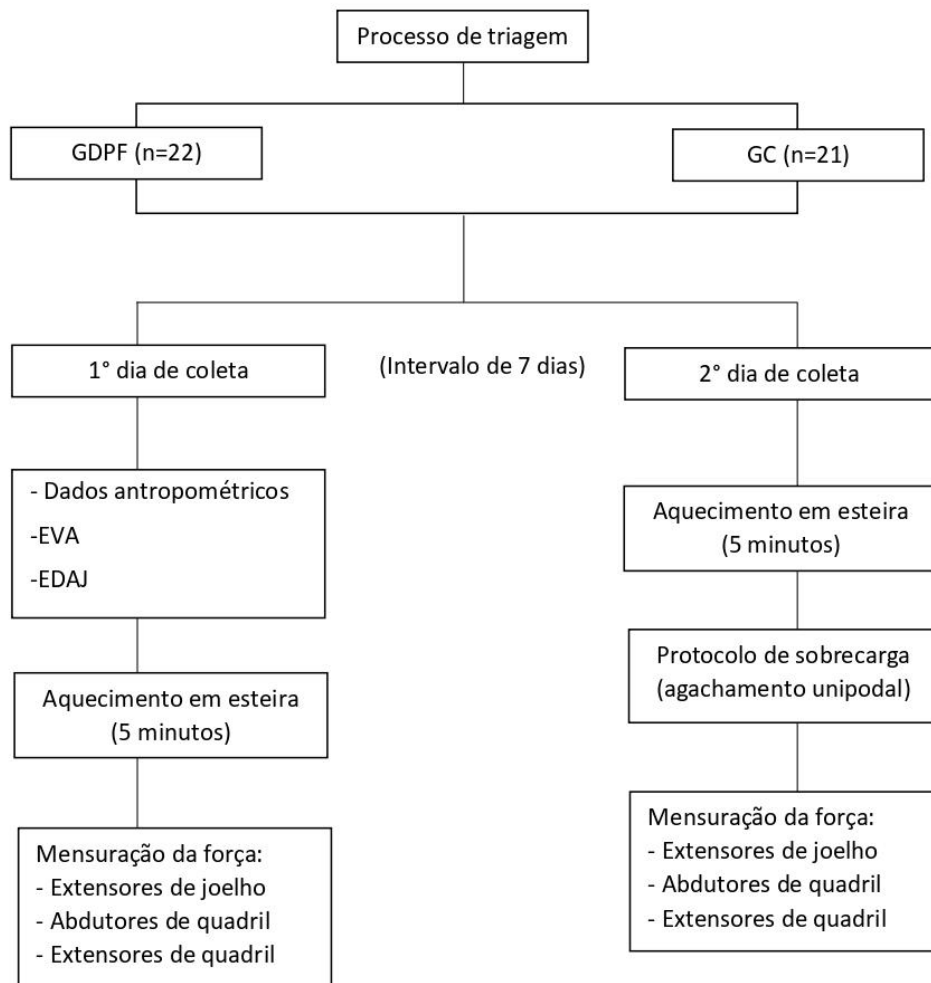


Figura 1. Fluxograma exemplificando a coleta de dados. GDPF = dor patelofemoral; GC = grupo controle; EVA = escala visual analógica da dor; EDAJ = Escala de Dor Anterior no Joelho.

3.3.1. Avaliação da dor

A intensidade da dor foi avaliada por meio da EVA para indicar o nível médio de dor como critério de elegibilidade; a dor inicial no primeiro e segundo dia; a dor prévia e após cada série de agachamento. Esta escala é validada e considerada um instrumento confiável para avaliar a dor em indivíduos com DP (CROSSLEY et al., 2004). O lado esquerdo extremo da escala marcando 0 indica “nenhuma dor” enquanto o lado direito extremo marcando 10 aponta para “dor máxima”.

3.3.2. Autopercepção da capacidade funcional

A Escala de Dor Anterior no Joelho (EDAJ – ANEXO B) (AQUINO et al., 2011) foi utilizada para avaliar o nível de capacidade funcional de pessoas com esta síndrome e é composto por 13 questões. A pontuação varia de 0 a 100 pontos, onde 100 indica ausência de disfunções e 0 indica dor constante e várias limitações funcionais, logo, quanto mais próximo de 100 for o valor obtido, melhor é capacidade funcional da participante. A escala foi traduzida e validada para a língua portuguesa (AQUINO et al., 2011).

3.3.3. Avaliação da força muscular

A avaliação da força concêntrica da musculatura do quadril e joelho foi realizada por meio de um dinamômetro isocinético (Biodex System 4 Pro; Biodex Medical Systems, Inc, Shirley, NY). Os extensores do joelho foram testados com a participante na posição sentada com flexão de 90° de quadril e joelho (figura 2 - A). O eixo de rotação do dinamômetro foi alinhado com o epicôndilo lateral do fêmur, e o braço de resistência foi fixado 5 cm acima do maléolo lateral. O membro inferior a ser testado e o tronco foram estabilizados por cintas. A amplitude de movimento do teste foi de 90° a 20° de flexão de joelho e a velocidade angular do teste de 60°/seg (CARVALHO et al., 2021; GREUEL et al., 2019).

Os abdutores do quadril (glúteos e tensor da fáscia lata) foram testados com as participantes em decúbito lateral (figura 2 – C). O quadril avaliado foi posicionado em neutro em todos os três planos, enquanto o quadril e joelho contralaterais, fletidos e fixados com cintas. O tronco também foi estabilizado com uma cinta proximal à crista ilíaca. O eixo do dinamômetro foi alinhado com o centro da articulação do quadril e o braço de resistência foi fixado na face lateral da coxa do membro inferior avaliado, 5 cm acima da base da patela. A amplitude de movimento do teste foi de 0° a 30° de abdução do quadril e a velocidade angular utilizada de 30°/seg.

Para os extensores de quadril (glúteo máximo e isquiotibiais), as participantes ficaram em decúbito dorsal (figura 2 – B). O eixo do dinamômetro foi alinhado com o trocânter maior do fêmur do membro avaliado, o braço de resistência foi fixado na face anterior da coxa 10 cm acima da base da patela e a estabilização do tronco foi feita com cintas. A amplitude de movimento foi de 90° a 60° de flexão de quadril. A

velocidade angular para a avaliação foi de 30°/seg (CARVALHO et al., 2016; GREUEL et al., 2019; NEAMATALLAH; HERRINGTON; JONES, 2020).

Para familiarização com o teste, as participantes realizaram 5 esforços submáximos de contrações concêntricas. Após 3 minutos de descanso, realizaram 5 repetições de esforço máximo. Foi fornecido encorajamento verbal às participantes para motivá-las a produzir torque máximo (VAGNER et al., 2019; ZAJAC-GAWLAK et al., 2016).



Figura 2. Posição dos testes de força isocinética dos extensores de joelho (A), extensores de quadril (B) e abdutores de quadril (C).

Fonte: imagem retirada do arquivo do pesquisador (2022).

3.3.4. Protocolo de sobrecarga para exacerbação da dor (agachamento unipodal)

As participantes ficaram em pé sobre a plataforma de pressão plantar e foram orientadas a realizar 3 séries de agachamento unipodal até 60° de flexão de joelho; com duração de 30 segundos cada série, sendo orientadas a executar o movimento

ritmado com o metrônomo para padronizar a velocidade de agachamento (2 segundos para a descida e 2 segundos para a subida); de forma controlada e sem perder o equilíbrio, com os braços cruzados sobre o peito; o pé do membro inferior avaliado ficou apoiado no chão sobre o baropodometro e o membro inferior não avaliado permaneceu com uma semiflexão de quadril e extensão total de joelho (GWYNNE, 2020) (figura 3).

As participantes foram orientadas a evitar tocar o pé do membro inferior não avaliado no chão, e caso o fizessem, o teste era interrompido e realizado novamente. Para que a profundidade do agachamento também fosse padronizada, foi utilizado um goniômetro com uma trava a 60°, seu centro foi posicionado sobre o epicôndilo femoral lateral, o braço proximal alinhado com o trocanter maior do fêmur e o braço distal, com o maléolo lateral, fornecendo assim o *feedback* para que a voluntária soubesse até onde agachar. Afim de minimizar os efeitos de fadiga, foi estabelecido um período de recuperação de 2 minutos entre as séries. Antes do início do teste, foram realizadas 5 tentativas de prática para familiarização (GWYNNE, 2020).



Figura 3. Protocolo de sobrecarga (agachamento unipodal).

Fonte: imagem retirada do arquivo do pesquisador (2022).

3.3.5. Baropodometria

A baropodometria foi obtida usando uma plataforma de pressão BaroScan (modelo desenvolvido por HS Technology®, Portal de Versalhes – Londrina/PR, Brasil. Software BaroSys), com dimensões de 50 cm x 50cm e frequência de aquisição de sinais de 10 Hz. As voluntárias foram avaliadas durante o agachamento unipodal (GWYNNE, 2020), sendo os dados coletados na segunda série de agachamento ao longo dos 30 segundos do teste (figura 4). Realizaram a avaliação estática em pé, com um pé sobre a plataforma e o outro com uma semiflexão de quadril e extensão total de joelho.

Foram registradas as pressões plantares (%) médias anterior, posterior, medial, lateral, anteromedial, anterolateral, pósterio medial e pósterio lateral; a velocidade (mm/s) da oscilação anteroposterior e latero medial do centro de pressão e deslocamento total do centro de pressão (mm) (CHOW; CHEN; WANG, 2018) (figura 4). Quanto menor forem esses parâmetros estabilométricos, maior será a estabilidade apresentada.

3.3.6. Análise de dados

Para corrigir a influência da gravidade nos dados de torque, o membro foi pesado antes de cada teste, de acordo com o manual de instruções do dinamômetro. Para as análises estatísticas, o maior valor de pico de torque foi selecionado e normalizado pela massa corporal (%) (BALDON et al., 2014). Para a comparação do torque entre os grupos, foram utilizados os dados referentes ao segundo dia de coleta.

As variáveis baropodométricas foram obtidas pela plataforma de pressão e computadorizadas pelo software Barosys (versão 2.0.2 Beta, Portal de Versalhes – Londrina/PR, Brasil) (CHOW; CHEN; WANG, 2018; WILLSON; ELLIS; KERNOZEK, 2015). Para a comparação das variáveis baropodométricas e estabilométricas entre os grupos foram utilizados os dados da segunda série de agachamento. Para as análises de correlação foram utilizados os valores baropométricos, estabilométricos e de EVA final da segunda série de agachamento e os torques referentes ao segundo dia de coleta.

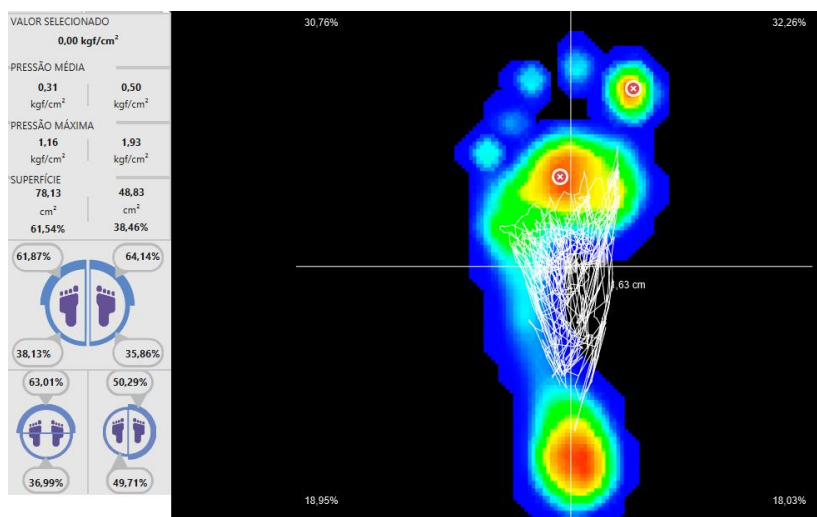


Figura 4. Baropodometria (plataforma de pressão plantar).

Fonte: imagem retirada do arquivo do pesquisador (2022).

3.3.7. Análise estatística

Os dados foram analisados por meio do software SPSS (versão 19, IBM Company, New York, EUA). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk.

3.3.7.1. Análise estatística: dados antropométricos, efeito do protocolo de sobrecarga sobre o nível de dor e força muscular

Os dados antropométricos foram comparados pelo teste-T para amostras independentes. Para analisar o efeito do protocolo de sobrecarga sobre o nível de dor; o torque, o trabalho e a potência dos extensores do joelho, abdutores e extensores do quadril, foi aplicada a Anova de Medidas Repetidas com delineamento misto (grupo x momento), seguido do pos-hoc de Bonferroni. O tamanho do efeito foi calculado pelo *eta squared* parcial ($\eta^2 < 0,06$ = fraco; $0,06 - 0,13$ = médio; $\eta^2 \geq 0,14$ = grande) para as comparações da Anova (HAGHIGHAT et al., 2021).

3.3.7.2. Análise estatística: efeito do grupo sobre os torques e variáveis baropométricas e correlações

Para testar o efeito do grupo sobre os torques e variáveis baropodométricas, foi empregada a Manova. O tamanho do efeito foi calculado pelo *eta squared* para a Manova ($\eta^2 < 0,06$ = fraco; $0,06 - 0,13$ = médio; $\eta^2 \geq 0,14$ = grande), (HAGHIGHAT et al., 2021) e pelo Cohen-D para o pos-hoc de Bonferroni ($d < 0,2$ = sem efeito; $0,2 -$

0,49= pequeno; 0,50 - 0,79= moderado; $d \geq 0,80$ = grande) (ALIBERTI et al., 2019). Para a análise de correlação, o teste estatístico apropriado foi adotado de acordo com a distribuição da frequência dos dados. Quando a normalidade foi atendida, aplicou-se o teste de Pearson, e caso violada, o teste de Spearman. A força de correlação foi graduada como muito baixa ($r < 0,19$), baixa (0,20 - 0,39), moderada (0,40 - 0,59), alta (0,6 - 0,79) e muito alta (0,8 – 1) (SILVA et al., 2019). O nível de significância adotado foi de 5%.

4. Resultados

4.1. As amostras mostraram-se homogêneas quanto à antropometria (Tabela 1).

4.2. Comparação do torque e das variáveis baropodométricas entre os grupos com e sem dor patelofemoral (Tabela 1)

Houve efeito significativo do grupo sobre os torques analisados ($F= 3,025$; $p= 0,041$; $\eta^2= 0,189$; poder observado= 0,667). O pos-hoc mostrou diferença significativa entre os grupos para o torque extensor do joelho (Tabela 6), em que o GDPF apresentou menor valor. Não houve diferença significativa entre os grupos para os torques abdutor e extensor do quadril.

Não houve efeito significativo do grupo sobre as variáveis baropodométricas analisadas ($F= 0,772$; $p= 0,681$; $\eta^2= ,257$; poder observado= 0,347).

4.3. Influência da dor sobre o desempenho muscular do joelho e quadril

4.3.1. Comportamento do nível de dor com o protocolo de sobrecarga

Houve efeito significativo da interação entre grupo e momento ($F= 18,714$, $p= ,000$, $\eta^2= ,313$), do momento ($F= 23,731$, $p= ,000$, $\eta^2= ,367$) e do grupo ($F= 17,355$, $p= ,000$, $\eta^2= ,297$) sobre o nível de dor (Tabela 2). Referente à interação entre grupo e momento, os grupos apresentaram diferença significativa para a EVA inicial coletada no primeiro dia, no qual o GDPF apresentou dor, enquanto o GC não apresentou ($p= ,020$); durante o protocolo de sobrecarga, houve aumento significativo da EVA apenas no GDPF ($p= ,000$), que sustentou a diferença significativa entre os grupos para este momento ($p= ,000$). Referente ao efeito do momento, houve diferença significativa entre as EVAs iniciais em comparação à maior EVA obtida no protocolo de sobrecarga, que sofreram aumento ($p= ,000$ para ambas as comparações); não houve diferença entre

as EVAs iniciais coletadas no 1º e 2º dias. Por fim, referente ao efeito do grupo, houve diferença significativa entre os grupos, no qual o GDPF apresentou maior nível de dor comparado ao GC ($p = ,000$).

Tabela 1. Caracterização amostral e comparação do torque e variáveis baropodométricas entre os grupos com e sem dor patelofemoral

Variáveis		GDPF	GC	p	Cohen-D
N		22	21		
Idade (anos)		20,91 (1,57)	22,81 (4,18)	,062	
Massa corporal (kg)		59,65 (9,8)	58,98 (9,43)	,818	
Estatura (m)		1,61 (,05)	1,62 (,09)	,496	
IMC ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)		23,00 (3,29)	22,36 (3,36)	,529	
EDAJ (pontuação)		81,36 (7,38)	99,29 (1,98)	,000	
Torque, %	Extensor do joelho	165,96 (52,55)	201,70 (26,39)	,008	0,85
	Abdutor do quadril	123,15 (41,81)	140,48 (44,36)	,195	0,4
	Extensor do quadril	115,03 (34,97)	124,77 (35,28)	,369	0,28
Pressão Média, %	A	51,77 (6,72)	51,51 (7,93)	,906	0,04
	P	48,23 (6,72)	48,49 (7,93)	,906	0,04
	M	52,50 (4,07)	51,43 (4,89)	,439	0,24
	L	47,50 (4,07)	48,57 (4,89)	,439	0,24
	AM	22,40 (7,04)	21,69 (5,71)	,719	0,11
	AL	29,94 (2,77)	30,29 (6,32)	,813	0,07
	PM	30,94 (9,02)	30,11 (8,58)	,761	0,09
	PL	16,43 (3,65)	17,90 (6,98)	,389	0,27
Velocidade de oscilação, mm/s	AP	39,54 (9,38)	38,12 (12,58)	,677	0,13
	LM	26,27 (6,10)	27,37 (7,59)	,601	0,16
Deslocamento total, mm		1562,18(323,68)	1548,18(466,66)	,909	0,04

GDPF = grupo dor patelofemoral; GC = grupo controle; IMC = índice de massa corporal; IPAQ= Questionário Internacional de Atividade Física; EDAJ = Escala de Dor Anterior no Joelho; A = anterior; P = posterior; M = medial; L = lateral; AM = anteromedial; AL = anterolateral; PM = pósterio medial; PL = pósterio lateral; AP = anteroposterior; LM = latero medial.

Tabela 2. Variação da intensidade da dor [média (desvio padrão)], antes e após o protocolo de sobrecarga, nos grupos com e sem DPF.

Grupo	EVA inicial 1º dia	EVA inicial 2º dia	Maior EVA protocolo	Anova de Medidas Repetidas					
				Grupo x Momento		Momento		Grupo	
				p	η_p^2	p	η_p^2	p	η_p^2
GDPF	,45 (.86) ^{a b}	,45 (1,34) ^b	2,86 (2,49) ^a	,000	,313	,000	,367	,000	,297
GC	,00 (.00)	,00 (.00)	,14 (.65)						

GDPF = grupo dor patelofemoral; GC = grupo controle; EVA = Escala Visual Analógica; η_p^2 = tamanho do efeito.

^a diferença significativa ($p < ,05$) entre os grupos.

^b diferença significativa ($p < ,05$) intragrupo, comparado à maior EVA obtida no protocolo de sobrecarga.

4.3.2. Comportamento do torque, trabalho e potência após o protocolo de sobrecarga

Para as medidas dos extensores do joelho, não houve efeito significativo da interação entre grupo e momento, assim como não houve efeito significativo do momento. Em contrapartida, houve efeito significativo do grupo sobre o pico de torque normalizado ($F = 16,945$, $p = ,000$, $\eta_p^2 = ,292$), o trabalho ($F = 5,847$, $p = ,020$, $\eta_p^2 = ,125$) e a potência ($F = 4,843$, $p = ,033$, $\eta_p^2 = ,106$), todos mensurados a $60^\circ/\text{s}$ (Tabela 3), nos quais o GDPF apresentou valores menores comparados ao GC.

Para as medidas dos abdutores do quadril, não houve efeito significativo da interação grupo e momento, do momento e do grupo ($p > ,05$) (Tabela 4).

Para as medidas dos extensores do quadril, houve efeito significativo da interação entre grupo e momento sobre o trabalho ($F = 4,945$, $p = ,032$, $\eta_p^2 = ,108$) e a potência ($F = 5,846$, $p = ,02$, $\eta_p^2 = ,125$), ambos mensurados a $30^\circ/\text{s}$. O pos-hoc não mostrou diferenças significativas para o trabalho. Já para a potência, no momento pré-protocolo de sobrecarga, havia diferença significativa entre os grupos, no qual o GDPF apresentou menor potência ($p = ,008$); porém, após o protocolo de sobrecarga, não houve mudança significativa da potência no GDPF, enquanto o GC apresentou redução significativa ($p = ,027$), o que fez com que não houvesse diferença significativa entre grupos neste momento ($p > ,05$). Por fim, não houve efeito significativo do momento sobre as variáveis analisadas ($p > ,05$), enquanto houve efeito significativo do grupo

sobre o pico de torque normalizado ($F= 5,093$, $p= ,029$, $\eta_p^2= ,110$), mensurado a 30°/s (Tabela 5), no qual o GDPF apresentou valor menor comparado ao GC.

Tabela 3. Medidas de torque, trabalho e potência dos extensores do joelho.

Medidas	Grupo	Momento		Anova de Medidas Repetidas					
		Pré-sobrecarga	Pós-sobrecarga	Grupo x Momento		Momento		Grupo	
		Média (DP)	Média (DP)	p	η_p^2	p	η_p^2	p	η_p^2
Torque, 60°/s (%)	GDPF	166,59(51,43)	165,96(52,55)	,236	,034	,204	,039	,000*	,292
	GC	219,49(31,32)	201,70(26,39)						
Trabalho, 60°/s (J)	GDPF	325,64(166,62)	333,30(159,60)	,097	,066	,190	,042	,020*	,125
	GC	460,41(123,00)	397,06(149,76)						
Potência, 60°/s (w)	GDPF	58,63 (32,89)	62,05 (28,94)	,069	,078	,365	,020	,033*	,106
	GC	81,05 (18,84)	71,01 (20,98)						

GDPF = grupo dor patelofemoral; GC = grupo controle; DP = desvio padrão; η_p^2 = tamanho do efeito; *correlação significativa ($p<,05$).

Tabela 4. Medidas de torque, trabalho e potência dos abdutores do quadril.

Medidas	Grupo	Momento		Anova de Medidas Repetidas					
		Pré-sobrecarga	Pós-sobrecarga	Grupo x Momento		Momento		Grupo	
		Média (DP)	Média (DP)	p	η_p^2	p	η_p^2	p	η_p^2
Torque, 30°/s (%)	GDPF	138,75(41,95)	121,88(41,38)	,444	,014	,061	,083	,259	,031
	GC	145,33(24,75)	138,13(43,03)						
Trabalho, 30°/s (J)	GDPF	133,79(57,08)	132,04(57,32)	,657	,005	,529	,010	,199	,040
	GC	153,36(23,32)	143,30(50,27)						
Potência, 30°/s (w)	GDPF	21,54 (9,22)	21,96 (10,26)	,322	,024	,455	,014	,058	,085
	GC	27,23 (5,62)	24,28 (8,83)						

GDPF = grupo dor patelofemoral; GC = grupo controle; DP = desvio padrão; η_p^2 = tamanho do efeito.

Tabela 5. Medidas de torque, trabalho e potência dos extensores do quadril.

Medidas	Grupo	Momento		Anova de Medidas Repetidas					
		Pré-sobrecarga	Pós-sobrecarga	Grupo x Momento		Momento		Grupo	
		Média (DP)	Média (DP)	p	η_p^2	p	η_p^2	p	η_p^2
Torque, 30°/s (%)	GDPF	106,65 (32,56)	115,03(34,97)	,051	,090	,656	,005	,029*	,110
	GC	137,97 (35,68)	124,77(35,28)						
Trabalho, 30°/s (J)	GDPF	181,39 (79,40)	212,20(79,59)	,032*	,108	,873	,001	,881	,001
	GC	212,78 (61,82)	186,12(63,39)						
Potência, 30°/s (w)	GDPF	18,95 (7,78) [▲]	20,90 (7,99)	,020*	,125	,395	,018	,122	,057
	GC	25,09 (6,62) [•]	20,99 (8,14)						

GDPF = grupo dor patelofemoral; GC = grupo controle; DP = desvio padrão; η_p^2 = tamanho do efeito; *correlação significativa ($p < ,05$).

Pos-hoc de Bonferroni:

▲ diferença significativa entre os grupos ($p = ,008$).

• diferença significativa intragrupo ($p = ,027$).

4.4. Análise dos torques, variáveis baropodométricas e correlações

4.4.1. Correlação entre os níveis de dor e capacidade funcional com os torques do membro inferior em mulheres com dor patelofemoral

A EVA mostrou correlação significativa, negativa e moderada com o torque extensor do joelho ($r = -0,572$, $p = 0,005$) e do quadril ($r = -0,461$, $p = 0,031$). Assim, quanto maior a EVA, menor é o torque extensor de joelho e quadril (Tabela 7).

Tabela 7. Correlação entre os níveis de dor e capacidade funcional com os torques do membro inferior em mulheres com dor patelofemoral.

		Torque, %		
		Extensor do joelho	Abdutor do quadril	Extensor do quadril
EVA, cm ^A	r	-,572	-,331	-,461
	p	,005*	,133	,031*
EDAJ, pontos ^B	r	,180	,213	,161
	p	,423	,341	,475

EVA = Escala Visual Analógica; EDAJ = Escala de Dor Anterior no Joelho

^A correlação de Spearman; ^B correlação de Pearson; * correlação significativa ($p < ,05$).

4.4.2. Correlação entre os níveis de dor e capacidade funcional com as variáveis baropodométricas em mulheres com dor patelofemoral

No teste de agachamento unipodal, a EVA mostrou correlação significativa, positiva e moderada com a medida de pressão média anteromedial ($r=0,486$, $p=0,022$,) e negativa com a pressão média pósteromedial ($r=-0,479$, $p=0,024$). Assim, quanto maior a EVA, maior a pressão média anteromedial e menor a pressão média pósteromedial. Além disso, a EVA também mostrou correlação significativa, positiva e moderada com a velocidade de oscilação anteroposterior ($r=0,487$; $p=0,022$) e com o deslocamento total ($r=0,456$; $p=0,033$). Isso significa que quanto maior a EVA, maior será a velocidade de oscilação anteroposterior do centro de pressão e maior será o deslocamento total do centro de pressão (tabela 8).

No teste de agachamento unipodal, o torque extensor de joelho mostrou correlação significativa, negativa e alta com a velocidade de oscilação anteroposterior ($r=-0,621$; $p=0,002$) e moderada com o deslocamento total ($r=-0,486$, $p=0,022$). Assim, quanto menor o torque extensor de joelho, maior a velocidade de oscilação anteroposterior do centro de pressão e maior o deslocamento total do centro de pressão. Além disso, o torque extensor de quadril mostrou correlação significativa, negativa e moderada com a velocidade de oscilação anteroposterior ($r=-0,597$; $p=0,003$) e com o deslocamento total ($r=-0,463$; $p=0,03$). Isso significa que quanto menor o torque extensor de quadril, maior será a velocidade de oscilação anteroposterior do centro de pressão e maior será o deslocamento total do centro de pressão (tabela 9).

No teste de agachamento unipodal, o torque extensor de joelho mostrou correlação significativa, negativa e moderada com a medida de pressão média anterior ($r=-0,475$; $p=0,029$); positiva com a pressão média posterior ($r=0,475$; $p=0,029$) e negativa com a pressão média anterolateral ($r=-0,457$; $p=0,037$). Assim, quanto maior o torque extensor de joelho, menor é a pressão média anterior e pressão média anterolateral e maior será a pressão média posterior (tabela 10).

Tabela 8. Correlação entre os níveis de dor e capacidade funcional com as variáveis baropodométricas em mulheres com dor patelofemoral.

		Pressão Média, %								Velocidade de oscilação, mm/s		Deslocamento total, mm
		A	P	M	L	AM	AL	PM	PL	AP	LM	
EVA, cm ^A	r	,371	-,371	-,158	,158	,486	-,382	-,479	,384	,487	,193	,456
	p	,089	,089	,483	,483	,022*	,079	,024*	,077	,022*	,390	,033*
EDAJ, pontos ^B	r	,092	-,092	,323	-,323	,023	,118	,28	-,159	-,327	-,250	-,344
	p	,685	,685	,143	,143	,920	,600	,903	,481	,137	,261	,117

EVA = Escala Visual Analógica; EDAJ = Escala de Dor Anterior no Joelho; A = anterior; P = posterior; M = medial; L = lateral; AM = anteromedial; AL = anterolateral; PM = pósterio medial; PL = pósterio lateral; AP = anteroposterior; LM = latero medial. ^A correlação de Spearman; ^B correlação de Pearson; *correlação significativa (p<,05).

Tabela 9. Correlação entre os torques do membro inferior com as variáveis baropodométricas em mulheres com dor patelofemoral.

		Pressão Média, %								Velocidade de oscilação, mm/s		Deslocamento total, mm
		A	P	M	L	AM	AL	PM	PL	AP	LM	
Torque extensor do joelho, % ^B	r	-,292	,292	,028	-,028	-,183	-,176	,114	,172	-,621	-,034	-,486
	p	,188	,188	,901	,901	,416	,433	,613	,445	,002*	,881	,022*
Torque abdutor do quadril, % ^B	r	-,322	,322	,131	-,131	-,270	-,068	,219	,035	-,416	,083	-,286
	p	,144	,144	,561	,561	,224	,764	,328	,876	,054	,712	,198
Torque extensor do quadril, % ^B	r	-,205	,205	-,179	,179	-,129	-,121	,041	,184	-,597	-,019	-,463
	p	,361	,361	,425	,425	,566	,590	,855	,412	,003*	,934	,030*

A = anterior; P = posterior; M = medial; L = lateral; AM = anteromedial; AL = anterolateral; PM = pósterio medial; PL = pósterio lateral; AP = anteroposterior; LM = latero medial.

^A correlação de Spearman; ^B correlação de Pearson; * correlação significativa ($p < ,05$).

Tabela 10. Correlação entre os torques do membro inferior com as variáveis baropodométricas em mulheres assintomáticas.

		Pressão Média, %								Velocidade de oscilação, mm/s		Deslocamento total, mm
		A	P	M	L	AM	AL	PM	PL	AP	LM	
Torque extensor do joelho, % ^A	r	-,475	,475	,255	-,255	-,319	-,457	,332	,051	-,360	-,251	-,339
	p	,029*	,029*	,265	,265	,158	,037*	,141	,827	,109	,273	,133
Torque abdutor do quadril, % ^B	r	-,137	,137	-,099	,099	-,035	-,046	-,045	,125	,031	,083	,049
	p	,552	,552	,670	,670	,880	,845	,845	,589	,895	,721	,832
Torque extensor do quadril, % ^B	r	-,189	,189	,381	-,381	-,118	-,112	,128	,040	,014	-,036	-,003
	p	,411	,411	,088	,088	,612	,629	,581	,863	,953	,876	,989

A=anterior; P = posterior; M = medial; L = lateral; AM = anteromedial; AL = anterolateral; PM = pósterio medial; PL = pósterio lateral; AP = antero posterior; LM = latero medial.

^A correlação de Spearman; ^B correlação de Pearson; *correlação significativa (p<,05)

5. Discussão

O objetivo deste estudo foi verificar a influência da intensidade da dor sobre o desempenho muscular (torque, trabalho e potência) dos extensores de joelho, abdutores e extensores de quadril em mulheres com DPF. Também investigamos a correlação de variáveis baropodométricas com a dor, capacidade funcional e torques musculares, e a relação entre os torques com a dor e capacidade funcional.

Torques, trabalhos e potências musculares pré e pós protocolo de exacerbação da dor

O protocolo de sobrecarga foi capaz de exacerbar a EVA no GDPF, sustentando uma diferença significativa em comparação ao GC. Após o aumento imediato da dor, o comportamento do torque, trabalho e potência dos extensores de joelho e abdutores do quadril no GDPF foi o mesmo que do GC. Já com relação aos extensores de quadril, o GDPF apresentou aumento do trabalho e manteve a potência muscular, enquanto o GC apresentou redução dessas variáveis. Foram identificados valores de torque, trabalho e potência menores para os extensores de joelho e menor torque para extensores de quadril no GDPF comparado ao GC.

É importante ressaltar que uma mudança clinicamente significativa na dor foi descrita como 1,74 pontos por FARRAR et al. (2001) e em alguns dos estudos aqui apresentados (BAZETT-JONES et al., 2013, 2017) a dor não alcançou essa significância, enquanto no presente estudo 68,18% das voluntárias do GDPF alcançaram essa diferença; sendo o escore inicial da EVA de 0,45 (1,34) e 2,86 (2,49) após o protocolo. Portanto, é necessária atenção aos resultados dos estudos anteriores, que podem também ter sido atribuídos a fatores relacionados aos protocolos utilizados e à caracterização da amostra, por exemplo.

Execução de dois protocolos (indução da dor e analgesia) no mesmo dia podendo apresentar um efeito residual sobre os testes de força (BAZETT-JONES et al., 2017); indução artificial da dor utilizando injeção salina pode levar a uma exacerbação da dor maior que outros estudos que utilizaram sobrecarga mecânica (RICE et al., 2019) e amostra composta por ambos os sexos, (BAZETT-JONES et al., 2013, 2017; GREUEL et al., 2019; RICE et al., 2019) visto que homens e

mulheres podem apresentar padrões de movimento e força muscular diferentes (BRIANI et al., 2018; DUCATTI et al., 2021), são alguns desses fatores.

Uma de nossas hipóteses era que os grupos se comportassem de maneira diferente nos momentos pré e pós protocolo, porém, tal efeito foi observado somente sobre o trabalho e potência dos extensores de quadril, e não sobre os torques avaliados. Diferente de estudos anteriores (BAZETT-JONES et al., 2013, 2017; BRIANI et al., 2018; RICE et al., 2019), o GDPF apresentou o mesmo comportamento do GC com relação ao torque extensor de joelho após protocolo para exacerbação da dor, sendo consistente com os resultados de GREUEL et al. (2019).

Esses autores (GREUEL et al., 2019) acreditam que o fato da amostra analisada apresentar um torque classificado como forte, bem como, serem sujeitos altamente ativos, fizeram com que os níveis de torque fossem mantidos apesar do sintoma álgico agudo ocorrer. Mesmo nossa amostra não tendo um nível de atividade física muito elevado como a amostra deste estudo (GREUEL et al., 2019), nossas voluntárias foram classificadas todas como ativas pelo IPAQ. Diante disso, acreditamos que a ausência de uma redução do desempenho muscular após aumento da intensidade da dor, possa também sofrer influência desse fator.

A ausência de uma mudança de comportamento entre os grupos após o protocolo é interessante considerando que frequentemente o aumento da intensidade da dor está associada a redução imediata do torque (BAZETT-JONES et al., 2013; 2017; BRIANI et al., 2018; RICE et al., 2019). Esse achado destaca a complexidade da DPF. Por mais que nosso estudo tenha alcançado um aumento clinicamente significativo na EVA, o torque, trabalho e potência musculares do GDPF não tiveram redução significativa após o protocolo utilizado.

A forma de mensuração da força e o quanto de dor foi provocado nesses indivíduos em nosso estudo, podem justificar os resultados encontrados. Os estudos de BAZETT-JONES et al., (2013, 2017) avaliaram a força dos extensores, abdutores e extensores de quadril de forma isométrica, e acompanhado do aumento da dor, observaram redução da força. BRIANI et al., (2018) avaliaram a força dos extensores de joelho também de forma isométrica e observaram sua redução após o protocolo para exacerbação da dor. RICE et al., (2019), realizaram a avaliação da força de forma isométrica e isocinética dos extensores de joelho e observaram sua redução, no entanto, esses indivíduos eram assintomáticos e a

indução da dor foi realizada utilizando uma injeção de solução salina, gerando uma intensidade de dor relativamente alta ($5,8 \pm 1,9$) comparada aos outros estudos.

GREUEL et al., (2019), ao avaliar a força de forma isocinética, não observou alterações na força dos extensores de joelho após aumento da dor. Diante disso, acreditamos que os resultados podem diferir ao realizar a mensuração da força de forma isométrica ou isocinético e que, havendo uma relação entre a intensidade da dor e o torque, pode haver um limiar mínimo de dor para que o indivíduo passe a ter alterações significativas no torque muscular isocinético, como foi encontrado por RICE et al., (2019).

A caracterização do perfil de dor encontrado em nossas voluntárias durante as coletas também deve ser ressaltada. Levando em consideração que pacientes com DPF usualmente apresentam dor intermitente (GROSSI; FELÍCIO; LEOCÁDIO, 2008) e que nossa amostra apresentou uma dor relativamente leve ($2,86 \pm 2,49$), os resultados encontrados podem ter sido impactados por esses fatores. Além disso, o tempo em que esses indivíduos apresentam dor, mesmo que leve, pode também ser um fator; visto que, pacientes com diferentes durações de dor, podem utilizar diferentes estratégias para realizarem a mesma tarefa (CARVALHO et al., 2016).

Segundo a revisão bibliográfica realizada, nenhum estudo anterior comparou a potência e trabalho muscular antes e após um protocolo de sobrecarga para exacerbação da dor. NUNES et al., (2019a) apenas comparou indivíduos com DPF a um grupo sem dor, e observou déficits significativos na força isométrica e potência dos músculos abdutores e extensores de quadril. Após o nosso protocolo, mesmo com o aumento da intensidade da dor, o GDPF teve um aumento do trabalho e manteve a potência dos extensores de quadril, enquanto no GC houve uma redução significativa dessas variáveis.

Ainda não é claro a justificativa para tais achados, no entanto, foi observado que o GDPF apresentou o mesmo padrão comportamental referente ao trabalho e potência para os extensores de joelho e abdutores de quadril, ora aumentaram, ora se mantiveram. O fisiológico, representado pelo GC, foi uma redução dessas variáveis. Sendo assim, parece claro que algum mecanismo de defesa exerça essa compensação de maior sobrecarga sobre os grupos musculares.

BARTON et al., (2019) ao executar um programa de exercícios terapêuticos de 12 semanas visando força e potência muscular proximal, observaram aumentos

moderados a grandes na força e potência abduutora e extensora do quadril associados a redução da dor e melhora da função. ALSALEH et al., (2021) por meio de uma revisão sistemática e meta análise, aponta que a capacidade de produzir força rapidamente pode ser primordial como forma de melhorar o desempenho nas atividades diárias e nas demandas esportivas. Apesar da potência não ter apresentado uma redução após aumento imediato da dor segundo nossos achados, e baseado também em estudos anteriores, indivíduos com DPF podem apresentar melhoras em seus resultados clínicos, dor e função, ao incluir um programa de exercícios voltado para diferentes aspectos do desempenho muscular e não apenas a força.

Dor, capacidade funcional, torques, variáveis baropodométricas e suas correlações

Encontramos também uma correlação entre a intensidade da dor com as variáveis baropodométricas e torques musculares. O aumento da EVA apresentou relação com a redução dos torques extensores do joelho e quadril, com o aumento da pressão média anteromedial e redução da pressão média pósteromedial, e com o aumento da velocidade da oscilação anteroposterior e deslocamento total do centro de pressão. Foi encontrado também correlação entre os torques musculares com as variáveis baropodométricas. No GDPF, foi identificado que quanto menor o torque extensor de joelho e quadril, maior foi a velocidade da oscilação anteroposterior e maior o deslocamento total do centro de pressão. No GC, foi observado que quanto maior o torque extensor de joelho, menor foi a pressão média anterior, e maior a pressão média posterior.

Na análise de correlação, nosso estudo mostrou que a redução dos torques extensores de joelho e quadril foi correlacionada a uma maior intensidade de dor. Frente a esses resultados, juntamente com os estudos de POWERS, (2010) e CARVALHO et al., (2016) podemos indicar o quanto a força desses músculos que agem no plano sagital é relevante para o controle postural e também um fator contribuinte para alívio da sobrecarga em atividades unipodais.

Durante atividades de alta demanda, ocorre uma descarga de peso mais acentuada sobre o membro inferior. A ativação dos extensores de quadril, em especial o glúteo máximo, tem grande importância em diminuir a ação compensatória do quadríceps, afim de absorver as forças de reação do solo, e

também fornecer estabilidade tridimensional para o joelho (POWERS, 2010). Diante de uma correlação negativa moderada entre a fraqueza dessas musculaturas e o aumento da dor, acreditamos que os extensores de quadril podem não estar suprimindo a demanda exigida pela tarefa. Consequentemente, pode haver uma ação compensatória pelo quadríceps, gerando maior sobrecarga sobre a articulação do joelho.

É interessante citar também que uma ativação exacerbada do quadríceps, foi observada por BRIANI et al., (2018) durante a subida de escadas após um protocolo de sobrecarga, que no entanto, não se correlacionou com o aumento da dor. O autor justifica tal achado, como sendo uma estratégia protetora e/ou compensatória, na tentativa de medializar a patela e diminuir o estresse na articulação patelofemoral e uma forma de recrutar um músculo enfraquecido.

Poucos estudos (CITAKER et al., 2011; CARVALHO et al., 2016) observaram a correlação existente entre o torque das musculaturas do joelho e quadril e as variáveis baropodométricas em indivíduos com DPF. Com base no estudo de CARVALHO et al., (2016) e em nossos achados, acreditamos que uma diminuição do desempenho muscular possa estar relacionada a déficits na estabilidade postural. Diferentemente de estudos anteriores (LEE; SOUZA; POWERS, 2012), em nosso estudo não foi observado um déficit na estabilidade postural latero medial no GDPF, no entanto, foi verificado que a diminuição dos torques extensores de joelho e quadril está relacionada a um aumento da velocidade da oscilação anteroposterior e do deslocamento total do centro de pressão, ou seja, o GDPF apresentou maior instabilidade postural nesse sentido.

O fato dos indivíduos com DPF apresentarem fraqueza nessa musculatura pode justificar o aumento das variáveis estabilométricas visto que, esses músculos têm sua ação no plano sagital (CARVALHO et al., 2016; GRIBBLE; HERTEL, 2004). Além disso, o GC apresentou uma correlação entre o aumento do torque extensor de joelho e diminuição da pressão média anterior e aumento da pressão média posterior, sugerindo que quanto maior for o torque muscular, menor será a instabilidade postural anteroposterior, maior será a pressão plantar posterior e menor será a intensidade da dor.

Com relação a capacidade funcional, apesar de haver uma diferença significativa entre os grupos, não foi observado correlação com os torques e variáveis baropodométricas. NUNES et al., (2019b) verificou a existência de uma

relação entre déficits em atividades funcionais com menor força e potência do quadril em indivíduos fisicamente ativos com DPF. No entanto, foram avaliadas atividades específicas como descer degraus, saltar e levantar da cadeira, e a intensidade de dor registrada pelas participantes foi de $6,5 \pm 1,8$ pontos na EVA, sendo mais elevada que a registrada por nossas voluntárias. Acreditamos que a ausência de significância em nossos resultados possa ser justificada por esses dois fatores que diferem do nosso estudo, principalmente pelo fato de nossa amostra apresentar uma EVA relativamente menor.

RATHLEFF et al., (2014) observaram um aumento da pressão anteromedial em indivíduos com DPF durante o agachamento unipodal, enquanto GWYNNE, (2020), observou um aumento da pressão lateral do pé durante a mesma tarefa, preconizando uma diminuição da pronação plantar.

O presente estudo observou que o aumento da EVA teve relação com o aumento da pressão média anteromedial e redução da pressão média pósteromedial no GDFP durante o agachamento unipodal. Diante disso, podemos sugerir que mulheres com maior intensidade de dor, apresentam menor torque dos extensores de joelho e quadril, maior instabilidade postural e deslocam seu centro de pressão anteromedialmente.

Ao direcionarmos a pressão plantar para a região anteromedial, são geradas adaptações ascendentes. A excessiva pronação subtalar, associada ao aumento da eversão do retropé, favorece o aumento da rotação medial da tíbia e do fêmur (DE OLIVEIRA SILVA et al., 2015; PADUA; BELL; CLARK, 2012). Este mecanismo associado à fraqueza muscular de abdutores e extensores do quadril e excessiva adução, podem acentuar o deslocamento medial de joelho, que resultam em um valgo dinâmico e consequente sobrecarga da articulação patelofemoral (ALBA-MARTÍN et al., 2015; BARRIOS et al., 2016).

Acredita-se que os resultados encontrados no presente estudo possam ser justificados também pelo tipo de protocolo utilizado. Nossas voluntárias apresentaram um aumento da pressão média anteromedial, porém, apresentaram uma redução da pressão média pósteromedial, ou seja, possivelmente não houve um aumento da pronação do retropé. O estudo de CHOW; CHEN; WANG, (2018) é consistente com nossos achados, ao observar um aumento da pressão anteromedial e redução na região pósteromedial. O fato de terem avaliado uma

tarefa dinâmica (marcha) e não estática, pode justificar os mesmos resultados encontrados.

Foi verificado que o aumento da EVA também foi acompanhado pelo aumento da velocidade da oscilação anteroposterior e deslocamento total do centro de pressão. Diante disso, acreditamos que mulheres com maior intensidade de dor, durante atividades unipodais, podem apresentar um deslocamento mais rápido do centro de pressão no sentido anterior, indicado pelos maiores valores das variáveis estabilométricas nesse mesmo sentido, que poderia implicar na maior pressão anteromedial.

GWYNNE, (2020) também observou um aumento da velocidade de deslocamento anteroposterior do centro de pressão em indivíduos com DPF durante o agachamento unipodal, e sugeriu que tal efeito é resultado de um maior momento de flexão plantar que pode fazer parte de uma estratégia de movimento utilizada para melhorar a absorção de forças de reação do solo visando amenizar o estresse articular ou sintomas de dor durante atividades que exijam demasiadamente da ação do quadríceps.

O autor (GWYNNE, 2020) também sugere que, o aumento da velocidade de deslocamento anteroposterior, possa fazer parte de uma estratégia de movimento. Durante o agachamento unipodal, ocorre um aumento da flexão de quadril e consequentemente o centro de pressão se distancia do eixo do quadril no plano sagital aumentando a demanda excêntrica dos extensores de quadril. Além disso, o centro de pressão se aproxima do eixo do joelho diminuindo a demanda excêntrica do quadríceps. Como consequência há uma diminuição da força de reação patelofemoral.

Sendo assim, acreditamos que a execução de exercícios envolvendo força e potência da musculatura do joelho e quadril (BALDON et al., 2012; 2014; POWERS, 2010), bem como exercícios que trabalhem a estabilidade postural nesses indivíduos, podem ser benéficos e colaborar com melhoras nos resultados clínicos. O presente estudo apresenta algumas limitações. Devido a caracterização da dor nos pacientes com DPF ser do tipo intermitente e nossa amostra ter apresentado dor leve, acreditamos que os resultados possam ter sofrido influência deste fator. Estudos que contenham em sua amostra, indivíduos com maior intensidade de dor, devem ser realizados.

6. Conclusão

Os achados do presente estudo mostraram que mulheres com DPF, após um protocolo de sobrecarga para exacerbação da dor, não apresentaram uma redução do desempenho muscular dos extensores de joelho e abdutores do quadril quando comparadas a mulheres assintomáticas. Entretanto, para os extensores de quadril houve um aumento do trabalho e manutenção da potência muscular no GDPF, enquanto o GC apresentou redução dos valores de ambas variáveis. É importante ressaltar que, apesar do aumento da dor não reduzir os parâmetros de desempenho muscular, o estudo de correlação mostrou que há relação entre o nível de dor e força muscular. Os resultados também indicam que quanto maior o torque muscular, menor será a instabilidade postural anteroposterior, maior será a pressão plantar posterior e menor será a intensidade da dor.

REFERÊNCIAS

- ALBA-MARTÍN, P. et al. Effectiveness of therapeutic physical exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome: A systematic review. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 7, p. 2387–2390, 2015.
- ALIBERTI, S. et al. Immediate effects of a distal gait modification during stair descent in individuals with patellofemoral pain. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 35, n. 12, p. 1243–1249, 2019.
- ALSALEH, S. A. et al. Clinical Biomechanics Local neuromuscular characteristics associated with patellofemoral pain : A systematic review and meta-analysis. **Clinical Biomechanics**, v. 90, n. October, p. 105509, 2021.
- AQUINO, V. DA S. et al. Tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa do questionário Scoring of Patellofemoral Disorders: estudo preliminar. **Acta Ortop Bras**, v. 19, n. 5, p. 273–279, 2011.
- BALDON, R. D. M. et al. Effect of functional stabilization training on lower limb biomechanics in women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 44, n. 1, p. 135–145, 2012.
- BARRIOS, J. A. et al. Three-dimensional hip and knee kinematics during walking, running, and single-limb drop landing in females with and without genu valgum. **Clinical Biomechanics**, v. 31, p. 7–11, 2016.
- BARTON, C. J. et al. A proximal progressive resistance training program targeting strength and power is feasible in people with patellofemoral pain. **Physical Therapy in Sport**, v. 38, p. 59–65, 2019.
- BAUMFELD, D. et al. Reliability of Baropodometry on the Evaluation of Plantar Load Distribution: A Transversal Study. **BioMed Research International**, v. 2017, 2017.
- BAZETT-JONES, D. M. et al. Effect of Patellofemoral Pain on Strength and Mechanics after an Exhaustive Run. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 45, n. 7, p. 1331–1339, jul. 2013.
- BAZETT-JONES, D. M. et al. Acute responses of strength and running mechanics to

increasing and decreasing pain in patients with patellofemoral pain. **Journal of Athletic Training**, v. 52, n. 5, p. 411–421, 2017.

BRIANI, R. V. et al. Quadriceps neuromuscular function in women with patellofemoral pain: Influences of the type of the task and the level of pain. **PLOS ONE**, v. 13, n. 10, p. e0205553, 10 out. 2018.

CARVALHO, C. et al. Impaired muscle capacity of the hip and knee in individuals with isolated patellofemoral osteoarthritis: a cross-sectional study. **Ther Adv Chronic Dis**, v. 12, n. 6, p. 1–15, 2021.

CARVALHO E SILVA, A. P. DE M. C. et al. Dynamic postural stability and muscle strength in patellofemoral pain: Is there a correlation? **Knee**, v. 23, n. 4, p. 616–621, 2016.

CHOW, T. H.; CHEN, Y. S.; WANG, J. C. Characteristics of Plantar Pressures and Related Pain Profiles in Elite Sprinters and Recreational Runners. **Journal of the American Podiatric Medical Association**, v. 108, n. 1, p. 33–44, 2018.

CITAKER, S. et al. Static Balance in Patients With Patellofemoral Pain Syndrome. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 3, n. 6, p. 524–527, 4 nov. 2011.

COLLINS, N. J. et al. 2018 Consensus statement on exercise therapy and physical interventions (orthoses, taping and manual therapy) to treat patellofemoral pain: Recommendations from the 5th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Gold Coast, Australia, 2017. **British Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 18, p. 1170–1178, 2018.

CROSSLEY, K. M. et al. Analysis of Outcome Measures for Persons With Patellofemoral Pain : Which Are Reliable and Valid ? **Arch Phys Med Rehabil**, v. 85, n. 03, p. 815–822, 2004.

CROSSLEY, K. M. et al. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome m. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 14, p. 839–

843, 2016.

DE MARCHE BALDON, R. et al. Effects of functional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: A randomized clinical trial. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 44, n. 4, p. 240–251, 2014.

DE OLIVEIRA SILVA, D. et al. Q-angle static or dynamic measurements, which is the best choice for patellofemoral pain? **Clinical Biomechanics**, v. 30, n. 10, p. 1083–1087, 2015.

DUCATTI, M. H. M. et al. Physical Therapy in Sport Knee flexor strength, rate of torque development and flexibility in women and men with patellofemoral pain: Relationship with pain and the performance in the single leg bridge test. **Physical Therapy in Sport**, v. 50, p. 166–172, 2021.

FARRAR, J. T. et al. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. **Pain**, v. 94, p. 149–158, 2001.

GREUEL, H. et al. How does acute pain influence biomechanics and quadriceps function in individuals with patellofemoral pain? **The Knee**, v. 26, n. 2, p. 330–338, 2019.

GRIBBLE, P. A.; HERTEL, J. Effect of Lower-Extremity Muscle Fatigue on Postural Control. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 85, p. 589–592, 2004.

GROSSI, D. B.; FELÍCIO, L. R.; LEOCÁDIO, L. P. Análise do tempo de resposta reflexa dos músculos estabilizadores patelares em indivíduos com síndrome da dor patelofemural. **Rev Bras Fisioter**, v. 12, n. 1, p. 26–30, 2008.

GWYNNE, C. R. Alterations in Center of Pressure During Single-Limb Loading in Individuals with Patellofemoral Pain. **Journal of the American Podiatric Medical Association**, v. 110, n. 2, p. 1–7, 1 mar. 2020.

HAGHIGHAT, F. et al. Trunk, pelvis, and knee kinematics during running in females with and without patellofemoral pain. **Gait and Posture**, v. 89, n. October 2020, p. 80–85, 2021.

LACK, S. et al. Physical Therapy in Sport How to manage patellofemoral pain e Understanding the multifactorial nature and treatment options. **Physical Therapy in Sport**, v. 32, p. 155–166, 2018.

LEE, S.; SOUZA, R. B.; POWERS, C. M. Gait & Posture The influence of hip abductor muscle performance on dynamic postural stability in females with patellofemoral pain. **Gait & Posture**, v. 36, n. 3, p. 425–429, 2012.

MORADI, Z. et al. Strength of hip muscle groups in sedentary women with patellofemoral pain syndrome. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 27, p. 299–306, 2014.

NAKAGAWA, T. H. et al. Trunk, Pelvis, Hip, and Knee Kinematics, Hip Strength, and Gluteal Muscle Activation During a Single-Leg Squat in Males and Females With and Without Patellofemoral Pain Syndrome. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 42, n. 6, p. 491–501, jun. 2012.

NEAL, B. S. et al. Risk factors for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 5, p. 270–281, mar. 2019.

NEAMATALLAH, Z.; HERRINGTON, L.; JONES, R. An investigation into the role of gluteal muscle strength and EMG activity in controlling HIP and knee motion during landing tasks. **Physical Therapy in Sport**, v. 43, p. 230–235, 2020.

NUNES, G. S. et al. Clinically measured hip muscle capacity de fi cits in people with patellofemoral pain. **Physical Therapy in Sport**, v. 35, p. 69–74, 2019a.

NUNES, G. S.; OLIVEIRA, D. DE; CROSSLEY, K. M. People with patellofemoral pain have impaired functional performance , that is correlated to hip muscle capacity. **Physical Therapy in Sport**, v. 40, p. 85–90, 2019.

OLIVEIRA, L. V. DE et al. Análise da força muscular dos estabilizadores do quadril e joelho em indivíduos com Síndrome da Dor Femoropatelar. **Fisioter Pesq**, v. 21, n. 4, p. 327–332, 2014.

PADUA, D. A.; BELL, D. R.; CLARK, M. A. Neuromuscular characteristics of individuals displaying excessive medial knee displacement. **Journal of Athletic**

Training, v. 47, n. 5, p. 525–536, 2012.

POWERS, C. M. The Influence of Abnormal Hip Mechanics on Knee Injury: A Biomechanical Perspective. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 40, n. 2, p. 42–51, 2010.

POWERS, C. M. et al. Patellofemoral Pain: Proximal, Distal, and Local Factors 2nd International Research Retreat. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 42, n. 6, p. 1–55, 2012.

POWERS, C. M. et al. Evidence-based framework for a pathomechanical model of patellofemoral pain: 2017 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester, UK: Part 3. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 24, p. 1713–1723, 2017.

RATHLEFF, M. S. et al. Increased medial foot loading during drop jump in subjects with patellofemoral pain. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 22, n. 10, p. 2301–2307, 2014.

RICE, D. A. et al. Experimental knee pain impairs submaximal force steadiness in isometric, eccentric, and concentric muscle actions. **Arthritis Research and Therapy**, v. 17, n. 1, p. 1–6, 2015.

RICE, D. A. et al. Experimental knee pain impairs joint torque and rate of force development in isometric and isokinetic muscle activation. **European Journal of Applied Physiology**, v. 119, n. 9, p. 2065–2073, 2019.

SILVA, D. DE O. et al. Kinesiophobia, but not strength is associated with altered movement in women with patellofemoral pain. **Gait and Posture**, v. 68, p. 1–5, 2019.

TAN, J. M. et al. Associations of foot and ankle characteristics with knee symptoms and function in individuals with patellofemoral osteoarthritis. **Journal of Foot and Ankle Research**, v. 13, n. 1, p. 1–10, 2020.

VAGNER, M. et al. Isokinetic strength of rotators, flexors and hip extensors is strongly related to front kick dynamics in military professionals. **Journal of Human Kinetics**, v. 68, n. 1, p. 145–155, 2019.

WILLSON, J. D.; ELLIS, E. D.; KERNOZEK, T. W. Plantar loading characteristics during walking in females with and without patellofemoral pain. **Journal of the American Podiatric Medical Association**, v. 105, n. 1, p. 1–7, 2015.

ZAJAC-GAWLAK, I. et al. Physical activity, body composition and general health status of physically active students of the University of the Third Age (U3A). **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 64, p. 66–74, 2016.

ZHANG, Z. et al. Characteristics of plantar loads during walking in patients with knee osteoarthritis. **Medical Science Monitor**, v. 23, p. 5714–5719, 2017.

APÊNDICE A - FICHA DE AVALIAÇÃO

Nome: _____

Data de nascimento: _____

Peso: _____

Altura: _____

Idade: _____

Membro inferior dominante: () direito () esquerdo

Grupo: _____

1. Você já apresentou dor no joelho?
() sim – continuar a ficha () não – responder a partir da questão 8
2. Em qual região do joelho você sente dor? _____
3. Há quanto tempo sente dor no joelho? _____
4. Você sente dor em ambos os joelhos? () sim () não.
Qual dói mais? () joelho direito () joelho esquerdo
5. Marque na linha abaixo, o ponto que corresponda à sua maior dor já sentida no joelho nos últimos 3 meses

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sem Pior dor possível

6. Você já sofreu alguma lesão (torção, queda, pancada) no joelho?
() não () sim. Como foi a lesão?

Sua dor no joelho se iniciou depois dessa lesão? _____

7. Você sente dor em alguma das atividades a seguir?
() subir/descer escadas () correr () agachar
() ajoelhar () permanecer sentada por longo período
() pular () durante uma contração sustentada do quadríceps
8. Você apresenta alguma das condições citadas abaixo?
() cirurgia dos membros inferiores
() lesões ou dor nos membros inferiores ou coluna nos seis meses prévios a avaliação
() patologia do tendão patelar
() instabilidade de tornozelo
() osteoartrite sintomática em qualquer articulação do membro inferior
() história de subluxação patelar ou evidência clínica de lesão meniscal ou instabilidade ligamentar
() dor referida proveniente da coluna lombar , quadris, tornozelos ou pés

ANEXO A - PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Dor patelofemoral: efeito da dor sobre o desempenho físico de mulheres ativas e sedentárias

Pesquisador: Mariana Siqueira Andriani

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 46229621.2.0000.5406

Instituição Proponente: Faculdade de Filosofia e Ciências/ UNESP - Campus de Marília

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.761.409

Apresentação do Projeto:

O projeto está devidamente justificado e organizado, tem objetivos, métodos e justificativas devidamente apresentados.

Objetivo da Pesquisa:

O estudo pretende avaliar os efeitos dos níveis de dor e de atividade física no desempenho físico de mulher com dor patelar. E avaliar se a dor patelar também altera o desempenho físico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos são pequenos e estão corretamente descritos no projeto e no TCLE;

Não trará benefícios diretos aos sujeitos da pesquisa, porém os benefícios estão relacionados melhoria das intervenções na dor femoropatelar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta objetivos claros, pertinentes e relevantes para área

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O termo de consentimento está muito bem escrito e claro.

Recomendações:

Recomendo aprovar

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737

Bairro: Campus Universitário

UF: SP

Município: MARILIA

Telefone: (14)3402-1346

CEP: 17.525-900

E-mail: cep.marilia@unesp.br



**UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA**



Continuação do Parecer: 4.761.409

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovar

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP da FFC da UNESP de MARÍLIA, em reunião ordinária de 19/05/2021, após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 466/2012, 510/2016 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa, resolve APROVAR a pesquisa "Dor Patelofemoral: efeito da dor sobre o desempenho físico de mulheres ativas e sedentárias".

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1741613.pdf	27/04/2021 20:32:58		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_mestrado_CEP.pdf	27/04/2021 20:16:48	Mariana Siqueira Andriani	Aceito
Outros	autorizacao_da_instituicao.pdf	27/04/2021 20:16:36	Mariana Siqueira Andriani	Aceito
Cronograma	cronograma_marianasiqueira.pdf	27/04/2021 20:16:08	Mariana Siqueira Andriani	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	27/04/2021 20:15:51	Mariana Siqueira Andriani	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_marianasiqueira.pdf	27/04/2021 20:15:21	Mariana Siqueira Andriani	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737

Bairro: Campus Universitário

UF: SP **Município:** MARÍLIA

Telefone: (14)3402-1346

CEP: 17.525-900

E-mail: cep.marilia@unesp.br



UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 4.761.409

MARILIA, 09 de Junho de 2021

Assinado por:
SIMONE APARECIDA CAPELLINI
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737

Bairro: Campus Universitário

CEP: 17.525-900

UF: SP **Município:** MARILIA

Telefone: (14)3402-1346

E-mail: cep.marilia@unesp.br

ANEXO B
Escala de Dor Anterior no Joelho (EDAJ)

Em cada questão, circule a letra que melhor descreve os atuais sintomas relacionados ao seu joelho.

1. Você caminha mancando?
 - a. Não
 - b. Levemente ou de vez em quando
 - c. Constantemente

2. O seu joelho suporta o seu peso?
 - a. Apoio totalmente, sem dor
 - b. Apoio, mas sinto dor
 - c. É impossível suportar o peso

3. Ao caminhar
 - a. Não tenho limites para caminhar
 - b. Caminho mais que 2 km
 - c. Caminho entre 1 e 2 km
 - d. Não consigo

4. Ao subir / descer escadas
 - a. Não tenho dificuldade
 - b. Sinto um pouco de dor ao descer
 - c. Sinto dor ao descer e ao subir
 - d. Não consigo

5. Ao agachar
 - a. Não tenho dificuldade
 - b. Sinto dor após agachamentos repetidos
 - c. Sinto dor a cada agachamento
 - d. Somente agacho com diminuição de meu peso (me apoiando)
 - e. Não consigo

6. Ao correr
 - a. Não tenho dificuldade
 - b. Sinto dor após correr mais do que 2 km
 - c. Sinto dor leve desde o começo
 - d. Sinto dor intensa
 - e. Não consigo

7. Ao pular/saltar
 - a. Não tenho dificuldade
 - b. Tenho um pouco de dificuldade
 - c. Sinto dor constante
 - d. Não consigo

8. Ao sentar com os joelhos flexionados/dobrados por período prolongado
- a. Não tenho dificuldade
 - b. Sinto dor para me manter sentado após ter realizado exercícios
 - c. Sinto dor constante
 - d. A dor faz com que necessite estender (esticar) os joelhos de tempos em tempos
 - e. Não consigo
9. Dor
- a. Nenhuma
 - b. Leve e ocasional
 - c. A dor atrapalha o sono
 - d. De vez em quando é intensa
 - e. Constante e intensa
10. Inchaço (edema)
- a. Nenhum
 - b. Após esforço intenso
 - c. Após atividades diárias
 - d. Toda noite
 - e. Constante
11. Movimentos anormais (subluxação) e doloridos da rótula (patela)
- a. Não ocorre
 - b. Ocorre ocasionalmente durante atividades esportivas
 - c. Ocorre ocasionalmente durante atividades diárias
 - d. Já tive pelo menos um deslocamento
 - e. Já tive mais que dois deslocamentos
12. Atrofia da coxa (tamanho da coxa)
- a. Nenhuma alteração do tamanho da coxa
 - b. Leve alteração do tamanho da coxa
 - c. Severa alteração do tamanho da coxa
13. Sente dificuldade para flexionar/dobrar o joelho?
- a. Nenhuma
 - b. Leve
 - c. Muita

